

# İNOVASYON ODAKLI GİRİŞİMLERİN DESTEKLENDİĞİ TEKNOPARKLARIN KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE ETKİLİ OLAN DEĞİŞKENLERİN AHP İLE ÖNEM KATSAYILARININ BELİRLENMESİ

\*\*\*

## DETERMINATION OF AHP AND IMPORTANCE COEFFICIENTS OF VARIABLES WHICH EFFECTIVE IN THE ESTABLISHMENT CHOICE OF TECHNOPARKS SUPPORTED BY INNOVATION-FOCUSED INITIATIVES

DOI: 10.33461/uybisbbd.639991

Yahya ÖZDEMİR\*

### Öz

Çok hızlı küreselleşen dünyada bilgi tabanlı rekabet piyasası açısından en değerli olan unsur bilgidir. Teknoparklar bu bilginin üretildiği yenilikçi girişimlerin desteklendiği merkezler olup, bilginin üretimi ve ticarileşmesi için kümelenmede önemli enstrümanlardır. Ülkemizde kurulan ve kurulmaya devam edilen teknoparkların başarısında önem arz eden ve kuruluş yeri seçiminde hangi faktörlerin ne kadar önemli olduğunu belirlemek amacıyla bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Türkiye’de aktif olarak hizmet veren teknoparklardan rastgele örneklem seçimi yöntemiyle seçilen 19 teknoparkın yöneticileri ile görüşülmüş ve anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelime:** Teknopark, Kuruluş Yeri Seçimi, AHP, İnovasyon, Girişimcilik.

### Abstract

In the very fast globalizing world, information is the most valuable element in terms of knowledge-based competition market. Technoparks are centers where innovation and information are produced and supported, these are important instruments in clustering for the production and commercialization of information. This research was carried out in order to determine the importance of the success of the technoparks established in Turkey and to determine which factors are important in the selection of the location of the establishment. To this end, Turkey is selected and a random sampling method from Technopolis technoparks. To carry out this study 19 managers were interviewed in a survey method.

**Keywords:** Technopark, Location Selection, AHP, Innovation, Entrepreneurship.

\* Öğr. Gör., Yalova Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, yahya.ozdemir56@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0529-551X

## 1. GİRİŞ

Bilgi, öğrenme ve yenilikçilik, küreselleşen ve bilgi tabanlı ekonomide rekabet edebilirliğin en önemli faktörleridir (Lundvall, 1992; OECD, 1996).

Çağdaş küresel ekonomide stratejik bir perspektif, rekabet gücünü arttırmak için bu kadar eşsiz yeteneklerin ve kaynakların nasıl geliştirileceğidir (Porter, 1990). Ayrıca, bilgiye dayalı toplumda inovasyon temel olarak sosyal, bölgesel olarak gömülü, kültürel ve kurumsal bağlamsallaştırılmış etkileşimli öğrenme süreci olarak anlaşılmaktadır (Lundvall, 1992).

Felsenstein'a (1994) göre, teknoparklar genellikle iki ana amaç göz önünde bulundurularak kurulmuştur. Bir bilim parkının ilk amacı, teknoloji için bir tohum yatağı ve teknoloji bölgesi olmak ve "yenilikçi ürün ve süreçlerin gelişimini teşvik etmek, Üniversite know-how'ının kiracı şirketlerine transferini kolaylaştırmak, yeni, küçük, ileri teknoloji firmalarının gelişimini ve büyümesini sağlamak, fakülte bazlı kesintilerin gelişmesini teşvik etmek için bir inkübatör rolü oynamaktır." İkinci amaç ise bölgesel ekonomik gelişme veya canlanma için bir katalizör görevi görmektir.

Önde gelen birçok ülke bu hedefleri göz önünde bulundurarak bilim parklarına önemli düzeyde yatırım geliştirmiştir. Bazı hükümetler teknoparkların endüstriyel Ar-Ge'nin tanıtımı yoluyla yerel sanayilerin teknolojik gelişmişlik düzeyini yükseltmek, özellikle yüksek katma değerli faaliyetlerde yabancı yatırımları çekmek ve emek yoğun bir ekonomiden bilgi yoğun bir ekonomiye geçişi hızlandırmak için desteklemiştir.

Bir teknopark genellikle, inovasyonun başlatılması, kuluçkalanması, geliştirilmesini ve inovasyon odaklı, yüksek büyümeli, bilgi tabanlı işletmelerin gelişimini teşvik eden ve destekleyen işletme destek ve teknoloji transfer mekanizması olarak işlev görecektir bir yer olarak tanımlanmaktadır (Koh, Koh and Tschang, 2005).

Teknolojik inovasyon odaklı çalışmaları ekosisteminde konumlandıran teknoparkların ülkeden ülkeye farklı kavramsal tanımları bulunmaktadır. Örneğin ABD'de Research Park (Araştırma Parkı), Japonya'da Technopolis (Teknoloji Kenti), İngiltere'de Science Park (Bilim Parkı), Fransa'da Technopole (Teknoloji Kenti) tanımları kullanılmaktadır (Babacan, 1995: 3). Teknoparklar, üniversitedeki akademisyenlerin ticarileştirdikleri araştırma çıktılarını ekosistemlerine alan önemli merkezlerdir. Böylelikle üniversite-sanayi işbirliğinin tesisine hizmet ederler. Uluslararası Bilim Parkları Birliği (IASP), teknoparkları ekonomik gelişme için önemli bir anahtar olduğunu ortaya koymuştur (IASP, 2015).

Dünyada ilk teknopark, 1950'li yılların başında A.B.D'de bir grup akademisyen tarafından akademik bilgilerini ekonomik değere dönüştürerek, Silikon Vadisinin ilk temellerini atmışlardır. Günümüzde Google, Adobe Systems, Yahoo ve Intel gibi çok önemli firmalar Silikon Vadisinde konumlanmıştır (DDK, 2009). Teknoparklarla ilgili Fransada ortaya konulan çalışmalarda; 1960 yılların başında, yerel yönetim-üniversite işbirliği ile bölge ekonomisinin canlanması için Avrupa'daki büyük teknoparklarından olan Sophia Antipolis Teknoparkı, bilişim, malzeme bilimleri, yaşam bilimleri sektöründe uluslararası teknoloji büyük firmalarını ekosisteminde bulundurarak önemli çekim merkezi olmuştur (Uzkurt, 2016). Çin'deki başarılı teknoparklar ile ilgili olarak; UNDP gibi çok başarılı uluslararası kuruluşlar tarafından uygulanmış programlar neticesinde Çin'de 12 teknopark kurularak 2000 girişimci ve 20000 iş idarecisini yetiştirerek önemli bir ekosistem olmuştur (Törel, t.y. : 240). Teknokentin bağlı olduğu üniversite, işletmenin projesini başarılı bir şekilde yapmasında önemli rol oynamaktadır (Keleş, 2014:1).

Türkiye'deki teknoparklar ile ilgili çalışmalar; 1980'li yılların başında hem KOSGEB hem de üniversiteler arasındaki işbirliği tesis sürecinde Teknoloji Geliştirme Merkezleri (TEKMER)'nin kurulmasıyla başlamıştır. Daha sonra ODTÜ Teknokent, akabinde TÜBİTAK MAM Türkiye'nin ilk teknoparkları olmuştur. 2001 tarih ve 4961 sayılı yasayla üniversite-sanayi işbirliğini tesis eden

bu kanun kapsamında 2020 yılı mart ayı itibarıyla, toplam 83 adet teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır. 63 teknopark aktif olarak devam etmekte, 20 teknoparkın ise halen alt yapı çalışmaları devam etmektedir. Türkiye teknoparklarında ki toplam firma sayısı 5334, mevcut yabancı firma sayısı 284, akademisyen ortaklı firma sayısı 1080, toplam personel sayısı 51574, Ar-Ge projesi 42159, toplam satış 67.8 milyar TL, Toplam ihracat 3.8 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

Bu çalışma da, çok kriterli karar verme modellerinden olan AHP yöntemi üzerinden teknopark kuruluş yeri seçiminde kriterler değerlendirilerek ağırlıklarının belirlenmesine çalışılarak ideal sonuçlar ortaya konulmuştur.

## 1. 1. Yöntem-Analitik Hiyerarşi Süreci

Teknoparkların kuruluş yeri seçim kararının değerlendirme sürecinde birçok kriter bulunmaktadır. Birbiriyle çelişen kriterler arasında uzlaşılması gerektiği sorunlara çözüm bulmak için çok kriterli karar verme yöntemleri ortaya konulmuştur.

Thomas Saaty (1980) tarafından sunulan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), karmaşık karar alma ile başa çıkmak için etkili bir araç olup, karar vericiye öncelikleri belirlemesi ve en iyi kararı vermesinde yardımcı olmaktadır. AHP, karmaşık kararları bir dizi ikili karşılaştırmaya indirgeyerek ve ardından sonuçları sentezleyerek, bir kararın hem öznel hem de nesnel yönlerini bulmaya yardımcı olur. Ek olarak, AHP karar vericinin değerlendirmelerinin tutarlılığını kontrol etmek ve böylece karar verme sürecindeki önyargıyı azaltmak için kullanışlı bir teknik içermektedir.

AHP bir dizi değerlendirme kriteri göz önünde bulundurarak alternatifler arasından en iyi seçeneği bulmayı amaçlamaktadır. AHP çok esnek ve güçlü bir araç olup, hesaplanan skorlar ve dolayısıyla son sıralama, kullanıcı tarafından sağlanan kriterlerin ve seçeneklerin ikili olarak görece değerlendirmelerine dayanarak elde edilir. AHP tarafından yapılan hesaplamalar her zaman karar vericinin tecrübesine dayanmaktadır. AHP bu nedenle karar vericinin yaptığı değerlendirmeleri (hem nitel hem de nicel olarak) çok kriterli bir sıralamaya çevirebilecek bir araç olarak kabul edilebilir. AHP, özellikle birçok kriter ve seçeneğe sahip problemler için karar verici tarafından çok sayıda değerlendirme gerektirebilir. Her bir değerlendirme çok basit olsa da, karar vericinin sadece iki seçeneğin veya kriterin birbiriyle karşılaştırmasını ifade etmesini gerektirdiğinden, değerlendirme görevinin yükü mantıksız hale gelebilir. Aslında ikili karşılaştırmaların sayısı, kriter ve seçeneklerin sayısı ile ikinci dereceden büyür. Örneğin, 4 kritere göre 10 alternatif karşılaştırılırken, ağırlık vektörünü oluşturmak için  $4 \cdot 3/2 = 6$  karşılaştırma istenmekte ve puan matrisini oluşturmak için de  $4 \cdot (10 \cdot 9/2) = 180$  çift karşılaştırma yapılır.

## 2. AHP'NİN UYGULANMASI

### 2. 1. İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

AHP uygulamasına farklı kriterler için ağırlıkların hesaplanması amacıyla, ilk olarak ikili karşılaştırma matrisini yani Matris A'yı hesaplayarak başlanır. Matris A, m sayıda sütun, m sayıda satırdan oluşmaktadır. Buradaki m değerlendirme kriterleri sayısıdır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

A matrisinin her bir girişi  $a_{jk}$  olarak k'nıncı kritere göre j'inci matrisin önemini ifade etmektedir. Eğer  $a_{jk} > 1$  ise, j'inci kriter k'nıncı kriterden daha önemlidir, eğer  $a_{jk} < 1$  ise bu sefer k'nıncı kriter j'inci kriterden daha az önemli anlamına gelmektedir. Eğer iki kriter aynı önemde ise  $a_{jk} = 1$  değerini alır.  $A_{jk}$  ve  $a_{kj}$  girişleri aşağıda ifade edilen eşitliği sağlamalıdır:

$$a_{jk} \cdot a_{kj} = 1 \quad (1)$$

Bütün j'inci kriterler için  $a_{jj} = 1$ 'dir. İki kriter arasındaki göreceli önemlilik, j'inci kriterin k'nıncı kriterden eşit ya da daha önemli olduğu varsayımı ile Tablo 2. 1. 1'de de gösterilen 1'den 9'a kadar olan sayısal bir ölçeğe göre ölçülür.

Tablo 2.1.1'deki "Yorum" sütununda yer alan ifadeler sadece fikir vermek amaçlı olup, karar vericinin iki kriter arasındaki göreceli öneme ilişkin nitel değerlendirmelerini sayılara çevirmek için kullanılabilir. Kesin bir yorumlamaya uymayan ara değerler atamak da mümkündür. Matris A içerisinde yer alan değerler, (1)'de görüleceği üzere iki yönlü olarak tutarlı bir yapıdadırlar. Diğer taraftan, derecelendirmeler genel olarak hafif tutarsızlıklar gösterebilir. Ancak bunlar, AHP için ciddi zorluklara neden olmamaktadır.

**Tablo 2. 1. 1. Saaty İkili Karşılaştırma Değerleri**

Önem Değerleri ( $a_{jk}$ )	Yorum
1	J ve k eşit önemde
3	J, k'dan biraz daha önemli (az üstünlük)
5	J, k'dan oldukça önemli (fazla üstünlük)
7	J, k'dan çok önemli (çok üstünlük)
9	J, k'dan son derece önemli (kesin üstünlük)
2, 4, 6 ve 8	ara değerler (uzlaşma değerleri)

## 2. 2. Kriterlerin Yüzde Önem Değerlerini Bulmak

A matrisi oluşturulduktan sonra, A matrisinden normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisini türetmek mümkün hale gelir. Her bir sütundaki girişlerin toplamını 1'e eşitleyerek normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi ( $A_{norm}$ ) elde edilir. Bu eşitliği sağlayacak hesaplama aşağıda ifade edilmektedir:

$$\bar{a}_{jk} = \frac{a_{jk}}{\sum_{l=1}^m a_{lk}}$$

Son olarak kriter ağırlık vektörü ( $w$ )  $A_{norm}$  matrisinde elde edilen satırların ortalama değerlerinden elde edilir. Bu kriter ağırlık vektörü ( $w$ )  $m$  boyutlu bir sütun vektörüdür.  $W$ 'nin hesaplanma formülü aşağıda verilmiştir:

$$w_j = \frac{\sum_{l=1}^m \bar{a}_{jl}}{m}$$

$W$  vektörünün gösterimi:

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_m \end{bmatrix}$$

### 2. 3. Tercih Skorlarının Belirlenmesi

Tercih skorları matrisi  $n \times m$  boyutlu bir matris olup  $S$  ile gösterilmektedir. Her bir  $s_{ij}$  girişi  $j$ 'inci kriter göre  $i$ 'ninci seçeneğin skorunu ifade etmektedir. Bu skorları üretmek amacıyla her bir  $m$  kadar kriterden,  $j=1, \dots, m$ 'e kadar olmak üzere ikili karşılaştırma matrisi  $B^{(j)}$  elde edilir.  $N$  değerlendirilen seçeneklerin sayısı olmak üzere  $B^{(j)}$  matrisi  $n \times n$  boyutludur.  $B^{(j)}$  matrisinin her bir hücresi ( $b_{ih}^{(j)}$ )  $j$ 'inci kriter göre  $i$ 'inci ve  $h$ 'ninci seçeneklerin karşılaştırmasını temsil etmektedir. Eğer  $b_{ih}^{(j)} > 1$  ise,  $i$ 'inci seçenek  $h$ 'ninci seçenektan daha iyi, eğer  $b_{ih}^{(j)} < 1$  ise  $i$ 'inci seçenek  $h$ 'ninci seçenektan daha kötüdür.  $j$ 'inci kriter göre iki seçenek eşit önemli olduğu değerlendirildiğinde  $b_{ih}^{(j)}$  1 değerini alır.  $b_{ih}^{(j)}$  ve  $b_{hi}^{(j)}$  girişleri aşağıda ifade edilen eşitliği sağlamalıdır:

$$b_{ih}^{(j)} * b_{hi}^{(j)} = 1$$

Bütün  $i$ 'inci seçenekler için  $b_{ii}^{(j)} = 1$ 'dir. Tablo 2. 5. 1'de verilene benzer bir değerlendirme ölçeği, karar vericinin ikili değerlendirmelerini sayılara çevirmek için kullanılabilir. AHP her bir matrise, ikili karşılaştırma matrisi (Matris  $A$ ) için açıklanan aynı iki aşamalı prosedürü uygular. Bu iki aşamanın birincisi her bir hücre elemanını sütun toplamına bölmekte ve ikinci olarak elde edilen değerlerin oluşturduğu matrisin satır ortalamalarını alır. Böylece skor vektörü elde eder  $S^{(j)}$ ,  $j=1, \dots, m$ .  $S^{(j)}$  vektörü  $j$ 'inci kriter göre değerlendirilen seçeneklerin skorlarını içermektedir. Sonuç olarak aşağıdaki gibi bir skor matrisi elde edilir:

$$S = [s^{(1)} \dots s^{(m)}]$$

### 2. 4. Seçeneklerin Sıralanması

Ağırlık vektörü  $w$  ve puan matrisi  $S$  hesaplandıktan sonra, AHP,  $S$  ve  $w$ 'yi çarparak bir global puan vektörü ( $v$ ) elde eder.

$$V = S \cdot w$$

$V$  nin  $i$ 'ninci girişi AHP tarafından  $i$ 'ninci seçeneğine atanan global puanı temsil eder. Son adım olarak, seçenek sıralaması genel puanların azalan sırayla sıralanması ile gerçekleştirilir.

## 2. 5. Tutarlılığın Kontrolü

Birçok ikili karşılaştırmaların yapılması sonucunda bazı tutarsızlıkların ortaya çıkması muhtemeldir. Örneğin; 3 kriterin dikkate alındığını ve karar verenin birinci kriterin ikinci kriterden biraz daha önemli olduğunu, ikinci kriterin ise üçüncü kriterden biraz daha önemli değerlendirildiği ortaya konulursa, açıkça bir tutarsızlık ve karar vericinin üçüncü kriterin ilk kriterden eşit veya daha önemli olduğunu yanlışlıkla değerlendirmesi durumunda ortaya çıkar. Diğer bir taraftan, karar vericinin ilk kriterin üçüncü kriterden biraz daha önemli olduğunu değerlendirmesi durumunda hafif bir tutarsızlık ortaya çıkmaktadır. Tutarlı bir değerlendirme, ilk kriterin, üçüncü kriterden daha önemli olduğu durumdur.

AHP, sürece dahil olan ikili karşılaştırma matrislerinin her birini oluştururken karar verici tarafından yapılan değerlendirmelerin tutarlılığını kontrol etmek için etkili bir teknik kullanılmaktadır. Bu teknik uygun bir tutarlılık indeksinin hesaplanmasına dayanmakta olup, sadece matris A için hesaplanır. Tutarlılık indeksini  $B^{(i)}$  matrislerine uyarlamak kolaydır. Bu uyarlamada  $B^{(i)}$  ile A, w ile  $S^{(i)}$  ve m ile n yer değiştirilerek uyarlama gerçekleştirilir.

Tutarlılık İndeksi (CI) hesaplanırken öncelikle  $\lambda$  değeri hesaplanır bu değer Matris A ile W çarpıldıktan sonra elde edilen vektörün W'ya oranı sonucundaki vektörün ortalamasıdır. Daha sonra aşağıdaki hesaplama yapılır:

$$CI = \frac{x - m}{m - 1}$$

Mükemmel bir tutarlılık için  $CI=0$  olmalıdır. Ancak küçük sapmalar yani az tutarsızlıklar tolere edilebilir.

$$\frac{CI}{RI} < 0,1$$

ise bu değer tolere edilebilir bir değerdir. Bu durumda AHP'den güvenilir bir sonuç beklenebilir.  $m \leq 10$  ise Tablo 2. 5. 1'de verilen rastgele indeks değerleri (RI) kullanılarak AHP'nin tutarlılığı ölçülür (Saaty, 1980).

**Tablo 2. 5. 1.** Rastgele İndeks (RI) Değerleri

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,51

## 3. LİTERATÜR TARAMASI

AHP ile tesis yeri seçimi konusunda Yang Jiaqin & Lee Huei (1997)'nin çalışmasında yeni veya mevcut tesislerin yerini değiştirmeyi düşünen kuruluşlar açısından tesis yeri seçimi bağlamında çalışmalar yapmıştır.

Nart, S., Güner, S., & Nart S.(2017) çalışmasında, teknolojik inovasyon merkezli faaliyet gösteren otomotiv sektöründeki işletmelerin inovasyonu ortaya çıkarma yeteneklerinin önem derecelerinin belirlendiği analiz aşamasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmıştır.

Alınpak, S., Yorulmaz, M. (2019) çalışmasında, uygun tersane kuruluş yerinin belirlenmesi amaçlanmış olup, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılmış, kriterlerin önem ağırlıkları AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi ile belirlemişlerdir.

Levine (1991)'in site seçimi örneğini ele alarak AHP ile bu örneği analiz ederek yer seçimi konusunu ele almıştır. Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2008) yaptıkları çalışmada, Türkiye'deki bir tekstil firmasının tesis yer seçim problemi incelenmiştir. Tesis yerleşimi kararlarını etkileyen kriterleri belirledikten sonra, soruna bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemleri uygulanmış ve sonuçlar sunulmuştur. İki yöntemin benzerlikleri ve farklılıkları da tartışılmıştır. Tavakkoli, Mousavi ve Heydar (2011) çalışmalarında seçim problemini çözmek için yeni bir entegre metodoloji

yapılandırılmışlardır. İki iyi bilinen karar verme yöntemi, yani analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR), dolaylı veya açık olarak en iyi bilgiyi kullanmak için bir araya getirilmiştir.

Kahraman, C., Ruan, D., & Doğan, I. (2003) çalışmasında dört farklı bulanık çok özellikli grup karar verme yaklaşımını içermektedir. Bunlardan ilki, Blin tarafından önerilen bulanık bir grup karar modelidir. İkincisi, bulanık sentetik değerlendirmedir. Üçüncüsü Yager'ın ağırlıklı hedefler yöntemi ve sonuncusu ise bulanık analitik hiyerarşi sürecidir. Yaklaşımlar arasında kısa bir karşılaştırmalı analiz ve her yaklaşıma sayısal bir örnek verilmiştir.

Eğilmez, G., Yıldız, M. Selami., & Eş, A. (2019) çalışmasında, belirlenen kriterler çerçevesinde futbol stadyumu açısından çeşitli alternatif arasından en optimal yer seçimi çok kriterli karar verme yöntemleriyle belirlemeye çalışmışlardır.

#### 4. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu araştırma Türkiye’de kurulmakta olan teknoparkların kuruluş yeri seçiminde hangi faktörlerin ne kadar önemli olduğunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. 63 teknopark üst düzey yöneticileri ile ankete katılmaları hususunda istekte bulunulmuş olup, gerekli değerlendirme neticesinde, rastgele örneklem seçimi yöntemiyle Türkiye’de bölgesel düzeyde en iyi düzeyde alt yapısını bitirmiş 19 teknoparka anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Anket uygulaması sonucunda elde edilen verilerin ikili karşılaştırma sonuçlarının geometrik ortalaması alınarak ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir. 7 farklı karar noktası kuruluş yeri kriteri bakımından değerlendirilmiştir. 19 teknopark yöneticisi ile yapılan ikili karşılaştırma anketi sonucunda 21 farklı karşılaştırma sonuçları elde edilmiştir. Bu karşılaştırma sonuçlarının geometrik ortalaması alınmıştır. Geometrik ortalaması alınan karşılaştırmalardan tabloda matris A olarak gösterilmiştir. Tek bir değerlendirme kriteri altında 7 farklı seçeneğin AHP ile öncelik katsayıları belirlenmeye çalışılmıştır.

*Değerlendirme kriteri (n) : Teknopark Yer Seçimi*

*Seçenekler (m):*Arsa Ucuzluğu, Devlet Teşviği, Ulaşım, Enerji Maliyet, İşgücü, Altyapı, Lojistik

#### 5. BULGULAR

**Tablo 5. 1.** İkili Karşılaştırma Matrisi (Matris A)

	Arsa Ucuzluğu	Devlet Teşviği	Ulaşım	Enerji Maliyet	İşgücü	Altyapı	Lojistik
Arsa Ucuzluğu	<b>1,00</b>	0,33	0,33	0,50	0,33	0,33	0,50
Devlet Teşviği	3,00	<b>1,00</b>	2,00	3,00	1,00	1,00	0,50
Ulaşım	3,00	0,50	<b>1,00</b>	1,00	0,50	0,50	0,20
Enerji Maliyet	2,00	0,33	1,00	<b>1,00</b>	0,33	0,50	0,50
İşgücü	3,00	1,00	3,00	3,00	<b>1,00</b>	1,00	0,50
Altyapı	3,00	1,00	2,00	2,00	1,00	<b>1,00</b>	0,50
Lojistik	2,00	2,00	5,00	2,00	2,00	2,00	<b>1,00</b>

Uzman görüşü alınarak oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 5. 1’de gösterilmektedir. 7 farklı seçenek tek bir değerlendirme kriteri altında değerlendirilmiştir. Toplam 21 farklı karşılaştırma sonucunda Matris A oluşturulmuştur. Değerlendirme kriteri teknopark kuruluş yeri seçimi olup, bu değerlendirme kriteri altında teknopark kuruluş yeri seçiminde etkili olduğu düşünülen faktörler uzmanlar tarafından ikili karşılaştırmaya tabi tutulmuştur.

**Tablo 5. 2.** Normalize Edilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi ( Matris  $A_{norm}$ )

	<b>Arsa Ucuzluğu</b>	<b>Devlet Teşviği</b>	<b>Ulaşım</b>	<b>Enerji Maliyet</b>	<b>İşgücü</b>	<b>Altyapı</b>	<b>Lojistik</b>
<b>Arsa Ucuzluğu</b>	<b>0,06</b>	0,05	0,02	0,04	0,05	0,05	0,14
<b>Devlet Teşviği</b>	0,18	<b>0,16</b>	0,14	0,24	0,16	0,16	0,14
<b>Ulaşım</b>	0,18	0,08	<b>0,07</b>	0,08	0,08	0,08	0,05
<b>Enerji Maliyet</b>	0,12	0,05	0,07	<b>0,08</b>	0,05	0,08	0,14
<b>İşgücü</b>	0,18	0,16	0,21	0,24	<b>0,16</b>	0,16	0,14
<b>Altyapı</b>	0,18	0,16	0,14	0,16	0,16	<b>0,16</b>	0,14
<b>Lojistik</b>	0,12	0,32	0,35	0,16	0,32	0,32	<b>0,27</b>

İkili karşılaştırma matrisinde bulunan değerler Tablo 5. 2’de normalleştirilmiştir. Her bir sütundaki girişlerin toplamını 1’e eşitleyerek normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi ( $A_{norm}$ ) elde edilir. Tablo 5. 2 elde edilirken Matris A’da ki her hücre değeri bulunduğu sütun toplamına bölünmüştür.

**Tablo 5. 3.** Kriter Ağırlık Vektörü (w)

<b>Lojistik</b>	0,27
<b>İşgücü</b>	0,18
<b>Devlet Teşviği</b>	0,17
<b>Altyapı</b>	0,16
<b>Ulaşım</b>	0,09
<b>Enerji Maliyet</b>	0,08
<b>Arsa Ucuzluğu</b>	0,06

Tablo 5. 3. Kriter ağırlık vektörünü göstermektedir. Değerlendirme kriteri altında seçeneklerin AHP ile analizi sonucu her bir seçenek için bir ağırlık değeri hesaplanmıştır. Bu ağırlık değerlerine göre, lojistik seçeneği %27 ile en önemli seçenektir. İşgücü %18 ağırlık ile ikinci en önemli seçenek olmuştur. Arsa ucuzluğu %6 ile en az önemli seçenek olmuştur.

**Tablo 5. 4.** İndeks Değerleri

$\lambda$	CI	CI/RI
7,40423	0,067371623	0,051039108

$$RI=1,32 \quad m=7$$



7 farklı seçenek değerlendirmeye tabi tutulduğundan RI değeri Tablo 2. 5. 1 'den faydalanılarak 1,32 olarak alınmıştır. CI/RI değeri sonucu elde edilen 0,05 değeri  $\frac{CI}{RI} < 0,1$  şartını sağladığından AHP'nin tutarlı bir sonuç verdiği söylenir.

## 6. SONUÇ

Bilgiye ihtiyaç duyulan günümüz teknolojilerinde, ekonomik sistem içerisindeki inovasyon odaklı yeni girişimleri destekleyen teknoparklar, uluslararası rekabet edebilir işletmelerin büyümesine de yardım etmektedir. Yeni fikir ve ürünleri üretmeye odaklanan bazı işletmeler rekabet etme konusunda bazı sıkıntılar yaşamaktadırlar. İşletmeler iç ve dış pazarlara açılarak bölgesel düzeyde rekabetlerini tesis etmeleri, başarılı teknoparkların verimliliğini etkileyen kuruluş yeri faktörlerini konumlandırmasından geçmektedir.

Teknoparkların kuruluş yeri seçim kararı, inovasyon odaklı ar-ge çalışmalarının sürdürülebilirliği ve yatırım kararları açısından en stratejik konulardan birisidir. İçinde konumlandırıldığı firmaların uzun dönemde hedeflerini gerçekleştireceği alan, çok düşük maliyet ve yüksek düzeyde kârını da tetikleyeceği bilinmelidir. Ayrıca mekansal olarak yerel, bölgesel ve küresel pazarlara lokal, bölgesel ve global pazarlara ulaşılabilirliği çok önemlidir.

Bu çalışma ülkemizde kurulacak teknoparkların nerelerde kurulması gerektiği bağlamında da önemli düzeyde katkı yapacağını, kurulan teknoparkların seçiminde hangi kriterlerin ne ölçüde etkili olduğu sorusuna cevap aranmıştır. Lojistik, işgücü, devlet teşviği, altyapı, ulaşım, enerji, maliyet ve arsa ucuzluğu kriterleri üzerinden elde edilen analizler neticesinde ortaya çıkan bulgular değerlendirildiğinde, teknopark yer seçimi değerlendirme kriteri altında ele alınan yedi seçeneğin önem dereceleri elde edilmiştir. Bu bulgular sonucunda lojistik seçeneğinin teknopark kuruluş yeri seçiminde diğer seçeneklerle karşılaştırıldığında en önemli seçenek olduğu görülmüştür.

Diğer seçenekler önem derecesine göre sırasıyla işgücü ve devlet teşviği, alt yapı, ulaşım, enerji maliyeti, değerlendirme sonucunda önem derecesinde en düşük kritere sahip bulunan arsa ucuzluğu olarak görülmüştür. Uzman görüşleri alınarak yapılan çalışma sonucunda elde edilen bu bilgiler Türkiye'de kurulması planlanan başarılı teknoparkların katkıları, kuruluş yeri seçimindeki etkili olduğu düşünülen seçeneklerin önem katsayıları göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir. Çünkü kuruluş yeri seçimi stratejik karar olacağı, aynı zamanda işletmelerin de yaşam alanı olacağı bilinmelidir.

Bu çalışma da, Türkiye'deki teknoparkların kuruluş yeri seçiminde etkili olan faktörlerinin ortaya konulduğu, çıkan bulgular üzerinden bundan sonra kurulacak teknoparklar için de doğru yerde ve doğru yatırımlarla uygulanması açısından katkı sağlayacaktır. Ortaya konulan bulgular üzerinden diğer teknopark çalışmalarına da örnek model teşkil etmesi açısından önemli olacaktır. Bu çalışmaya diğer teknoparkların da ilave edilmesi düzleminde araştırma genişletilerek gerçekleştirilmesi önem arz edecektir.

## KAYNAKÇA

- Alnıpak, S., Yorulmaz, M. (2019). Tersane Yöneticilerinin Bakış Açısından Bütünleştirilmiş Ahs-Topsis Ve Ahs-Moora Yöntemleri İle Tersane Kuruluş Yeri Seçimi: Akdeniz Bölgesi Örneği, Beykoz Akademi Dergisi, 2019; 7(2), 106-125.
- Babacan, M. (1995). Dünyada Ve Türkiye'de Teknoparklar, İzmir: Asil Ofset Matbaası.
- Devlet Denetleme Kurulu.[DDK].(2009).4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu Uygulamalarının Değerlendirilmesi İle Uygulamada Ortaya Çıkan Sorunların Çözümüne

İlişkin Öneri Geliştirilmesi. Araştırma Ve İnceleme Raporu. Ankara: Devlet Denetleme Kurulu.

- Eğilmez, G., Yıldız, M. Selami., & Eş, A. (2019). Determining The Optimum Stadium Location With AHP Based Vikor Method: Bolu Province Case. BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2019, Cilt: 19, Sayı: 4/Kış: 1043-1067.
- Ertuğrul, İ., & Karakaşoğlu, N. (2008). Comparison Of Fuzzy Ahp And Fuzzy Topsıs Methods For Facility Location Selection. The International Journal Of Advanced Manufacturing Technology, 39(7-8), 783-795.
- Felsenstein, D. (1994), “University-Related Science Parks-'Seedbeds’ Or Enclaves Of Innovation?,” Technovation 14(2), 93-110.
- International Association Of ScienceParks [Iasp], (2015). [www.iasp.ws](http://www.iasp.ws), (12.02.2015).
- Kahraman, C., Ruan, D., & Doğan, I. (2003). Fuzzy Group Decision-Making For Facility Location Selection. Information Sciences, 157, 135-153.
- Keleş, M.K. (2014). “İşletmelerin Teknokent Seçiminde Hiyerarşik Electre Yönteminin Kullanımı Ve Ankara Bölgesinde Bir Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Isparta.
- Koh, F. C., Koh, W. T., & Tschang, F. T. (2005). An Analytical Framework For Science Parks And Technology Districts With An Application To Singapore. Journal Of Business Venturing, 20(2), 217-239.
- Levine, T.M. (1991), “How Site Seekers Rate Communities”, PlantLocation, Pp. 6-10
- Lundvall, B., Ed. (1992), National Systems Of Innovation: Towards A Theory Of Innovation And Interactive Learning, London, Pinter.
- Nart, S., Güner, S., & Nart S. (2017). Otomotiv Sektöründeki İnovasyon Yeteneği Kaynaklarının Ahp İle Değerlendirilmesi. Uiiid-Ijeas, 2017 (16. Uik Özel Sayısı):377-390 Issn 1307-9832
- OECD (1996). Networks Of Enterprises And Local Development: Competing And Cooperating In Local Productive Systems, Organization For Economic Cooperation And 20 Development, Paris.
- Porter, M.E. (1990): The Competitive Advantage Of Nations. Macmillan, London.
- Saaty, T.L., (1980). “The Analytic Hierarchy Process.” Mcgraw-Hill, New York.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2020), <http://sanayi.gov.tr/anasayfa?lang=tr>, (25.01.2020).
- Tavakkoli., M. R., Mousavi, S. M., & Heydar, M. (2011). An Integrated Ahp-Vikor Methodology For Plant Location Selection.
- Törel, M.(T.Y.).(1991).“Dünyada Ve Türkiye’de Teknoparklar”, [Http://Arsiv.Mmo.Org.Tr/Pdf/10684.Pdf](http://Arsiv.Mmo.Org.Tr/Pdf/10684.Pdf), (05.07.2011)
- Uzkurt, C.(2016).“Kalkınma Aracı Olarak Teknoparklar. Sanayi Gazetesi”, <http://www.Sanayigazetesi.Com.Tr/Kalkinma-Araci-Olarkteknoparklar-Makale,1029.Html>, (17.10.2016).
- Yang, J. & Lee, H. (1997). An AHP Decision Model For Facility Location Selection. Facilities, 15(9/10), 241-254.