

PATENT DEĞERLERİNİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE SIRALANMASI: OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA^{*,**}

THE RANKING OF THE PATENT VALUES WITH MULTI CRITERIA DECISION-MAKING METHODS: AN APPLICATION IN AUTOMOTIVE SECTOR

Araştırma Makalesi
Research Paper

Nurullah YAVUZ^{***}
Birdoğan BAKI^{****}

Öz:

Bu çalışmanın amacı, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın sahip olduğu patentlerin değerlerine göre sıralanması olarak belirlenmiştir. Bu amaçla, öncelikle patent değerini etkileyen kriterler belirlenmiş ve Entropi yöntemiyle bu kriterlerin ağırlık değerleri tespit edilmiştir. Daha sonra, TOPSIS ve VIKOR yöntemiyle alternatiflerin değerlerine göre sıralanması gerçekleştirilmiş ve hesaplanan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, en yüksek ağırlığa sahip olan kriterin patent aile boyu (0,248), en düşük ağırlığa sahip olan kriterin ise potansiyel pazar payı (0,029) olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu çalışmada her iki yöntemle hesaplanan sonuçlar arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi için yapılan Spearman korelasyon analizine göre, sıralamalar arasında pozitif yönde yüksek derecede bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patent Değerleme, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Entropi, TOPSIS, VIKOR.

Abstract:

The main aim of this study is to rank values of the patents of a company operating in the automotive industry. For this purpose, firstly the criteria affecting the patent value were determined and the weights values of these criteria were determined with the Entropy method. Then, alternatives were ranked separately based on their value using TOPSIS and VIKOR methods and obtained results were compared. According to the findings, it is seen that the criterion having the highest weight is the patent family size (0,248) and the criterion having the lowest weight is the potential market share (0,029). In addition, according to the Spearman's correlation analysis performed to determine whether there is a relationship between the results calculated by both methods in this study, it was determined that there is a high degree correlation between these rankings in the positive direction.

Keywords: Patent Valuation, Multi Criteria Decision Making (MCDM), Entropy, TOPSIS, VIKOR.

* Makale Geliş Tarihi: 27.07.2018

Makale Kabul Tarihi: 07.05.2019

** Bu çalışma, Prof. Dr. Birdoğan BAKI danışmanlığında yürütülen Nurullah YAVUZ tarafından hazırlanan Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde kabul edilen "Patent Değerlerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Sıralanması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezin-den türetilmiştir.

*** Doktora Öğrencisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, nurullah_yavuz61@hotmail.com, orcid.org/0000-0003-4161-4466

**** Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, bbaki@ktu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-6401-0449

GİRİŞ

Ülkelerin gelişmişlik göstergelerinden biri olarak kabul edilen sınai mülkiyet hakları, bilgiyi satılabilir bir varlık haline getirerek şirketlerin büyümeleri ve karlılıklarını artırmalarında önemli bir rol oynamaktadır (Sözer, 2008: 1). Sınai mülkiyet haklarının en önemli türlerinden birisi olan patent, buluş sahibine sağladığı korumanın yanı sıra patent belgelerinde yer alan mevcut bilginin topluma açıklanması sayesinde teknolojik gelişmeyi de sağlamaktadır (Çalışkan, 2011: 1). Son dönemlerde, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada daha fazla önem kazanan patentlerin kullanım alanlarında da bazı değişiklikler olmaktadır. Patentler, buluş sahibine tekeli kullanım hakkı sağlamalarının yanı sıra son yıllarda gelir sağlayan bir yatırım aracı olarak finansal amaçlar için de kullanılmaktadır (Sözer, 2008: 1).

Bundan dolayı; lisanslama, finansman temini, teknoloji transferi, vergi muafiyeti veya indirimi gibi değer yaratan amaçlar için de kullanılan patentlerin sahip oldukları ekonomik değerin belirlenmesi de önem kazanan bir konu haline gelmektedir. Buna ilaveten; verimli şirket yönetimi, Ar-Ge yatırım kararları, patent belgesinin yenilenmesi veya muhasebe kaydı gibi konularda da patent değerlemeye ihtiyaç duyulmaktadır (European Patent Office [EPO], 2011: 150-151). Buradan hareketle, patent değerlendirme firmaların pek çok konudaki stratejik kararlarında yol gösterici bir araç olarak önemli bir rol oynamaktadır.

Bu doğrultuda ilgili literatür incelendiğinde, patent değerlendirme konusunda yapılmış az sayıda çalışma olduğu ve bu çalışmaların çok az bir kısmında Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinin kullanıldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca, ülkemizde bu konuda uygulamaya yönelik olarak yapılmış bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu durum, literatüre katkı sağlaması açısından bu çalışmayı özgün kılmaktadır. Patent değerlendirme konusunda literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, otomotiv sektörünün uygulama kapsamında ele alındığı bir çalışmanın bulunmaması da çalışmanın bir diğer katkısıdır. Buradan hareketle, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın sahip olduğu patentlerin değerlerine göre sıralanması bu çalışmanın amacı olarak belirlenmiştir.

Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada kriter ağırlıkları Entropi yöntemiyle belirlendikten sonra alternatiflerin sıralanması TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle yapılmıştır. Entropi yöntemi, ölçümü objektif olarak yapılabilen kriterlerde insan kaynaklı hataları ortadan kaldırdığı ve daha gerçekçi nesnel bir ağırlıklandırma yöntemi olduğu için kriter ağırlıklarının belirlenmesinde tercih edilmiştir. TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ise fayda ve maliyet yönlü kriterlerin söz konusu olduğu durumlarda tercih edilmektedir. Buna ilaveten, TOPSIS yönteminin pozitif ideal çözümden en kısa mesafede ve negatif ideal çözümden en uzak mesafede olan alternatifini seçme ilkesine dayanması; VIKOR yönteminin ise aynı ölçeklerle ölçülemeyen ve birbiriyle çelişen kriterlerin varlığı halinde alternatifler arasından sıralama ve seçim yapmaya olanak sağlayıp ideale en yakın çözümü sunmaya odaklanması, alternatiflerin sıralanmasında uygun görülen yöntemler olarak belirlenmelerine sebep olmuştur.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde ilk olarak patent değerlendirme konusunda yapılmış çalışmalar ve bu çalışmada kullanılan yöntemlerin bütünsel olarak yer aldığı literatür

araştırması kısmı yer almaktadır. Ardından ikinci bölümde çalışmada kullanılan yöntemlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Daha sonraki bölümde, patent değerini etkileyen kriterlerin açıklandığı ve otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın patentlerinin değerleri açısından sıralandığı uygulamaya yer verildikten sonra duyarlılık analizi yapılmış ve elde edilen bulgular tartışılmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise, araştırma bulguları üzerinde durulduktan sonra çalışmada karşılaşılan kısıtlara değinilerek gelecekte yapılacak olan çalışmalar hakkında çeşitli yorum ve önerilerde bulunulmuştur.

1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, öncelikle ilgili yazında patent değerlendirme ile ilgili yapılmış çalışmalar tablolar halinde verilecektir. Daha sonra, bu çalışmada kullanılan yöntemlerin bütünlük olarak ele alındığı çalışmalar verilerle ilgili yazına katkıda bulunulmaya çalışılacaktır.

1.1. Patent Değerleme Konusunda Yapılmış Çalışmalar

Patent değerlendirme konusu özellikle 20. yy'nın son döneminden itibaren birçok araştırmacı tarafından incelenen önemli bir konu olarak görülmektedir. Buradan hareketle, patent değerlendirme üzerine yapılmış toplam 38 adet çalışma incelenmiştir. Kullanılan yöntemlerine göre gruplandırılan bu çalışmalar, Tablo 1'de özet halinde yer almaktadır.

Tablo 1: Patent Değerleme ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

	Yazar (Yıl)	Çalışmanın Amacı	Kullanılan Yöntem
Finansal Yöntemler	Laxman ve Aggarwal (2003)	Gelecekteki nakit akışını dikkate alarak patent değerlemek	Reel Opsiyon Yaklaşımı
	Wu ve Tseng (2006)	Panel veri ile patent değerlemenin deneysel bir metodunu ortaya koymak	Reel Opsiyon Yaklaşımı
	Meng (2008)	Ar-Ge yoğunluğuna sahip firmaların finansal özelliklerini analiz etmek	Reel Opsiyon Yaklaşımı
	Wu (2011)	Panel veri kullanarak patent etki faktörünü incelemek	Reel Opsiyon Yaklaşımı
	Escoffier (2011)	Nano teknoloji ile ilgili buluşları değerlemek için doğru değerlendirme metodunu bulmak	Değerlendirme Sonrası Bugünkü Değer (Present Value After Evaluation) Metodu
	Wang (2011)	Patent değerlemek için belirsizliği dikkate alan çok yönlü bir yaklaşım önermek	Çok Yönlü Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli
	Alper (2011)	Patent değerlemede reel opsiyon yaklaşımının nasıl kullanılabileceğini ortaya koymak	Reel Opsiyon Yaklaşımı
	Ersoy ve Akbaba (2014)	Tekdüzen Hesap Planı, Uluslararası ve Türkiye Muhasebe Standartları, Sermaye Piyasası Kurulu düzenlemelerine göre patent değerlemesi ve muhasebeleştirilmesini göstermek	Finansal Oran Analizi
	Grimaldi ve diğerleri (2015)	Patent portföyünden stratejik bilgileri elde etmek ve patentlerin değerini artırmak için pratik ve tekrarlanabilen bir çerçeve geliştirmek	Finansal Oran Analizi
	İlçir (2017)	Türkiye'de kurumlar vergisi istisnası kapsamında patent değerlemek	Finansal Oran Analizi (Nakit Akışı Metodu)

Tablo 1'in Devamı: Patent Değerleme ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

İstatistiksel Yöntemler	Hirschey ve Richardson (2001)	Patent kalitesinin değerlemeye etkisinin belirlenmesi	Finansal Oran Analizi, Regresyon Analizi
	Espina (2004)	Patent değerini belirlemek ve ABD ilaç sektöründe patent yenileme kararlarını analiz etmek	Korelasyon Analizi, Regresyon Analizi Faktör Analizi, Anova (Varyans) Analizi
	Reitzig (2004)	Patent değerlemede kullanılan göstergelerin kalitesini artırmak ve göstergelerin geçerliliğini analiz etmek	Rrobot Regresyon Analizi
	Sapsalis ve diğerleri (2006)	Kurumsal ve akademik patentlerin benzer değer dağılımına ve ortak değer belirleyicilere sahip olup olmadıklarını test etmek	Negatif Binom Regresyon Analizi
	Kabore (2012)	Patent aile boyunu ve bileşimini dikkate alan yeni bir patent değerlendirme modeli geliştirmek	Korelasyon Analizi, Probit Regresyon Analizi, Lojistik Yaşam Analizi
	Gupeng ve Xiangdong (2012)	Çin'de patent yenileme ücretlerine dayalı olan bir patent değerlendirme modeli geliştirmek	Regresyon Analizi
	Thoma (2014)	Patent göstergelerini çeşitli boyutlara göre birleştiren patent değeri bileşik endeksi belirlemek	Faktör analizi, Regresyon Analizi, Korelasyon Analizi
	Kopczewska ve Kopyt (2014)	Pazar temelli patent değerlemesinde doğrusal olmayan düzeltme metodu önermek	Doğrusal Olmayan Düzeltme Metodu
	Fischer ve Leidinger (2014)	Patent değerini belirleyen göstergelerin patent değeri üzerindeki etkisini test etmek	Regresyon Analizi, En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi, Probit Model, Heckman Seçim Modeli
	Odasso ve diğerleri (2014)	Patentlerin ekonomik değeri üzerinde patent göstergelerinin etkisini analiz etmek	Probit Regresyon Analizi, EKK Yöntemi
	Tsang ve diğerleri (2015)	Patent yenileme kararları hakkında firmalara stratejik bir bakış açısı kazandırmak	Sağkalım Analizi (Yaşam Analizi) Metodu (Survival Analysis Metods), Anova (Varyans) Analizi
Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	Chiu ve Chen (2007)	Lisans verenler açısından patentler için objektif bir puanlama sistemi önermek	AHP
Matematiksel Yöntemler	Wang ve diğerleri (2011)	Bir patent havuzu içindeki şirketlerin patentlerinin göreceli önemini hesaplamak	Hedef Programlama

Tablo 1'in Devamı: Patent Değerleme ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Yapay Zeka	Scot (2001)	Gelir temelli patent portföy değerlendirme algoritması sunmak	Bilgisayar Algoritması
	Wartburg ve Teichert (2008)	Örnek bir vaka üzerinde patentlenen teknolojinin geçerli olan değerlendirme hususlarını genişletmek	Yapay Zeka
	Ernst ve diğerleri (2010)	Patent değerinin gelecekteki belirsizliğini dikkate alan teorik bir patent değerlendirme modeli geliştirmek	Monte Carlo Simülasyonu
	Ercan (2011)	Patent tescil kararı hakkında önceden tahmin yapabilmek	Yapay Sinir Ağı (Destek Vektör Makineleri, Geri Yayılım Algoritması)
	Han ve Sohn (2015)	Fikri mülkiyet değerlendirme metodlarını artırmak ve patent değerinin belirleyici faktörlerinin tanımlanmasına katkıda bulunmak	Veri Madenciliği (Metin Madenciliği)
Melez (Karma) Yöntemler	Lai ve Che (2009)	Patent ihlal davaları araştırılıp patent yasaları da dikkate alınarak patent değerinin yeniden belirlenmesi	Faktör Analizi, Yapay Sinir Ağı
	Collan ve diğerleri (2013)	Uzman değerlemesine dayalı olarak patentleri sıralayan bir karar destek sistemi sunmak	AHP – TOPSIS
	Jun ve diğerleri (2015)	Objektif bir teknoloji değerlendirme modeli önermek	Makine Öğrenme Algoritması, Kümeleme Analizi, Çoklu Regresyon Analizi
	Wang ve Hsieh (2015)	Patentler için değer ölçüm sistemi oluşturmayı amaçlamak	Faktör Analizi, Bulanık AHP
Diğer Yöntemler	Baglieri ve Cesaroni (2013)	Firmaların patent analizinden nasıl yararlanabileceğini araştırmak	Araştırma
	Ni ve diğerleri (2015)	İlaç kullanımına ait patent değerini analiz etmek için sistematik bir çerçeve oluşturmak	Analitik Çerçeve Yaklaşımı
	Kim ve Park (2015)	Farklı bir patent değeri belirleme modeli önermek	Kitle kaynaklı çalışma
	Mauck ve Pruitt (2016)	Borsa patent indeksinin bilgi içeriğinden faydalanarak patent değerlemek için finansal piyasanın yeteneğini araştırmak	Satın Al-Elde Tut Yöntemi (Yatırım Stratejisi) (Buy-and-hold Abnormal Returns)
	Grimaldi ve diğerleri (2017)	Patent portföyünün değerini analiz edebilen kapsamlı bir patent portföy değer indeksi geliştirmek	Matematiksel modelleme
	T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2017)	Tescilli patentleri ve henüz tescillenmemiş buluşları analiz etmek ve patentin ticari değerini pratik olarak hesaplayabilmek	Avrupa Patent Ofisi (EPO) IPscore Yazılımı

Bu tabloda yer alan çalışmalar incelendiğinde, İstatistiksel yöntemlerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. İstatistiksel yöntemleri; finansal yöntemler ve Yapay Zeka takip etmektedir. Bu çalışmalarda, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden AHP'nin ise bazı çalışmalarda kullanıldığı tespit edilmiştir. İncelenen çalışmaların birinde ise AHP yöntemi TOPSIS yöntemi ile birlikte kullanılmıştır.

Ayrıca, ilgili literatür incelendiğinde ülkemizde patent değerlendirme konusunda uygulamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiş bir çalışmanın bulunmadığı dikkat çekmektedir. Buna ilaveten, patent değerlendirme konusunda otomotiv sektörünün uygulama kapsamında ele alın-

dığı bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Buradan hareketle, patent değerlendirme konusunda ülkemizde uygulamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiş bir çalışmanın bulunmaması ve otomotiv sektörünün uygulama kapsamında ele alındığı bir çalışmaya rastlanmaması çalışmanın literatüre katkısını ortaya koymaktadır.

1.2. Çalışmada Kullanılan Yöntemlerle Gerçekleştirilmiş Çalışmalar

Literatürdeki Entropi, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin bütünlük olarak kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde çok farklı konularda bu yöntemlerden yararlandığı görülmektedir. Afet lojistiği için depo yeri seçimi (Ofloğlu ve diğerleri, 2017), elektrik enerjisi depolanması (Chauhan ve diğerleri, 2017), çevre yönetim sistemi (Jovanovic ve diğerleri, 2014), en iyi sanal girişimci seçimi (Zhao ve diğerleri, 2013), üretim sektöründe endüstriyel robot seçimi (Chaghooshi ve diğerleri, 2012), nano teknoloji alanında malzeme seçimi (Feizabadi ve diğerleri, 2017), iş sağlığı ve çevre sorunları (Ray, 2015), ekonomi alanında yatırım kararı (Li ve Zhao, 2015), tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçimi (Wu ve Liu, 2011) ve yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi (Fazelpour ve diğerleri, 2017) konuları literatürde Entropi, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin bütünlük kullanıldığı çalışmalar olarak dikkat çekmektedir.

2. ÇALIŞMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

2.1. Entropi Yöntemi

Entropi kavramı, 1948 yılında Claude E. Shannon tarafından bilgi entropisi kavramı olarak geliştirilmiştir (Zhang ve diğerleri, 2011: 444). Verilerden sağlanan faydalı bilginin sayısını ölçmek için kullanılan Entropi yönteminde (Wu ve diğerleri, 2011: 5163), Entropi değeri küçüldükçe sistemdeki bozukluk derecesi de küçülmektedir (Li ve diğerleri, 2011: 2087). Entropi yönteminin uygulama aşamaları aşağıda gösterilmektedir (Wu ve diğerleri, 2011: 5163-5164; Li ve diğerleri, 2011: 2087):

1. Aşama: Başlangıç Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk olarak, m tane karar alternatifi ve n tane değerlendirme kriteri bulunan çok kriterli karar problemi için başlangıç karar matrisi aşağıdaki şekilde oluşturulur.

$$X_{m \times n} = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{pmatrix} \quad (1)$$

2. Aşama: Başlangıç Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Başlangıç karar matrisi oluşturulduktan sonra fayda (2) veya maliyet (3) yönlü kriterlere göre normalizasyon işlemi farklı şekillerde uygulanır.

$$P_{ij} = \frac{X_{ij} - X_j^{\min}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$P_{ij} = \frac{X_j^{\max} - X_{ij}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Normalizasyon işleminden sonra elde edilen değerler $R=[r_{ij}]_{m \times n}$ matrisinde gösterilir.

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (4)$$

f_{ij} değerlerinin hepsinin aynı olması, bütün kriterler için Entropi değerinin en yüksek seviyeye ulaşması ($e_j=1$) anlamına gelmektedir.

3. Aşama: Entropi Değerlerinin Hesaplanması

Her bir kriterin Entropi değeri (E_j) aşağıdaki eşitlik (5) yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m f_{ij} \ln(f_{ij}) \quad (5)$$

Bu eşitlikte k değeri; $k = (\ln(m))^{-1}$ formülünden faydalanılarak hesaplanmaktadır.

4. Aşama: Farklılaşma Derecesinin Hesaplanması

Entropi değerinin farklılaşma derecesi (d_j) aşağıdaki eşitlik (6) yardımıyla hesaplanır:

$$d_j = 1 - E_j, \forall_j \quad (6)$$

5. Aşama: Entropi Ağırlığının Hesaplanması

Bütün kriterlerin nesnel ağırlığı (W_j), aşağıdaki eşitlik (7) yardımıyla hesaplanır:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, \forall_j \quad (7)$$

Entropi ağırlığı faydalı bilginin derecesini gösterdiğinden dolayı bu ağırlığı daha fazla olan kriterin, karar verme bakımından daha önemli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Çakır ve Perçin, 2013: 84).

2.2. TOPSIS Yöntemi

Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiş olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, seçilen alternatifin pozitif ideal çözümden en kısa, negatif ideal çözümden ise en uzak mesafede olması prensibine dayanmaktadır (Li ve diğerleri, 2011: 7905). Bu yöntemde, pozitif ideal çözüm kriterlerden elde edilen en iyi değerlerin, negatif ideal çözüm ise en kötü değerlerin bileşiminden oluşmaktadır (Singh ve Kumar, 2013: 171). TOPSIS yönteminin aşamaları aşağıda gösterilmektedir (Ho ve Wu, 2006: 158-159; Kumar ve Singh, 2012: 295-296).

1. Aşama: Başlangıç Karar Matrisinin Oluşturulması

m tane karar alternatifi ve n tane değerlendirme kriteri bulunan çok kriterli karar problemi için başlangıç karar matrisi aşağıdaki şekilde oluşturulur.

$$X_{m \times n} = \begin{vmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{vmatrix} \quad (8)$$

2. Aşama: Başlangıç Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Normalizasyon işlemi aşağıdaki eşitlik (9) yardımıyla gerçekleştirilmektedir:

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m X_{kj}^2}} \quad (9)$$

3. Aşama: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Normalize karar matrisinin kriter ağırlıkları (W_j) ile çarpılması sonucunda (10) ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi (V_{ij}) elde edilmektedir.

$$V_{ij} = r_{ij} \times W_j \quad (10)$$

4. Aşama: Pozitif ve Negatif İdeal Referans Noktalarının Hesaplanması

Pozitif ideal referans noktası (V_j^+) ve negatif ideal referans noktası (V_j^-) aşağıdaki eşitlikler ((11) ve (12)) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$V_j^+ = \{(\max V_{ij}, i \in I), (\min V_{ij}, i \in j)\} \quad (11)$$

$$V_j^- = \{(\min V_{ij}, i \in I), (\max V_{ij}, i \in j)\} \quad (12)$$

Bu eşitliklerde; I , fayda yönlü kriterleri; j ise maliyet yönlü kriterleri ifade etmektedir.

5. Aşama: Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözüme Olan Uzaklıkların Hesaplanması

Alternatiflerin pozitif ideal (S_i^+) ve negatif ideal (S_i^-) çözüme olan uzaklıklarının hesaplanması aşağıdaki eşitlikler ((13) ve (14)) yardımıyla yapılmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (13)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (14)$$

6. Aşama: İdeal Referans Noktalarına Olan Yakınlığın Hesaplanması

Alternatiflerin ideal çözüme göreceli uzaklıkları (RC_i) aşağıdaki eşitlik (15) yardımıyla hesaplanmakta olup, en yüksek RC_i değeri en ideal alternatifi temsil etmektedir.

$$RC_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (15)$$

2.3. VIKOR Yöntemi

Türkçe karşılığı Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm anlamına gelen VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi (Görener,

2011: 100), Opricovic (1998) tarafından, birbiriyle çelişen kriterlerin varlığı halinde alternatifler arasından sıralama ve seçim yapmaya olanak sağlayıp ideale en yakın çözümlü sunmaya odaklanan yöntem olarak geliştirilmiştir (Opricovic ve Tzeng, 2004: 447). Bu yöntemde, maksimum grup faydasının ve karşı görüştekilerin minimum pişmanlığının sonuca etkisi söz konusu olmaktadır (Görener, 2011: 100). Bu yöntemin uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir (Opricovic ve Tzeng, 2004: 447-448; Opricovic ve Tzeng, 2007: 515-516).

1. Aşama: Başlangıç Matrisindeki en iyi (f_i^+) ve en kötü (f_i^-) Değerlerin Belirlenmesi

Bu değerler, fayda (16) ve maliyet (17) yönlü kriterlere göre iki şekilde hesaplanır.

$$f_i^+ = \max_j f_{ij}; \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad i=1,2,\dots,n \quad (\text{fayda yönlü}) \quad (16)$$

$$f_i^+ = \min_j f_{ij}; \quad f_i^- = \max_j f_{ij} \quad i=1,2,\dots,n \quad (\text{maliyet yönlü}) \quad (17)$$

2. Aşama: S_j ve R_j Değerlerinin Hesaplanması

Bütün alternatifler için grup faydası (S_j) ve kişisel pişmanlık (R_j) değerleri aşağıdaki eşitliklerden ((18) ve (19)) faydalanılarak hesaplanmaktadır. Bu eşitliklerde yer alan W_i ise, kriter ağırlıklarını ifade etmektedir.

$$S_j = \sum_{k=1}^n \frac{(f_i^+ - f_{ij}) W_i}{(f_i^+ - f_i^-)} \quad (18)$$

$$R_j = \max \left[\frac{(f_i^+ - f_{ij}) W_i}{(f_i^+ - f_i^-)} \right] \quad (19)$$

3. Aşama: Q_j Değerinin Hesaplanması

Her bir alternatif için Q_j (20) değerleri aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$Q_j = \frac{v(S_j - S^+)}{(S^- - S^+)} + \frac{(1-v)(R_j - R^+)}{(R^- - R^+)} \quad (20)$$

Yukarıdaki formülde (20) yer alan $S^+ = \min_j S_j$, $S^- = \max_j S_j$, $R^+ = \min_j R_j$, $R^- = \max_j R_j$ değerlerini temsil etmektedir. v değeri, maksimum grup faydası stratejisinin ağırlığını belirtirken, $(1-v)$ değeri ise karşı görüştekilerin minimum pişmanlığı stratejisinin ağırlığını temsil etmektedir. Literatürde genellikle $v=0,5$ olarak kabul edilmektedir.

4. Aşama: Q_j , S_j , R_j Değerlerinin Sıralanması

Bu değerler küçükten büyüğe doğru sıralanarak en küçük Q_j değerine sahip alternatif en iyi seçenek olarak belirlenir.

5. Aşama: Elde Edilen Sonucun Geçerliliğinin Test Edilmesi

Bu aşamada, en küçük Q_j değerine sahip alternatifin uzlaşık çözüm olarak önerilmesi için aşağıdaki iki koşulu sağlaması gerekmektedir:

1. Koşul – Kabul edilebilir avantaj: En iyi iki seçenek arasında belirgin bir fark olduğunun kanıtlanmasıdır. Aşağıdaki eşitsizlikte (21) A' en düşük Q değerine sahip en iyi alternatifi, A'' ise en iyi ikinci alternatifi ifade etmektedir. $D(Q)$ değeri (22) ise alternatif sayısı (j) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$Q_{A'} - Q_{A''} \geq D(Q) \quad (21)$$

$$D(Q) = 1 / (j - 1) \quad (22)$$

2. Koşul – Kabul edilebilir istikrar: Elde edilen uzlaşık çözümün istikrarlı olduğunun kanıtlanabilmesi için en düşük Q değerine sahip alternatifin S ve R değerlerinin en az birinde daha en düşük skora sahip olması gerekmektedir.

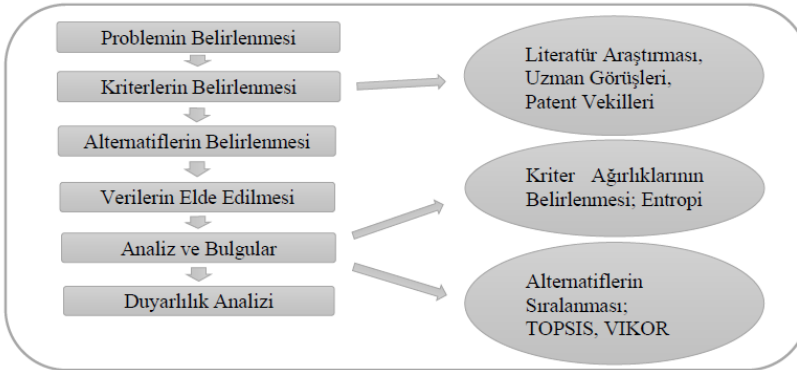
Yukarıdaki iki koşuldan herhangi birinin sağlanamaması durumunda önerilen uzlaşık çözüm kümesi aşağıda belirtilmektedir:

- Eğer 2. koşul sağlanamazsa A' ve A'' alternatiflerinin,
- Eğer 1. koşul sağlanamazsa A' , A'' , ..., A^M alternatiflerinden oluşan uzlaşık çözüm kümesi önerilir.

Önerilen çözüm kümesindeki A^M alternatifi $Q_{A^M} - Q_{A'} < D(Q)$ eşitsizliğini sağlayan en büyük M değeri olarak belirlenir. Daha sonra uzlaşık çözüm kümesindeki Q değerlerine göre sıralama yapılır. En iyi alternatif, en düşük Q değerine sahip alternatiflerden biridir.

3. UYGULAMA

Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın portföyünde yer alan patentlerin değerlerine göre sıralanmasını amaçlayan bu çalışmada, uygulama süreci akış diyagramı Şekil 1'de görülen aşamalardan oluşmaktadır.



Şekil 1: Uygulama Sürecinin Akış Diyagramı

3.1. Problemin Belirlenmesi

Çalışmanın problemi, patent değerini etkileyen kriterlerin tespit edilmesi ve bu kriterler doğrultusunda bir firmanın portföyündeki patentlerin değerlerine göre sıralanması olarak belirlenmiştir.

3.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Çalışmada kullanılan patent değerini etkileyen kriterler, literatürde yer alan çalışmalar ile patent konusunda uzman iki akademisyen ve ilgili firmanın aynı zamanda patent vekili olan iki yetkilisinin görüşleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda belirlenen 14 adet kritere ait bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Kriterler ve Açıklamaları

Kriterler	Kriterlerin Tanımı	Kriterlerin Kullanıldığı Çalışmalar
<i>İstem sayısı</i>	Buluşun korunması istenilen unsurların sayısıdır.	Reitzig (2004); Espina (2004); Lai ve Che (2009); Wang vd. (2011); Fischer ve Leidinger (2014); Odasso vd. (2014); Thoma (2014); Han ve Sohn (2015); Ni vd. (2015); Jun vd. (2015); Grimaldi vd. (2015), Grimaldi vd. (2017)
<i>Patentin kalan ömrü</i>	Başvurusu yapılan patentin korumasının sona ermesi için kalan süredir.	Reitzig (2004); Espina (2004); Wu ve Tseng (2006); Lai ve Che (2009); Wu (2011), Wang vd. (2011); Alper (2011); Fischer ve Leidinger (2014); Odasso vd. (2014); Ni vd. (2015); T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2017)
<i>Patent aile boyu</i>	Patent korumasına sahip olan ülkelerin sayısıdır.	Reitzig (2004); Sapsalis vd. (2006); Lai ve Che (2009); Ercan (2011); Wang vd. (2011); Kabore (2012); Odasso vd. (2014); Fischer ve Leidinger (2014); Thoma (2014); Han ve Sohn (2015); Ni vd. (2015)
<i>Teknoloji sınıfı (IPC) kodu</i>	Buluşun ait olduğu teknik sınıfı ifade eder.	Lai ve Che (2009); Ercan (2011); Fischer ve Leidinger (2014); Jun vd. (2015)
<i>Ürün yaşam döngüsü</i>	Ar-ge, yükseliş, olgunluk ve düşüş aşamalarından oluşan ‘S’ şeklinde gösterilen kazanç-zaman grafiğidir.	Chiu ve Chen (2007); Kopczewska ve Kopyt (2014); Wang ve Hsieh (2015)
<i>Potansiyel pazar payı</i>	Piyasadaki toplam satış miktarı ve gelirleri içinde patent sahibi firmaya ait olan paydır.	Espina (2004); Chiu ve Chen (2007); Ernst vd. (2010); Ni vd. (2015)
<i>İhlal tespit yönteminin zorluğu</i>	Patentin ihlal edildiğinin ne kadar zor veya kolay tespit edilebildiğini ifade eder.	Uzman görüşleri ile patent ve marka vekillerinin önerileri
<i>Teknolojik düzeyi</i>	Patentin sahip olduğu teknolojik düzeyi ifade eder.	Wang vd. (2011); Escoffier (2011); Wang ve Hsieh (2015)
<i>İtiraz durumu</i>	Patentin aldığı itiraz sayısını ifade etmektedir.	Lai ve Che (2009)
<i>Geriye doğru atif sayısı</i>	İlgili patentin daha önceki patentlere tırnak içinde yaptığı atıftır.	Reitzig (2004); Sapsalis vd. (2006); Lai ve Che (2009); Wang vd. (2011); Fischer ve Leidinger (2014); Odasso vd. (2014); Thoma (2014); Han ve Sohn (2015); Ni vd. (2015); Jun vd. (2015)
<i>Tescile kadar geçen süre</i>	Patent başvurusundan tesciline kadar geçen süreyi ifade eder.	Lai ve Che (2009); Han ve Sohn (2015); T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2017)
<i>Rakip firmaların sayısı</i>	Patentlenen ürüne ikame ürünler üreten firmaların sayısıdır.	Alper (2011); Ni vd. (2015)
<i>İleriye doğru atif sayısı</i>	Bir patentin daha sonraki patentler tarafından aldığı atif sayısıdır.	Reitzig (2004); Espina (2004); Sapsalis vd. (2006); Lai ve Che (2009); Wu (2011), Wang vd. (2011); Fischer ve Leidinger (2014); Odasso vd. (2014); Thoma (2014); Han ve Sohn (2015); Ni vd. (2015); Jun vd. (2015); Grimaldi vd. (2015), Grimaldi vd. (2017)
<i>Araştırma raporunun durumu</i>	Araştırma raporunun aldığı X, Y ve A sayılarını ifade eder.	Lai ve Che (2009); Thoma (2014)

Bu kapsamsa, belirlenen kriterlerden; *istem sayısı (K1)*, *patentin kalan ömrü (K2)*, *patent aile boyu (K3)*, *teknoloji sınıfı (IPC) kodu (K4)*, *ürün yaşam döngüsü (K5)*, *potansiyel pazar payı (K6)*, *ihlal tespit yönteminin zorluğu (K7)*, *teknolojik düzeyi (K8)*, *ileriye doğru atıf sayısı (K13)* ve *araştırma raporunun durumu (K14)* fayda yönlü kriterler olarak ele alınırken; *itiraz durumu (K9)*, *geriye doğru atıf sayısı (K10)*, *tescile kadar geçen süre (K11)* ve *rakip firmaların sayısı (K12)* ise maliyet yönlü kriterler olarak ele alınmıştır.

3.3. Alternatiflerin Belirlenmesi

Uygulama kapsamında, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın portföyünde bulunan 10 adet patent (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10) alternatifler olarak belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada kullanılan kriterler için firma yetkililerinden elde edilen patent alternatiflerine ait gerekli bilgiler Tablo 3’de gösterildiği gibi veri setini oluşturmaktadır.

Tablo 3: Uygulamada Kullanılan Veriler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
A1	8	16	3	2	2	4	2	4	3	3	48	7	0	2
A2	11	16	1	2	1	1	3	3	2	0	40	4	0	-
A3	7	16	1	3	2	5	3	2	2	0	40	15	0	-
A4	7	17	2	5	1	3	4	1	3	10	34	6	0	3
A5	8	17	2	2	4	5	3	4	3	10	28	12	0	4
A6	12	18	1	2	4	5	1	3	2	0	16	8	0	-
A7	4	18	1	2	2	3	3	2	2	0	16	16	0	-
A8	10	19	1	3	1	5	2	4	2	0	8	7	0	-
A9	5	19	1	5	2	5	1	3	2	0	8	8	0	-
A10	6	19	1	4	1	3	4	2	2	0	8	12	0	-

Literatür araştırması ve uzman görüşleri doğrultusunda patent değerini etkilediği belirlenen *ileriye doğru atıf sayısı (K13)* ve *araştırma raporunun durumu (K14)* kriterlerinin çalışmada değerlendirme dışında tutulması uygun görülmüştür. *İleriye doğru atıf sayısı (K13)* kriteri firmanın portföyünde yer alan bütün patentler için sıfır değerine sahiptir. Bundan dolayı bu kriter değerlendirme dışında tutulmuştur. Ayrıca, firmanın portföyündeki 10 adet patentten sadece 3 tanesinin araştırma raporu gelmiş olup, 7 tanesi için araştırma raporu henüz yayınlanmamıştır. Bu sebeple, *araştırma raporunun durumu (K14)* kriterinin de değerlendirme dışında tutulması uygun görülmüştür.

3.5. Analiz ve Bulgular

3.5.1. Entropi Yöntemi ile Patent Değerini Etkileyen Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanan kriter ağırlıkları Tablo 4’de görülmektedir (Uygulama aşamaları Ek 1’de verilmiştir).

Tablo 4: Kriterlerin Entropi Yöntemi ile Hesaplanan Değerleri

Kriter No	Kriter Adı	Ağırlık Değeri
K1	İstem Sayısı	0,048
K2	Patentin Kalan Ömrü	0,086
K3	Patent Aile Boyu	0,248
K4	Teknoloji Sınıfı (IPC) Kodu	0,157
K5	Ürün Yaşam Döngüsü	0,129
K6	Potansiyel Pazar Payı	0,029
K7	İhlal Tespit Yönteminin Zorluğu	0,057
K8	Teknolojik Düzeyi	0,038
K9	İtiraz Durumu	0,070
K10	Geriye Doğru Atf Sayısı	0,045
K11	Tescile Kadar Geçen Süre	0,048
K12	Rakip Firmaların Sayısı	0,046

Tablo 4’de görüldüğü gibi Entropi yöntemi sonucunda hesaplanan kriter ağırlıkları incelendiğinde, en önemli kriterin 0,248’lik ağırlık değeriyle *patent aile boyu* kriteri olduğu görülmektedir. Bu kriteri sırasıyla 0,157’lik ağırlık değeriyle *teknoloji sınıfı (IPC) kodu* ve 0,129’luk ağırlık değeriyle *ürün yaşam döngüsü* kriterleri takip etmektedir. Buna ilaveten, *potansiyel pazar payı* kriterinin ise 0,029’luk değeriyle en düşük ağırlığa sahip kriter olarak hesaplandığı dikkat çekmektedir.

3.5.2. TOPSIS Yöntemi ile Alternatiflerin Sıralanması

Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlendikten sonra alternatiflerin sıralanması TOPSIS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu hesaplama sonucunda elde edilen sıralama Tablo 5’te gösterilmektedir (Uygulama aşamaları Ek 2’de verilmiştir).

TOPSIS yöntemi kullanılarak ilgili firmanın portföyündeki patentlerin sıralanması sonucunda, patent değeri açısından A1 alternatifinin (0,620) en iyi, A2 alternatifinin (0,251) ise en kötü değere sahip olan patentler olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 5: Alternatiflerin İdeal Çözüme Göreceli Yakınlık Değerleri ve Sıralaması

Alternatifler	Yakınlık (C*) Değerleri	Sıra
A1	0,620	1
A2	0,251	10
A3	0,276	8
A4	0,467	3
A5	0,499	2
A6	0,378	4
A7	0,266	9
A8	0,287	7
A9	0,372	5
A10	0,316	6

3.5.3. VIKOR Yöntemi ile Alternatiflerin Sıralanması

Entropi yöntemiyle elde edilen ağırlık değerlerinden faydalanılarak VIKOR yöntemi ile alternatiflerin değerlerine göre sıralanması Ek 3'te görüldüğü gibi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerin ardından S_j , R_j ve Q_j değerlerinin sıralanması ve elde edilen sonucun geçerliliğinin test edilmesi Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmektedir. Tablo 6'daki en küçük Q_j değerine sahip alternatifin uzlaşık çözüm olarak önerilmesi için kabul edilebilir avantaj ve kabul edilebilir istikrar koşullarını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir.

Tablo 6: S_j , R_j , Q_j Değerlerinin Sıralanması

Alternatifler	Performans Sıralaması		
	S-Sıra	R-Sıra	Q-Sıra
A1	4	2	2
A2	10	4	10
A3	8	4	8
A4	6	1	1
A5	7	2	3
A6	2	4	5
A7	9	4	9
A8	5	4	7
A9	1	4	4
A10	3	4	6

Tablo 7: (Q A' - Q A'') Değerleri

Q Değerlerinin Sıralaması	Alternatifler	Q A' - Q A'' Değerleri
0,163	A4	0,103
0,266	A1	0,018
0,284	A5	0,216
0,500	A9	0,126
0,626	A6	0,016
0,642	A10	0,013
0,655	A8	0,258
0,913	A3	0,005
0,918	A7	0,082
1,000	A2	

Kabul edilebilir avantaj koşulunun sağlanabilmesi için en iyi iki seçenek arasındaki fark değerinin en az $D(Q)$ değeri kadar olması gerekmektedir ($Q_{A'} - Q_{A''} \geq D(Q)$ (0,111)). Elde edilen çözümde en küçük Q değerine sahip olan A4 alternatifi ise bu koşulu sağlamaktadır. Fakat A4 alternatifi, Q sıralamasının yanı sıra R sıralamasında da birinci sırada yer aldığından dolayı kabul edilebilir istikrar koşulunu sağlamaktadır. Bu durumda, VIKOR yönteminin önerdiği uzlaşık çözüm kümesi, en iyi alternatiften en kötü alternatife doğru; $A4 > A1 > A5 > A9 > A6 > A10 > A8 > A3 > A7 > A2$ şeklinde sıralanmaktadır.

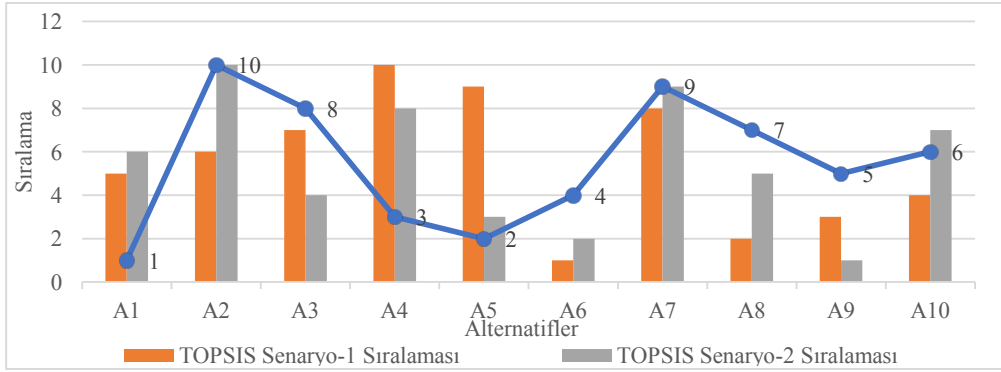
3.6. Duyarlılık Analizi

Bu bölümde, çalışmada kullanılan kriterlerin ağırlık değerlerinin değişmesi sonucu alternatiflerin sıralamasında meydana gelebilecek değişimi incelemek için duyarlılık analizi yapılmıştır. Bu amaçla, iki farklı senaryo doğrultusunda kriterlerin ağırlık değerleri değiştirilerek alternatiflerin değerlendirilmesi yeniden yapılmıştır. Mevcut durum (MD) ve iki farklı senaryoya (S1 ve S2) ait değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları Tablo 8'de gösterilmektedir. Bu tabloda, Entropi yöntemiyle hesaplanmış mevcut kriter ağırlıklarının yanı sıra bütün kriterlerin eşit ağırlıkta değerlendirmeye dahil edildiği S1 senaryosu ve en yüksek ağırlığa sahip kriterle en düşük ağırlığa sahip kriterin ağırlık değerlerinin değiştirilerek değerlendirilmeye dahil edildiği S2 senaryosu bulunmaktadır.

Tablo 8: Duyarlılık Analizi İçin Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
MD	0,048	0,086	0,248	0,157	0,129	0,029	0,057	0,038	0,070	0,045	0,048	0,046
S1	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083
S2	0,048	0,086	0,029	0,157	0,129	0,248	0,057	0,038	0,070	0,045	0,048	0,046

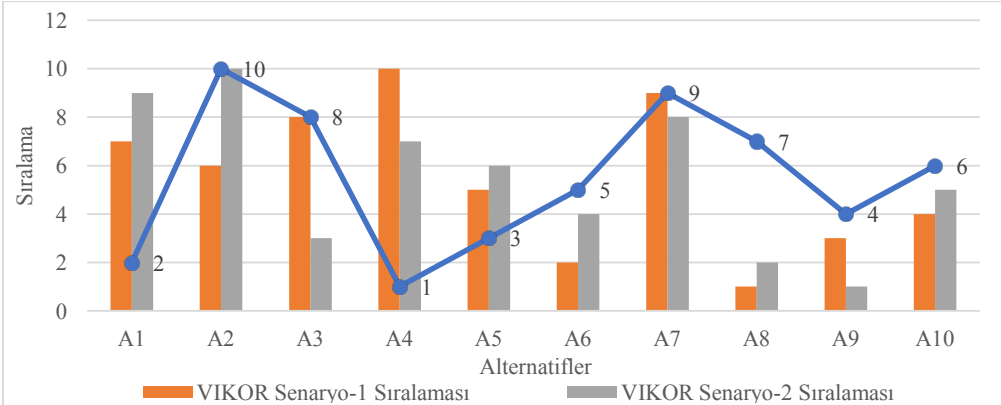
İki farklı senaryoya göre TOPSIS yöntemi ile yapılan değerlendirme sonucunda alternatiflerin sıralamasındaki meydana gelen değişim Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2: TOPSIS Yöntemi İçin Duyarlılık Analizi Sonuçları

Şekil 2’deki TOPSIS yöntemi için yapılan duyuruluk analizi incelendiğinde; senaryo 1’deki sıralama sonucunda sıralaması en çok değişen alternatiflerin A4, A5 ve A8 oldukları görülmektedir. Buna ilaveten, mevcut durumda en yüksek ağırlığa sahip olan *patent aile boyu* (K3) kriteri ile en düşük ağırlığa sahip olan *potansiyel pazar payı* (K6) kriterlerinin ağırlık değerleri değiştirilerek hesaplanan senaryo 2 sonucunda ise mevcut duruma göre sıralaması en çok değişen alternatiflerin A1, A3, A4 ve A9 oldukları dikkat çekmektedir.

VIKOR yöntemi için yapılan duyuruluk analizinde senaryo 1 ve senaryo 2 sonucunda alternatiflerin sıralamasındaki meydana gelen değişim ise Şekil 3’te gösterilmektedir. Bu şekil incelendiğinde; senaryo 1’deki sıralama sonucunda mevcut duruma göre sıralaması en çok değişen alternatiflerin A4, A8 ve A1 oldukları görülmektedir. Buna ilaveten, senaryo 2 sonucunda ise mevcut duruma göre sıralaması en çok değişen alternatiflerin A1, A4, A8 ve A3 oldukları dikkat çekmektedir.



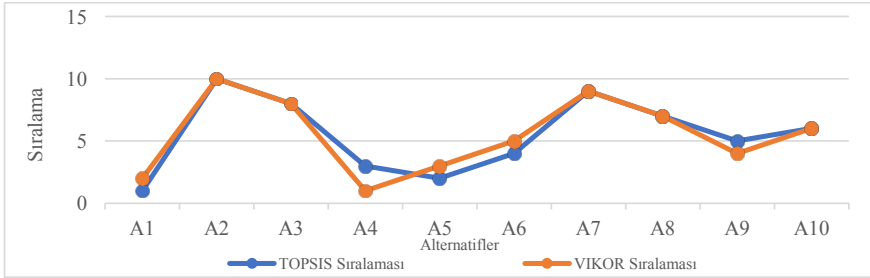
Şekil 3: VIKOR Yöntemi İçin Duyarlılık Analizi Sonuçları

TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile gerçekleştirilen bütün senaryolar birlikte incelendiğinde ise mevcut duruma göre sıralaması en çok değişen alternatiflerin A1, A4 ve A8

oldukları görülmektedir. Ayrıca, bu yöntemlerle yapılan duyarlılık analizinde alternatiflerin sıralamadaki yerlerinin değişimine, kriterler için belirlenen ağırlık değerleri arasındaki önemli farkların sebep olduğu düşünülmektedir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, patentlerin TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle sıralanmasını gösteren Şekil 4 incelendiğinde, alternatiflerin her iki yönetime göre sıralanmasında da birbirlerine benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.



Şekil 4: Alternatiflerin TOPSIS ve VIKOR Sıralamalarının Karşılaştırılması

Buna ilaveten, alternatiflerin TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak elde edilen sıralama sonuçları arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını hesaplamak için SPSS programında Spearman sıra korelasyonu kullanılarak korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analize göre elde edilen değerler Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9: Korelasyon Analizi Sonuçları

		TOPSIS Sıralaması	VIKOR Sıralaması
Spearman's rho	Korelasyon Katsayısı	1,000	,952**
	Önem düzeyi (Çift yönlü)	.	,000
	N	10	10
Spearman's rho	Korelasyon Katsayısı	,952**	1,000
	Önem düzeyi (Çift yönlü)	,000	.
	N	10	10

Korelasyon analizi sonucunda, TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle elde edilen patent sıralamaları arasındaki korelasyon katsayısının 0,952 olarak hesaplandığı dikkat çekmektedir. Bu sonuca göre, söz konusu iki sıralama arasında pozitif yönde çok yüksek derecede bir ilişki olduğu görülmektedir.

Ayrıca, literatürde patent değerlendirme konusunda Chiu ve Chen (2007) tarafından AHP yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışma ile bu çalışma sonuçları karşılaştırıldığında bazı benzerlik ve farkların olduğu dikkat çekmektedir. Söz konusu çalışmada da *ürün*

yaşam döngüsü ve potansiyel pazar payı kriterleri patent değerini etkileyen kriterler arasında yer alırken, bu çalışmada kullanılan diğer kriterlerin ise çalışma kapsamına dahil edilmediği görülmektedir. Buna ilaveten, ilgili çalışmada en önemli ana kriterin *rn pazarı*, en önemli alt kriterin ise *faıda* kriteri olarak belirlenmesine karşın, bu çalışmada en önemli kriter olarak *patent aile boyunun* tespit edildiği dikkat çekmektedir. Ayrıca, ilgili çalışmada elektronik eşya sektörü ele alınmaktayken, bu çalışmada ise otomotiv sektörü dikkate alınmaktadır.

Collan vd. (2013) tarafından gerçekleştirilen AHP ve TOPSIS yöntemlerinin kullanıldığı başka bir çalışmada ise ölçümü kişisel öngörülere dayanan *patentlerin portföydeki stratejik uyumu, patentin teknik kalitesi, lisanslama potansiyeli, rakiplerin faaliyetini bozma kabiliyeti, gelecekte yeni pazarlar yaratma kabiliyeti ve şirketin kendi faaliyetlerini koruma kabiliyeti* kriterleri patent değerini etkileyen kriterler olarak belirlenirken, bu çalışmada kullanılan kriterlerin değerlendirme dışında tutulduğu görülmektedir. Ayrıca, ilgili çalışmada en önemli kriter olarak *rakiplerin faaliyetini bozma kabiliyetinin* tespit edildiği dikkat çekmektedir.

SONUÇ ve DEğERLENDİRME

Patent değerleme, firmaların pek çok stratejik kararlarını belirlemede önemli rol oynamaktadır. Bu doğrultuda ilgili literatür incelendiğinde, patent değerleme konusunda yapılmış az sayıda çalışma olduğu ve bu çalışmaların çok az bir kısmında çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinin kullanıldığı dikkat çekmektedir. Buna ilaveten,ülke-mizde bu konuda uygulamaya yönelik olarak yapılmış bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Ayrıca, patent değerleme konusunda otomotiv sektörünün uygulama kapsamında ele alındığı bir çalışmanın literatürde yer almadığı da dikkat çekmektedir. Öte yandan *ihlal tespit yönteminin zorluğu* kriteri, uzman görüşleri doğrultusunda patent değerini etkileyen kriter olarak önerilmiştir. Bütün bunlar, literatüre katkı sağlaması açısından çalışmayı özgün kilmaktadır.

Buradan hareketle yapılan çalışmada; en önemli kriterin *patent aile boyu* (0,248) olduğu, bu kriteri sırasıyla *teknoloji sınıfı (IPC) kodu* (0,157) ve *rn yaşam döngüsü* (0,129) kriterlerinin izlediği görülmektedir. En düşük ağırlığa sahip olan kriterin ise *potansiyel pazar payı* (0,029) olduğu dikkat çekmektedir.

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasının ardından alternatiflerin sıralanması ise TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. TOPSIS yöntemiyle yapılan analiz sonucunda portföydeki patentlerin sırasıyla A1, A5, A4, A6, A9, A10, A8, A3, A7 ve A2 şeklinde sıralandığı belirlenmiştir. Benzer şekilde VIKOR yöntemiyle yapılan analiz sonucuna göre de ilgili alternatiflerin sırasıyla A4, A1, A5, A9, A6, A10, A8, A3, A7 ve A2 şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. Bu analiz sonuçları incelendiğinde, ilk beş sırada yer alan alternatiflerin sıralamada kendi aralarında yer değiştirdiği, son beş sırada yer alan alternatiflerin ise her iki yöntemde de aynı sıralara sahip olduğu görülmektedir.

Alternatiflerin sıralanmasının ardından gerçekleştirilen duyarlılık analizi sonucunda mevcut duruma göre sıralaması en çok değişen alternatiflerin A1, A4 ve A8 oldukları tespit edilmiştir. Alternatiflerin sıralamadaki yerlerinin değişimine, kriterler için belirlenen ağırlık değerleri arasındaki önemli farkların sebep olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca, bu çalışmada TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle hesaplanan sonuçların birbirleriyle karşılaştırılması ve bu iki yöntemle elde edilen sıralama sonuçları arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi için Spearman korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analize göre söz konusu iki sıralama arasında pozitif yönde çok yüksek derecede bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, her iki yöntemle de elde edilen sonuçların birbiriyle örtüşmesi modelin geçerliliğini göstermektedir.

Bu çalışmada dikkate alınması gereken bazı kısıtlar bulunmaktadır. Patent değerini etkileyen sübjektif olarak ölçülebilecek kriterlerin değerlendirme dışında tutulması çalışmanın bir kısıtıdır. Farklı kriterlerin analize girmesinin sonuçlarda bazı değişikliklere sebep olma durumu ise çalışmanın bir diğer kısıtıdır.

Gelecekte yapılacak olan diğer çalışmalarda, patent değerini belirleyen kriterlerin birbirlerini etkileme durumu analiz edilip, ilişkili kriterlerin bulunması durumunda kriterler arasındaki etkileşimi de hesaplamaya dahil edebilen Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden ANP yöntemi kullanılarak gerçekleştirilecek çalışmalarla mevcut çalışma sonuçları karşılaştırılabilir.

Ek 1: Entropi Yöntemi Aşamaları

Başlangıç Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	8	16	3	2	2	4	2	4	3	3	48	7
A2	11	16	1	2	1	1	3	3	2	0	40	4
A3	7	16	1	3	2	5	3	2	2	0	40	15
A4	7	17	2	5	1	3	4	1	3	10	34	6
A5	8	17	2	2	4	5	3	4	3	10	28	12
A6	12	18	1	2	4	5	1	3	2	0	16	8
A7	4	18	1	2	2	3	3	2	2	0	16	16
A8	10	19	1	3	1	5	2	4	2	0	8	7
A9	5	19	1	5	2	5	1	3	2	0	8	8
A10	6	19	1	4	1	3	4	2	2	0	8	12
Max	12	19	3	5	4	5	4	4	3	10	48	16
Min	4	16	1	2	1	1	1	1	2	0	8	4

Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,500	0,000	1,000	0,000	0,333	0,750	0,333	1,000	0,000	0,700	0,000	0,750
A2	0,875	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,667	0,667	1,000	1,000	0,200	1,000
A3	0,375	0,000	0,000	0,333	0,333	1,000	0,667	0,333	1,000	1,000	0,200	0,083
A4	0,375	0,333	0,500	1,000	0,000	0,500	1,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,833
A5	0,500	0,333	0,500	0,000	1,000	1,000	0,667	1,000	0,000	0,000	0,500	0,333
A6	1,000	0,667	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,667	1,000	1,000	0,800	0,667
A7	0,000	0,667	0,000	0,000	0,333	0,500	0,667	0,333	1,000	1,000	0,800	0,000
A8	0,750	1,000	0,000	0,333	0,000	1,000	0,333	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750
A9	0,125	1,000	0,000	1,000	0,333	1,000	0,000	0,667	1,000	1,000	1,000	0,667
A10	0,250	1,000	0,000	0,667	0,000	0,500	1,000	0,333	1,000	1,000	1,000	0,333

Rij	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,105	0,000	0,500	0,000	0,100	0,103	0,063	0,167	0,000	0,091	0,000	0,138
A2	0,184	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,125	0,111	0,143	0,130	0,034	0,185
A3	0,079	0,000	0,000	0,100	0,100	0,138	0,125	0,056	0,143	0,130	0,034	0,015
A4	0,079	0,067	0,250	0,300	0,000	0,069	0,188	0,000	0,000	0,000	0,060	0,154
A5	0,105	0,067	0,250	0,000	0,300	0,138	0,125	0,167	0,000	0,000	0,085	0,062
A6	0,211	0,133	0,000	0,000	0,300	0,138	0,000	0,111	0,143	0,130	0,137	0,123
A7	0,000	0,133	0,000	0,000	0,100	0,069	0,125	0,056	0,143	0,130	0,137	0,000
A8	0,158	0,200	0,000	0,100	0,000	0,138	0,063	0,167	0,143	0,130	0,171	0,138
A9	0,026	0,200	0,000	0,300	0,100	0,138	0,000	0,111	0,143	0,130	0,171	0,123
A10	0,053	0,200	0,000	0,200	0,000	0,069	0,188	0,056	0,143	0,130	0,171	0,062

Entropi Değerlerinin Hesaplanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	-0,24	0,00	-0,35	0,00	-0,23	-0,23	-0,17	-0,30	0,00	-0,22	0,00	-0,27
A2	-0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26	-0,24	-0,28	-0,27	-0,12	-0,31
A3	-0,20	0,00	0,00	-0,23	-0,23	-0,27	-0,26	-0,16	-0,28	-0,27	-0,12	-0,06
A4	-0,20	-0,18	-0,35	-0,36	0,00	-0,18	-0,31	0,00	0,00	0,00	-0,17	-0,29
A5	-0,24	-0,18	-0,35	0,00	-0,36	-0,27	-0,26	-0,30	0,00	0,00	-0,21	-0,17
A6	-0,33	-0,27	0,00	0,00	-0,36	-0,27	0,00	-0,24	-0,28	-0,27	-0,27	-0,26
A7	0,00	-0,27	0,00	0,00	-0,23	-0,18	-0,26	-0,16	-0,28	-0,27	-0,27	0,00
A8	-0,29	-0,32	0,00	-0,23	0,00	-0,27	-0,17	-0,30	-0,28	-0,27	-0,30	-0,27
A9	-0,10	-0,32	0,00	-0,36	-0,23	-0,27	0,00	-0,24	-0,28	-0,27	-0,30	-0,26
A10	-0,15	-0,32	0,00	-0,32	0,00	-0,18	-0,31	-0,16	-0,28	-0,27	-0,30	-0,17
Toplam	-2,06	-1,86	-1,04	-1,50	-1,64	-2,15	-2,01	-2,11	-1,95	-2,07	-2,06	-2,07
Ej	0,893	0,810	0,452	0,654	0,714	0,936	0,875	0,916	0,845	0,901	0,894	0,899
1-Ej=dj	0,107	0,190	0,548	0,346	0,286	0,064	0,125	0,084	0,155	0,099	0,106	0,101
Wj	0,048	0,086	0,248	0,157	0,129	0,029	0,057	0,038	0,070	0,045	0,048	0,046

Ek 2: TOPSIS Yöntemi Aşamaları

Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,015	0,025	0,152	0,031	0,036	0,009	0,013	0,016	0,028	0,009	0,025	0,010
A2	0,021	0,025	0,051	0,031	0,018	0,002	0,019	0,012	0,019	0,000	0,021	0,006
A3	0,013	0,025	0,051	0,046	0,036	0,011	0,019	0,008	0,019	0,000	0,021	0,021
A4	0,013	0,026	0,101	0,077	0,018	0,007	0,026	0,004	0,028	0,031	0,018	0,008
A5	0,015	0,026	0,101	0,031	0,072	0,011	0,019	0,016	0,028	0,031	0,015	0,017
A6	0,022	0,028	0,051	0,031	0,072	0,011	0,006	0,012	0,019	0,000	0,008	0,011
A7	0,007	0,028	0,051	0,031	0,036	0,007	0,019	0,008	0,019	0,000	0,008	0,023
A8	0,019	0,029	0,051	0,046	0,018	0,011	0,013	0,016	0,019	0,000	0,004	0,010
A9	0,009	0,029	0,051	0,077	0,036	0,011	0,006	0,012	0,019	0,000	0,004	0,011
A10	0,011	0,029	0,051	0,061	0,018	0,007	0,026	0,008	0,019	0,000	0,004	0,017

Pozitif İdeal (V_j^+) ve Negatif İdeal (V_j^-) Çözüm Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
Pozitif	0,022	0,029	0,152	0,077	0,072	0,011	0,026	0,016	0,019	0,000	0,004	0,006
Negatif	0,007	0,025	0,051	0,031	0,018	0,002	0,006	0,004	0,028	0,031	0,025	0,023

Alternatiflerin Pozitif İdeal (S_i^+) ve Negatif İdeal (S_i^-) Çözümüne Olan Uzaklıkları

Alternatifler	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
S+	0,066	0,125	0,115	0,084	0,078	0,113	0,120	0,119	0,110	0,117
S-	0,107	0,042	0,044	0,073	0,078	0,069	0,043	0,048	0,065	0,054
C*	0,620	0,251	0,276	0,467	0,499	0,378	0,266	0,287	0,372	0,316

Ek 3: VIKOR Yöntemi Aşamaları

Kriterler İçin En İyi (fi+) ve En Kötü (fi-) Değerler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
F+	12	19	3	5	4	5	4	4	2	0	8	4
F-	4	16	1	2	1	1	1	1	3	10	48	16

Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
A1	0,024	0,086	0,000	0,157	0,086	0,007	0,038	0,000	0,070	0,013	0,048	0,011
A2	0,006	0,086	0,248	0,157	0,129	0,029	0,019	0,013	0,000	0,000	0,038	0,000
A3	0,030	0,086	0,248	0,104	0,086	0,000	0,019	0,025	0,000	0,000	0,038	0,042
A4	0,030	0,057	0,124	0,000	0,129	0,015	0,000	0,038	0,070	0,045	0,031	0,008
A5	0,024	0,057	0,124	0,157	0,000	0,000	0,019	0,000	0,070	0,045	0,024	0,030
A6	0,000	0,029	0,248	0,157	0,000	0,000	0,057	0,013	0,000	0,000	0,010	0,015
A7	0,048	0,029	0,248	0,157	0,086	0,015	0,019	0,025	0,000	0,000	0,010	0,046
A8	0,012	0,000	0,248	0,104	0,129	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
A9	0,042	0,000	0,248	0,000	0,086	0,000	0,057	0,013	0,000	0,000	0,000	0,015
A10	0,036	0,000	0,248	0,052	0,129	0,015	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,030

Alternatiflerin S_j , R_j ve Q_j Değerleri

	S	R	Q
A1	0,541	0,157	0,266
A2	0,725	0,248	1,000
A3	0,679	0,248	0,913
A4	0,547	0,129	0,163
A5	0,550	0,157	0,284
A6	0,527	0,248	0,626
A7	0,681	0,248	0,918
A8	0,543	0,248	0,655
A9	0,461	0,248	0,500
A10	0,536	0,248	0,642

KAYNAKÇA

- Alper, D. (2011). Patent Değerlemesi ve Reel Opsiyonlar, *Business and Economics Research Journal*, 1(3), 153-172.
- Baglieri, D. & Cesaroni, F. (2013). Capturing The Real Value of Patent Analysis for R&D Strategies, *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(8), 971-986.
- Chaghooshi, A. J. vd. (2012). Integration of Fuzzy Shannon's Entropy with Fuzzy TOPSIS for Industrial Robotic System Section, *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(1), 102-114.
- Chauhan, R. vd. (2017). Hybrid Entropy-TOPSIS Approach for Energy Performance Prioritization in A Rectangular Channel Employing Impinging Air Jets, *Energy*, 134, 360-368.
- Chiu, Y. J. & Chen, Y. W. (2007). Using AHP in Patent Valuation, *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7), 1054-1062.
- Collan, M. vd. (2013). A Multi-Expert System for Ranking Patents: An Approach Based on Fuzzy Pay-Off Distributions and A TOPSIS-AHP Framework, *Expert Systems with Applications*, 40(12), 4749-4759.
- Çakır, S. & Perçin, S. (2013). AB Ülkeleri'nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-Topsis Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.
- Çalışkan, M. G. (2011). *Türkiye'de ve Dünyada Patent Süreçleri ve Bu Süreçlerin Patent Sistemine Etkisi*, Uzmanlık Tezi, Türk Patent Marka Kurumu Patent Dairesi Başkanlığı.
- Ercan, S. (2011). *Destek Vektör Makineleri Kullanarak Patent Değerleme*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ernst, H. vd. (2010). Determinants of Patent Value: Insights From A Simulation Analysis, *Technological Forecasting and Social Change*, 77(1), 1-19.
- Ersoy, A. & Akbaba A.N. B. (2014). Patentlerin Değerlemesi ve Muhasebeleştirilmesi, *Maliye Dergisi*, 166, 221-242.
- Escoffier, L. (2011). Reinterpreting Patent Valuation and Evaluation: The Tricky World of Nanotechnology, *European Journal of Risk Regulation*, 2(1), 67-78.
- Espina, M. I. (2004). *To Renew or Not To Renew...: An Empirical Study of Patent Valuation and Maintenance By The United States Pharmaceutical Industry*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, New York University.
- European Patent Office [EPO] (2011). *European Patent Academy Intellectual Property Course Design Manual*, [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponot.nsf/0/781320967c250b8bc12579fe0040eddf/\\$FILE/ip_course_design_manual_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponot.nsf/0/781320967c250b8bc12579fe0040eddf/$FILE/ip_course_design_manual_en.pdf) (18.02.2018).
- Fazelpour, F. vd. (2017). Towards Efficient Implementation of Solar Plants: A Priority Analysis Through Multi-Criteria Decision Approach, Environment and Electrical Engineering and 2017 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC/I&CPS Europe), *2017 IEEE International Conference on. IEEE*, 1-5.

- Feizabadi, A. vd. (2017). MCDM Selection of Pulse Parameters for Best Tribological Performance of Cr–Al₂O₃ Nano-Composite Co-Deposited From Trivalent Chromium Bath, *Journal of Alloys and Compounds*, 727, 286-296.
- Fischer, T. & Leidinger, J. (2014). Testing Patent Value Indicators on Directly Observed Patent Value- An Empirical Analysis of Ocean Tomo Patent Auctions, *Research Policy*, 43(3), 519-529.
- Görener, A. (2011). Bütünleşik ANP-VIKOR Yaklaşımı ile ERP Yazılımı Seçimi, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 97-110.
- Grimaldi, M. vd. (2015). The Patent Portfolio Value Analysis: A New Framework To Leverage Patent Information for Strategic Technology Planning, *Technological Forecasting and Social Change*, 94, 286-302.
- _____. (2017). Valuating and Analyzing The Patent Portfolio: The Patent Portfolio Value Index, *European Journal of Innovation Management*.
- Gupeng, Z. & Xiangdong, C. (2012). The Value of Invention Patents in China: Country Origin and Technology Field Differences, *China Economic Review*, 23(2), 357-370.
- Han, E. J. & Sohn, S. Y. (2015). Patent Valuation Based on Text Mining and Survival Analysis, *The Journal of Technology Transfer*, 40(5), 821-839.
- Hirschey, M. & Richardson, V. J. (2001). Valuation Effects of Patent Quality: A Comparison for Japanese and US Firms, *Pacific-Basin Finance Journal*, 9(1), 65-82.
- Ho, C. T. & Wu, Y. S. (2006). Benchmarking Performance Indicators for Banks, *Benchmarking: An International Journal*, 13(1/2), 147-159.
- Ildır, F. A. (2017). Kurumlar Vergisi Kanunu İstisnası Kapsamında Patent Değerleme, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 27-51.
- Jovanovic, J. vd. (2014). Application of MCDM Methods in Evaluation of Environmental Impacts, *International Journal for Quality Research*, 8(4), 517-532.
- Jun, S. vd. (2015). A Technology Valuation Model Using Quantitative Patent Analysis: A Case Study of Technology Transfer in Big Data Marketing, *Emerging Markets Finance and Trade*, 51(5), 963-974.
- Kabore, F. P. (2012). Patent Valuation, International Intellectual Property Rights and Innovation, Yayınlanmamış Doktora Tezi, American University.
- Kim, Y. K. & Park, S. T. (2015). Patent Valuation By Crowdsourcing, *Indian Journal of Science and Technology*, 8(25).
- Kopczewska, K. & Kopyt, M. (2014). Non-Linear Corrections in Market Method of Patent Valuation, *Business & Economic Horizons*, 10(3).
- Kumar, P. & Singh, R. K. (2012). A Fuzzy AHP and TOPSIS Methodology to Evaluate 3PL in A Supply Chain, *Journal of Modelling in Management*, 7(3), 287-303.
- Lai, Y. H. & Che, H. C. (2009). Modeling Patent Legal Value By Extension Neural Network, *Expert Systems with Applications*, 36(7), 10520-10528.
- Laxman, P. R. & Aggarwal, S. (2003). Patent Valuation Using Real Options, *IIMB Management Review*, 15(4), 44-51.

- Li, Q. & Zhao, N. (2015). Stochastic Interval-Grey Number VIKOR Method Based on Prospect Theory, *Grey Systems: Theory and Application*, 5(1), 105-116.
- Li, X. vd. (2011). Application of The Entropy Weight and TOPSIS Method in Safety Evaluation of Coal Mines, *Procedia Engineering*, 26, 2085-2091.
- Li, Ye vd. (2011). Selection of Logistics Center Location Using Axiomatic Fuzzy Set and TOPSIS Methodology in Logistics Management, *Expert Systems with Applications*, 38(6), 7901-7908.
- Mauck, N. & Pruitt, S. W. (2016). The Valuation of Patents Using Third-Party Data: The Ocean Tomo 300 Patent Index, *Applied Economics*, 48(42), 3995-3998.
- Meng, R. (2008). A Patent Race in A Real Options Setting: Investment Strategy, Valuation, CAPM Beta, and Return Volatility, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(10), 3192-3217.
- Ni, J. vd. (2015). Valuation of Pharmaceutical Patents: A Comprehensive Analytical Framework Based on Technological, Commercial, and Legal Factors, *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 10(3), 281-285.
- Odasso, C. vd. (2014). Selling Patents At Auction: An Empirical Analysis of Patent Value, *Industrial and Corporate Change*, 24(2), 417-438.
- Ofluoğlu, A. vd. (2017). Multi-Criteria Decision Analysis Model for Warehouse Location in Disaster Logistics, *Journal of Management Marketing and Logistics*, 4(2), 89-106.
- Opricovic, S. & Tzeng, G. H. (2004). Compromise Solution By MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.
- _____(2007). Extended VIKOR Method in Comparison with Outranking Methods, *European Journal of Operational Research*, 178(2), 514-529.
- Ray, J. A. (2015). Multi-Objective Optimization of Green EDM: An Integrated Theory, *Journal of the Institution of Engineers (India): Series C*, 96(1), 41-47.
- Reitzig, M. (2004). Improving Patent Valuations for Management Purposes—Validating New Indicators By Analyzing Application Rationales, *Research Policy*, 33(6), 939-957.
- Sapsalis, E. vd. (2006). Academic Versus Industry Patenting: An In-Depth Analysis of What Determines Patent Value, *Research Policy*, 35(10), 1631-1645.
- Scot, A. R. (2001). A Computer-Friendly Microeconomic Patent Portfolio Valuation Algorithm, *The Licensing Journal*, 11(12), 14-18.
- Singh, H. & Kumar, R. (2013). Hybrid Methodology for Measuring The Utilization of Advanced Manufacturing Technologies Using AHP and TOPSIS, *Benchmarking: An International Journal*, 20(2), 169-185.
- Sözer, M. (2008). *Patent Değerlemesi ve Türkiye'deki Uygulamaları*, Uzmanlık Tezi, Türk Patent Marka Kurumu Patent Dairesi Başkanlığı.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü (2017), *Özel Sektör Ar-Ge Merkezleri İyi Uygulama Örnekleri*, Ankara.

- Thoma, G. (2014). Composite Value Index of Patent Indicators: Factor Analysis Combining Bibliographic and Survey Datasets, *World Patent Information*, 38, 19-26.
- Tsang, S. vd. (2015). A Survival Analysis on Fuel Cell Technology Patent Maintenance and Values Exploration Between 1976 and 2001, *Advances in Materials Science and Engineering*, 2015.
- Wang, B. & Hsieh, C. H. (2015). Measuring The Value of Patents with Fuzzy Multiple Criteria Decision Making: Insight Into The Practices of The Industrial Technology Research Institute, *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 263-275.
- Wang, X. (2011). Patent Valuation with A Fuzzy Binomial Model, *Fuzzy Systems (FUZZ)*, 2011 *IEEE International Conference on IEEE*, 579-583.
- Wang, X. vd. (2011). Evaluating Patent Portfolios By Means of Multicriteria Analysis, *Revista de Contabilidad*, 14(1), 9-27.
- Wartburg, I. V. & Teichert, T. (2008). Valuing Patents and Licenses From A Business Strategy Perspective – Extending Valuation Considerations Using The Case of Nanotechnology, *World Patent Information*, 30(2), 106-114.
- Wu, J. vd. (2011). Determination of Weights for Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy, *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5162-5165.
- Wu, M. & Liu Z. (2011). The Supplier Selection Application Based on Two Methods: VIKOR Algorithm with Entropy Method and Fuzzy TOPSIS with Vague Sets Method, *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 6(2), 109-115.
- Wu, M.C. (2011). Antecedents of Patent Value Using Exchange Option Models: Evidence From A Panel Data Analysis, *Journal of Business Research*, 64(1), 81-86.
- Wu, M.C. & Tseng, C.Y. (2006). Valuation of Patent – A Real Options Perspective, *Applied Economics Letters*, 13(5), 313-318.
- Zhang, H. vd. (2011). The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness By TOPSIS & Information Entropy–A Case in The Yangtze River Delta of China, *Tourism Management*, 32(2), 443-451.
- Zhao, X. vd. (2013). Extended VIKOR Method Based on Cross-Entropy for Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy Multiple Criteria Group Decision Making, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 25(4), 1053-1066.