




RESEARCH ARTICLE

Analysis of Occupational Accidents in the Mining Industry Between 2012-2019 and Contribution of MCDM Methods

*  Tuğçe ORAL

*Uskudar University, Faculty of Health Sciences, Occupational Health and Safety Department, İstanbul, Turkey
tugce.oral@uskudar.edu.tr orcid.0000-0003-1795-1550

HIGHLIGHTS

- Effect and important of this article in literature
- Exchange between sources in related subjects of this article
- Contribution and strongest impact on the related subject of this article
- Examined study and obtained results why is important

Keywords:

- Concrete Reinforcement,
- MCDM Method,
- Occupational Accident Frequency Rate,
- Mining Industry,

GRAPHICAL ABSTRACT

In this study, the mining sector, where occupational accidents are most common, has been examined. In the research, the occupational accident frequency rates for each year were calculated by evaluating the work accident data between the years 2012-2019, which were notified to the SGK and registered with the SSI. When we look at the results of the calculation of the accident frequency rate by years, it is seen that the employees who did not have a work accident in 2012, and those who were not likely to have an accident were 4%, 13% in 2013, 18% in 2014, 22% in 2015, 29% in 2016, 14% in 2017, It was found to be 19% in 2018 and 17% in 2019 (**Figure A**). Considering the current laws and sanctions, and based on the most up-to-date value, an answer has been sought to the question of how OHS practices in the mining industry can be further integrated. For this reason, in the second stage of the research, by making use of multi-criteria decision making methods; It has been emphasized that the necessity of evaluating the contribution to OHS as a criterion in the selection of machinery-equipment, materials products, or services to be used at every stage of the work in the sector. While evaluating alternatives in the use of concrete reinforcement as an exemplary application stage in mines, the OHS criteria were added in addition to the needs due to the conduct of the work, and the most ideal solution was suggested as a substitute method.

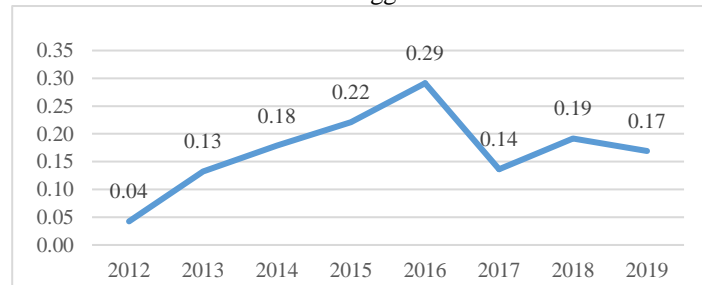


Figure A. Change of Occupational Accident Frequency Rates by Years

Article Info:

Received : 19.11.2021
 Accepted : 20.12.2021
 Published : 21.12.2021

DOI:

10.53525/jster.1026082

*Correspondence:

Tuğçe ORAL
tugce.oral@uskudar.edu.tr
 Tel: +90 216 400 22 22

Aim of Article: To reveal the necessity of deciding on the application method to be determined in cases where the situations that may cause work accidents cannot be eliminated at the source, by using MCDM methods.

Theory and Methodology: In the mining sector, where the probability of an occupational accident is still high, the ideal solution that can be considered both as an alternative product selection and as a substitute method has been calculated by using the BTOPSIS method, which is one of the MCDM methods, in order to offer remedial solutions.

Findings and Results: Considering the development rate of the sector in terms of employment and its contribution to the country's economy, it is observed that this value is remarkable. When the selection of concrete reinforcement, which is considered as an example, is compared; When the cost, engineering and time management contributions between MSF and GD are evaluated, MSF can be recommended as a substitute method in terms of OHS. MSF closeness coefficient value of 0.321 was found to be the most ideal choice. It is recommended to use with high risk.

Conclusion: Especially in large-scale projects such as mines; It has been emphasized that it is necessary to decide on the use of products, machines and materials by considering the OHS criteria at the planning stage of the work. The biggest limitation of this research is that it was applied in a single sample area. With this pioneering study, it is recommended to be applied in different business planning in the mining sector.



2012-2019 Yılları Arasında Maden Sektöründe Yaşanan İş Kazalarının Analizi ve ÇKKV Yöntemlerinin Katkısı

* Tuğçe ORAL¹

¹Uskudar University, Faculty of Health Sciences, Occupational Health and Safety Department, İstanbul, Turkey
tugce.oral@uskudar.edu.tr orcid.0000-0003-1795-1550

Alıntı / Citation:

Oral, T., (2021). The Problems Encountered in the Process of Publishing Articles in the Journal and Investigation of the Solutions, *Journal of Scientific Technology and Engineering Research*, 2(2):101-109. DOI:10.53525/jster.1026082

ÖNE ÇIKANLAR / HIGHLIGHTS

- Bu çalışma ile İSG Kanunu'nun uygulanması ile birlikte sektöre etkisi analiz edilmiştir.
- Sektöre ait iş kazası sıklık oranı ve ağırlık hızı hesaplanmıştır.
- Maden sektöründe yaşanan kazaları önlemeye yönelik uygulamalar arasında ÇKKV yöntemlerin tercih gerekliliği vurgulanmıştır.
- Bu makale ile İSG kültürünün kullanılacak malzeme seçiminde bile önemsenmesi gerektiği vurgulanmıştır.
- Bu araştırma ile Ülkemizde Madencilik sektörünün yıllara göre gelişmişlik düzeyi hakkında tespitler sağlanmıştır.

Makale Bilgileri / Article Info

Received : 19.11.2021
Accepted : 20.12.2021
Published : 21.12.2021

DOI: 10.53525/jster.1026082

*Sorumlu Yazar /

Correspondence :

Tuğçe ORAL

tugce.oral@uskudar.edu.tr

Tel: +90 216 400 22 22

ÖZET / ABSTRACT

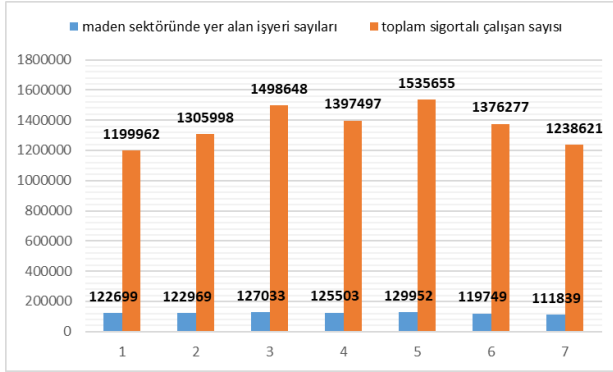
Bu çalışmada, iş kazalarının en sık yaşandığı maden sektörü incelenmiştir. Araştırma da ilk olarak, SGK 'ya bildirisi yapılan ve SGK kayıtlarına geçen 2012-2019 yılları arasındaki iş kazası verileri değerlendirilerek, her yıla ait iş kazası sıklık oranları hesaplanmıştır. Yıllara göre kaza sıklık oranı hesaplama sonuçlarına bakıldığında ise 2012 yılında iş kazası geçirmeyen SGK girişi yapılmış çalışanların kaza geçirme olasılığı geçirmeyenler %4, 2013 yılında %13, 2014 yılında %18, 2015 yılında %22, 2016 yılında %29, 2017 yılında %14, 2018 yılında %19 ve 2019 yılında ise %17 olarak bulunmuştur. Mevcut kanun ve yaptırımlar düşünüldüğünde ve en güncel değer baz alındığında, madencilik sektöründe İSG uygulamalarının daha fazla nasıl entegre edilebilir sorusuna yanıt aranmıştır. Bu nedenle araştırmanın ikinci aşamasında çok kriterli karar verme yöntemlerinden faydalanarak; sektörde işin her aşamasında kullanılacak makine-teçhizat, malzeme, ürün veya hizmet seçiminde İSG'ye katkısında bir kriter olarak değerlendirilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Madenlerde örnek bir uygulama aşaması olarak beton donatısı kullanımında alternatifler değerlendirilirken, işin yürütümü gereği ihtiyaçlara ek olarak İSG kriteri de eklenmiş ve en ideal çözüm ikame yöntem olarak önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beton Donatısı, ÇKKV Yöntemi, İş Kazası Sıklık Oranı, Maden Sektörü,

I. GİRİŞ [INTRODUCTION]

Madencilik sektörü, geniş istihdam imkânı ve ekonomik gelişmelerine katkı sağlaması nedeniyle ülkelerin gelişmişliğini etkileyen önemli sektörlerden biri halindedir. Bu nedenle, toplumların refah ve gelişmişlik düzeyleri ile madencilik faaliyetleri ilişkilendirilmektedir (Özdemir, 2012). Madencilik sektöründe yaşanan iş kazası oranları sadece ülkemize özel olmayıp, tüm dünya genelinde oranların yüksek olduğu işkollarından biri olmaktadır [1]. Çalışma ortamının jeolojik yapısı, yapılan

işin gereği kullanılan iş makineleri, çalışan başına düşen iş yükü, fiziksel risk etmenleri ve çevresel etmenlerin bir arada olması tehlikelere kaynak oluşturmaktadır. Çalışılan ortamda çok fazla risk ve tehlikenin bir arada bulunması ve bunların hepsinin bir arada değerlendirilerek güvenlik tedbirlerinin uygulanması, takip edilmesi çok kolay olmamaktadır. 2012 yılında kabul edilen İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu 'nun 2013 yılında yürürlüğe girmesi nedeniyle sektöre ait veriler değerlendirilirken, 2013 yılı ve 2019 yılları arasındaki SGK verileri referans alınmıştır (SGK Verileri, 2013-2019).

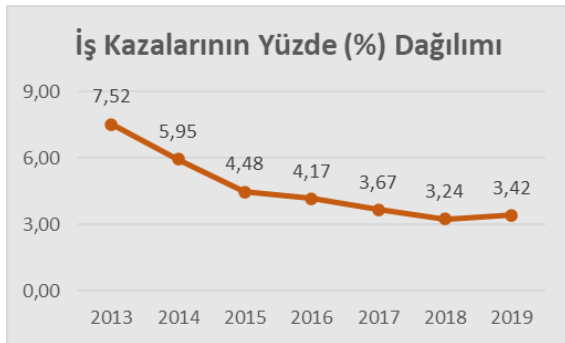


Şekil 1. 2013-2019 Yılları Arasında Maden Sektöründe Yer Alan İşyeri ve Sigortalı Çalışan Sayıları (SGK Verileri, 2013-2019)

Şekil 1'e bakıldığında, maden sektöründe son yıllarda işyeri sayısı ve sigortalı çalışan sayısında %57 'ye yakın bir düşme olduğu görülmektedir.

Maden sektörünün özellikle üretim ve ithalat açısından ülke ekonomisine geniş katkı sağlamasının yanında ocağın kurulduğu bölgede yüksek istihdam imkanı sağlayarak, bölgesel ve kırsal kalkınmayı desteklemektedir. Bu nedenle ülkelerin ekonomik kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesine katkı sağlayan maden sektörünün devamlılığının sağlanması için yaşanan iş kazalarını minimize edecek yol haritalarının oluşturulması son derece önem taşımaktadır [2].

Maden sektörü olarak kategorize edilen grupta yer alan çalışma alanlarında 2013-2019 yılları arasında gerçekleşen iş kazalarının, toplam iş kazalarına göre yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 2.'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Maden Sektöründe Yaşanan İş Kazalarının Tüm Sektörlere Göre Kıyaslanarak Yüzde Dağılımı (SGK Verileri, 2013-2019).

Şekil 2. 'ye bakıldığında sektörde yaşanan iş kazalarının yüzde dağılımı azalan bir eğilim göstermektedir. Fakat bunun nedeni olarak yıllara göre işyeri sayısında ve istihdam edilen sigortalı çalışan sayısındaki azalmadan

kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 2).

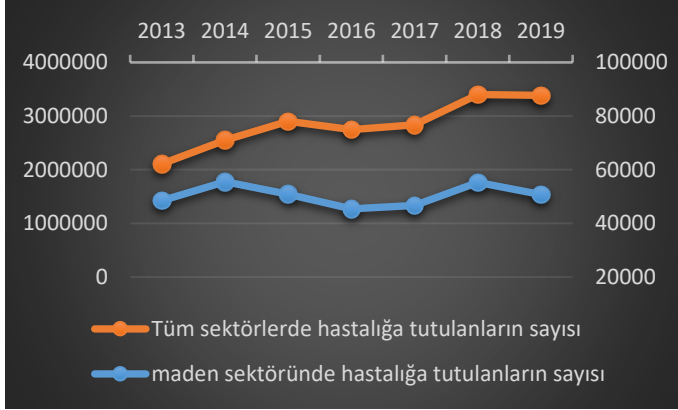
İş kazası ve meslek hastalıklarını önlemek için tüm sektörlerde ait asgari koşulların belirtildiği rehber bir yol gösterici olan İSG Kanunu'nun etkinliği, sektörlerde uygulanabilirlik dereceleri ile paralellik göstermektedir. Bu çalışma ile İSG Kanunu'nu sonrasında sektördeki İSG uygulamalarının etkinliği, yaşanan iş kazalarının sıklık ve ağırlık oranları ile mevcut durum analiz edilmeye çalışılmıştır. Ek olarak, İSG uygulamalarının 2. öncelikli basamağı olan "ikame et" koşulunda, uzmanların ve işverenlerin karar verme tercihlerinde çok kriterli karar verme yöntemlerinden faydalanmasının sağlayacağı katkı araştırılmıştır.

II. MADEN SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları işyerlerinin dahil oldukları tehlike grubuna göre değişkenlik göstermektedir [3]. Maden sektörü; çalışma ortamı ve koşulları, kullanılan makine-teçhizatlar ile etkilenebilecek çalışanların iş kazası geçirme ihtimalinin bir arada değerlendirilmesi neticesinde çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerleri arasında değerlendirilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirildiğinde, işin yürütümünde kullanılan makine-teçhizatlar dışında, sektöre ait başlıca tehlike kaynakları: kazı işi, tozlar, gazlar, tahkimat, malzeme aktarımı, ortam havalandırılması, işin gereği yüksek enerji ihtiyacı ve elektrik, ortamdaki gürültü ve titreşim gibi sıralanabilmektedir. İSG 'nin temelinde iş kazası veya meslek hastalığına kaynak olabilecek tehlikelerin ortadan kaldırılması yer almaktadır. Bu nedenle, çalışma ortamında başlıca tehlike kaynaklarına yönelik asgari İSG tedbirleri mevzuatta açıkça belirtilmiş olmasına rağmen, İSG önlemlerinin sadece bu başlıklarla sınırlandırılmasının yeterli olmadığı SGK verilerinden de anlaşılmaktadır.

2013-2019 yılları arasında yayınlanan SGK verileri incelendiğinde, maden sektöründe istihdam edilen çalışanlar arasında işle ilgili hastalık geçirenlerin sayıları Şekil 3 'te verilmiştir.



Şekil 3. 2013- 2019 Yılları Arasında İstihdam Edilen Toplam Sigortalı Çalışanlar ile Maden Sektöründe Çalışanların Meslek Hastalığı Sayılarının Karşılaştırması (SGK Verileri, 2013-2019).

Şekil 3. incelendiğinde tüm sektörlerde istihdam edilen sigortalı çalışanlar arasında işle ilgili hastalık geçirenlerin sayısını göstermektedir. Tüm sektörlerde istihdam edilenler arasında hastalığa tutulananların; 2013 yılında %1,49 ‘u, 2014 yılında %1,62 ‘si, 2015 yılında %1,64 ‘ü, 2016 yılında % 1,65 ‘i, 2017 yılında % 1,75 ‘i, 2018 yılında % 2,17 ‘si, 2019 yılında % 2,29 ‘u maden sektöründe çalışanlardan oluşmaktadır. Her ne kadar grafik üzerinde azalmaya başlayan bir eğilim gösteriyor gibi olsa da, maden sektöründe işle ilgili hastalığa yakalananların sayısında bir artış olduğu görülmektedir. Bu durum, sektöre ait İSG uygulamalarının etkinliğini arttırmaya yönelik uygulamaların ve denetimlerin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

İş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesinde işyerlerinde alınacak sağlık ve güvenlik koşullarında işverenler birincil sorumlu tutulmuş olsa da devlet tarafından destekleyici programların oluşturulması pozitif katkı sağlayacaktır. İş sağlığı ve güvenliği aslında işçi, işveren ve devlet olmak üzere üç tarafın ortak katılımı ve katkılarıyla başarı sağlanabilecek bütünsel bir yaklaşımdır. Bu amaçla, maden sektörünün devamlılığı ve sektörde istihdam edilenlerde iş güvenliği kültürü oluşturulması adına T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 2018 yılında ‘Madencilik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi’ başlıklı uluslararası proje ile sektörde proaktif yaklaşımla daha iyi çalışma koşullarının oluşturulması amaçlanmıştır [4]. Bu proje ile madencilik sektöründe yer alan tüm paydaşların İSG hakkında bilinçlendirilmesi, bilgi seviyelerinin artırılması, sektördeki proaktif yaklaşım hedeflerinin iyileştirilmesi için gerekli koşulların desteklenmesi amaçlanmıştır.

III. YÖNTEM VE BULGULAR

Ülkemizde İSG Kanunu ile tüm işverenler sigortalı çalışanlarının geçirmiş oldukları iş kazalarını SGK ‘ya 3 (üç) iş günü içerisinde bildirmekle sorumlu tutulmuştur [5]. Böylece, işverenler tarafından SGK ‘ya bildirilen iş kazaları ve meslek hastalıkları sektörlere göre kategorize edilerek kayıt altına alınmakta ve veriler kaynak oluşturacak şekilde SGK tarafından yayınlanmaktadır.

Araştırmada, ülkemiz açısından İSG uygulamalarının sıfır noktası olan 2013 yılı ile son yayınlanan güncel veriler (2019) veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Maden sektörüne ait verilerin incelenmesiyle sektöre ait iş kazası sıklık oranı hesaplanmış, böylece mevcut durum sayısal olarak irdelenmeye çalışılmıştır.

İkinci yöntem olarak ise Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV) arasında, alternatif seçimlerinde en ideal olana karar vermek için en sık kullanılan yöntemlerden biri olan ‘‘Bulanık TOPSİS’’ metodundan faydalanılmıştır. Bulanık TOPSİS verileri toplanması için aktif devam eden 10 farklı maden projesinde yer alan işveren veya işletme müdürleri karar verici olarak belirlenmiştir. Beton donatısı seçiminde kıyaslamayı yapacak karar vericiler alternatifler arasında kıyaslama yapabilecek teknik donanıma sahip kişilerden seçilmiştir. Karar vericiler ile yapılan görüşmeler ile alternatifler arasında kıyaslama yapabilmeyi sağlayacak avantaj kriterleri belirlenmiştir. Karar vericilere yöneltilen anket formları ile alternatiflerin avantaj kriterlerine göre kıyaslaması yapılmış ve veriler toplanmıştır. Araştırmada özellikle ÇKKV yöntemi kullanılmasının nedeni; aynı amaç için kullanılan malzemeler arasında seçim yaparken, tek bir nedene bağlı olmaksızın seçim yapılması vurgulanmak istenmiştir.

A. İş Kazası Sıklık Oranı

Sigortalı çalışanların geçirmiş olduğu iş kazası sayıları referans alınarak, sektöre ait mesai saatlerinin oranlanmasıyla elde edilmektedir [6]. Kısaca, iş kazası sıklık oranıyla bir yıl içerisindeki toplam mesai saatleri içerisinde iş kazası geçirme olasılığı hesaplanmaktadır. Maden sektörü için kömür ve linyit çıkartılması, ham petrol ve doğalgaz çıkartılması, diğer madencilik ve taş ocaklığı, madenciligi destekleyici hizmetler, kok kömürü ve petrol ürünleri imalatı, metal cevheri madenciligi faaliyet kollarına ait iş kazası sayıları veri kaynağı olarak kullanılmıştır (SGK İstatistikleri, 2013-2019). Ek olarak, maden sektörüne ait iş kazası sıklık oranını hesaplamak için haftalık çalışma sürelerinin 37,5 saat ile sınırlı kaldığı, günlük mesai sürelerinin 7,5 saat ve

resmi tatillerde çalışmanın olduğu varsayılmıştır. SGK verileri incelendiğinde 2013 yılında maden sektöründe zorunlu sigortalı çalışan sayısının; 1,199,962 kişi, 2014 yılında 1,305,998 kişi, 2015 yılında 1,498,648 kişi, 2016 yılında 1,397,497 kişi, 2017 yılında 1,535,655 kişi, 2018 yılında 1,376,277 kişi ve 2019 yılında 1,238,621 kişi olduğu saptanmıştır. 2013-2019 yılları arasında gerçekleşen iş kazalarına göre Kaza Sıklık Oranını (KSO) hesaplamak için aşağıdaki formülden faydalanılmaktadır.

$$KSO = \frac{TİKS}{[(TÇG-ÇOG) \times GÇS]} \times 10000 \quad (1)$$

TİKS : Toplam İş Kazası Sayısı

TÇG : Toplam Çalışma Günü

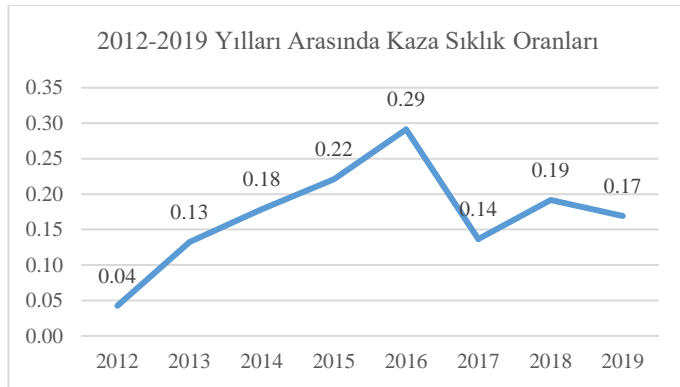
ÇOG : Çalışma Olmayan Gün

GÇS : Günlük Çalışma Süresini, ifade etmektedir.

Tablo 1.
2012-2019 Yılları İş Kazası Verileri ve Sıklık Oranları

YILLAR	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
TİKS	5867	17113	23880	28747	37738	45412	56023
TÇG-ÇOG	307	287	297	289	288	289	283
GÇS	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Çalışan Sayısı	1083769	1199962	1305998	1498648	1397497	1535655	1376277
saat hesaplama	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
KSO	0,04	0,13	0,18	0,22	0,29	0,14	0,19
Ortalama Değer	4%	13%	18%	22%	29%	14%	19%

Tablo I. 'de yıllara göre madencilik sektöründe gerçekleşen iş kazası sıklık oranını hesaplamaya yönelik kaynak veriler ve iş kazası sıklık oranları verilmiştir.



Şekil 5. İş Kazası Sıklık Oranlarının Yıllara Göre Değişimi

Şekil 5. incelendiğinde iş kazası sıklık oranlarının 2016 yılına kadar doğrusal bir artış sergilediği görülmektedir. 2016 yılı sonrasında ise artış hızındaki düşüşün nedeni olarak, sektörde gerçekleşen iş kazalarının ve sonuçlarının büyük boyutlara ulaşması nedeniyle oluşan sektörel farkındalık sayesinde; denetimlerin ve yasal yaptırımların artması ve işyeri sayısındaki azalmalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

B. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemi: BTOPSIS Methodu

ÇKKV yöntemleri son yıllarda alternatifli olan ürün, hizmet veya çalışan istihdamı gibi durumlarda ihtiyaca yönelik, doğru ve maksimum fayda sağlayacak olanı seçmek için kullanılan bir değerlendirme yöntemidir. Karar vermeyi etkileyen tüm etkenlerin; maliyet, performans, kullanım süresi, zaman tasarrufu, uygulama kolaylığı, dayanım, ulaşılabilirlik veya taşınabilirlik gibi alternatiflerin sahip oldukları özelliklere göre belirlenen kriter başlıkları ile sayısal değerlendirmeler yaparak iyinin iyisini veya daha çok faydalı olanı seçmede yardımcı olan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır [7].

Araştırmada, Bulanık TOPSIS (BTOPSIS) metodu kullanılarak; iş kazalarının çok sık ve istenmeyen şekilde sonuçlanarak yaşandığı madencilik sektöründe kullanılacak olan makine, malzeme- ekipman veya donanım gibi ihtiyaç listeleri oluşturulurken, işverenlerin sadece maliyet ve performans odaklı olmalarının yanı sıra iş sağlığı ve güvenliği kriteri de eklenerek karar vermelerinin pozitif katkısı, örnek bir uygulama üzerinde açıklanmaya çalışılmıştır.

TOPSIS metodu, 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiş olup, ÇKKV yöntemleri arasında uygulama kolaylığı açısından yaygın kullanılmaktadır (Doğanalp, 2016). BTOPSIS Metodu özellikle alternatifler arasındaki kıyaslamalarda, hemen hemen, yaklaşık olarak gibi sözel ifadeler kullanılması durumunda doğru seçim için etkili bir yöntem olmaktadır [8]. Bu nedenle, BTOPSIS metodu ile dilsel değişkenler bulanık sayı karşılıkları ile kullanılmasıyla TOPSIS yönteminden farklı olmaktadır.

BTOPSIS metodu, 1992 yılında Chen ve Hwang tarafından bulanık küme teorisinin TOPSIS metoduna entegre edilmesiyle geliştirilmiş bir ÇKKV yöntemidir [9]. TOPSIS yönteminde de olduğu gibi elde edilen çözüm sonucunda negatif çözüme en uzak ve pozitif ideal çözüme en yakın olan alternatif 'ideal seçim' olarak kabul edilmektedir [10].

BTOPSIS yöntemi 8 farklı uygulama aşamasından oluşmaktadır (Chen, 2000, s:6). Birinci aşama: alternatifler arasında kıyaslama yapabilecek düzeyde bilgi veya tecrübeye sahip kişilerin, karar vericilerin, alternatiflerin ve seçim kriterlerinin belirlenmesidir. İkinci aşama: karar vericilerin, alternatifleri seçim kriterlerine göre sözel olarak değerlendirmesidir. Üçüncü aşama: seçim kriterlerinin önem derecelerinin belirlenmesidir. Genellikle önem ağırlıklarının belirlenmesinde Analitik



Hiyerarşi Prosesi (AHP) metodundan faydalanılmaktadır. AHP metodu; ÇKKV yöntemlerinden birisi olup, alternatif seçiminde etkili olan seçim kriterlerinin hiyerarşik olarak sıralanmasında kullanılan bir metod olmaktadır [11]. Bu çalışmada kullanılan örnek uygulamada seçim kriterleri önem sırası AHP metodu ile daha önce belirlenmiş olup, belirlenen önem derecelerine göre BTOPSIS metodu uygulanmıştır. Dördüncü aşamada: Bulanık Karar matrisinin oluşturulması ve normalize edilmesi işlemi yer almaktadır. Beşinci aşamada ise seçim kriterlerinin önem derecelerinin işleme dahil edildiği, ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulmaktadır. Altıncı aşamada: bulanık ideal çözüm noktaları (pozitif ve negatif uzaklıkların) oluşturulmaktadır. Yedinci aşamada: alternatiflerin ideal çözüm noktalarına olan uzaklıkları hesaplanmaktadır. Sekinci aşamada: alternatiflerin yakınlık katsayıları hesaplanıp, alternatifler sıralanarak, seçim kriterlerinin bileşkesi ile değerlendirilen en ideal seçim belirlenmiş olmaktadır.

C. Madenlerde İkame Ürün Seçiminde ÇKKV Yöntemi Uygulaması

Araştırmada ÇKKV yönteminin özellikle İSG uygulamalarında ikame yöntem, ürün veya hizmete karar vermede kullanılmasının pozitif katkısı ortaya koyulmak istenmiştir.

Türkiye 'de aktif proje olarak devam eden farklı maden ocakları işleten kişiler (işverenler) karar verici olarak atanmıştır. Alternatif olarak, maden ocaklarının oluşturulmasında beton donatısı yani maden galerilerinin çökme gibi etkenlere karşı dayanımını arttırmaya yönelik kullanılan geleneksel donatı uygulaması ile yeni nesil beton katkıları kullanımı arasında kıyaslama yapılmıştır.

İSG açısından, bu uygulama aşamasında çalışanların iş kazası veya meslek hastalığı geçirmesine neden olabilecek durumların ortadan kaldırılması ya da ikame (daha az tehlikeli olanla değiştirmek) edilmesi kanunen gerekmektedir. İşin gereği tehlike kaynağının ortadan kaldırılması mümkün olamayacağı için, ikame yöntemin seçilmesi her zaman işveren ve iş güvenliği uzmanı tarafından tercih edilen öncelikli uygulama olmaktadır. İkame yönteme karar vermede işverenlerin maliyet ve mühendislik katkısına göre seçim yapacağı genel bir durum olduğundan, İSG katkısının da bir kriter olarak göz önünde bulundurulup en ideal alternatifin belirlenebileceği vurgulanmaktadır.

Araştırmada, beton donatısı olarak kullanılacak ürün; geleneksel donatı (GD) mı olmalı? Yoksa, yeni nesil

donatı ürünleri (Makro Sentetik Fiber (MSF)) mi olmalıdır? cevabı aranmıştır. Seçim kriterleri olarak karar vericilerle ve uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucu kıyaslama kriterleri olarak: maliyet, mühendislik, zaman yönetimi ve İSG olarak belirlenmiştir. Karar vericilerin yaptıkları kıyaslamalar sonucu elden edilen veriler, yukarıda sıralanan uygulama aşamalarına göre değerlendirilmiştir.

1. Aşama: Karar vericilerin ve alternatiflerin belirlenmesi

Oluşturulan karar verici grubu ile yapılan ön görüşmelere göre alternatifler (Alt.) arasında seçimi etkileyen kriterler belirlenmiştir. Seçim kriterlerine göre alternatifler arasında kıyaslamalar Tablo 2 ve Tablo 3 'de verilen sözel ifadeler karşılık gelecek şekilde yapılmıştır. Daha sonra sözel verilerin analizi için sözel değerlere karşılık gelen sayısal değerlere dönüşümü yapılarak karar matrisi veri kaynakları oluşturulmuştur.

Tablo 2.

Karar Kriterlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Sözel İfadeler ve Bulanık Sayı Karşılıkları (Chen, 2000, p: 5).

Kriterlerin Önem Derecesi Belirlemede Kullanılan Sözel İfadeler	
Çok Düşük (ÇD)	(0,0,0.1)
Düşük (D)	(0,0.1,0.3)
Orta Düşük (OD)	(0.1,0.3,0.5)
Orta (O)	(0.3,0.5,0.7)
Orta Yüksek (OY)	(0.5,0.7,0.9)
Yüksek (Y)	(0.7,0.9,1)
Çok Yüksek (ÇY)	(0.9,1,1)

Tablo 3.

Alternatiflerin Karşılaştırılmasında Kullanılan Sözel İfadeler ve Bulanık Sayı Karşılıkları (Chen, 2000, p: 5).

Alternatiflerin Karşılaştırılmasında İfadeler	Kullanılan Sözel
Çok Kötü (ÇK)	(0,0,0.1)
Kötü (K)	(0,0.1,0.3)
Orta Kötü (OK)	(0.1,0.3,0.5)
Orta (O)	(0.3,0.5,0.7)
Orta İyi (Oİ)	(0.5,0.7,0.9)
İyi (İ)	(0.7,0.9,1)
Çok İyi (Çİ)	(0.9,1,1)

2. Aşama: Sözel ifadeleri üçgen bulanık sayılara dönüştürme

Karar vericilerin vermiş oldukları sözel yanıtlar Tablo 2 ve 3 'de verilen sayısal değer karşılıklarına dönüştürüldükten sonra N tane karar vericinin olduğu varsayılarak kriterlerin önem derecesi (Wi) ve alternatiflerin karşılaştırılması

(Xij), Denklem (2) ve (3) 'de verilen formüllerden faydalanılarak hesaplanmıştır (Tekez ve Bark, 2016).

$$\tilde{W}_i = \frac{1}{n} (\tilde{W}_i^1 + \tilde{W}_i^2 + \dots + \tilde{W}_i^n) \quad (2)$$

$$\tilde{X}_{ij} = \frac{1}{n} (\tilde{X}_{ij}^1 + \tilde{X}_{ij}^2 + \dots + \tilde{X}_{ij}^n) \quad (3)$$

Denklem (3)'de verilen eşitlikten faydalanarak değerlendirmeye katılan tüm karar vericiler için alternatif karşılaştırması hesaplanmış ve alternatifler için tek bir bulanık sayı elde edilmiştir. Karar vericilerin her bir kriter için vermiş oldukları yanıtlar üçgen bulanık sayılara dönüştürülmüş, sonra her bir karar vericinin alternatifler için vermiş oldukları yanıtların aritmetik ortalaması alınmıştır.

3. Aşama: Bulanık çok kriterli karar verme matrisi oluşturma

Alternatiflerin karşılaştırılması ve kriterlerin derecelendirilmesi için Tablo 4'deki gibi bir bulanık karar matrisi, seçimi etkileyen kriterlerin önem derecesine hesaplanan Tablo 5'te ki gibi bulanık kriter ağırlıkları matrisi elde edilmiştir.

Tablo 4.
Bulanık Karar Matrisi

Alt.	K1			K2			K3			K4		
	MSF	0,36	0,47	0,65	0,20	0,38	0,58	0,14	0,28	0,46	0,39	0,57
GD	0,60	0,78	0,91	0,68	0,85	0,95	0,68	0,85	0,94	0,66	0,82	0,92
Alt.	K5			K6			K7			K8		
	MSF	0,80	0,95	1,00	0,12	0,25	0,44	0,26	0,43	0,62	0,72	0,90
GD	0,72	0,88	0,96	0,78	0,94	1,00	0,78	0,43	1,00	0,64	0,81	0,93
Alt.	K9			K10			K11			K12		
	MSF	0,74	0,89	0,96	0,30	0,47	0,65	0,39	0,58	0,77	0,34	0,52
GD	0,62	0,80	0,92	0,76	0,91	0,97	0,80	0,95	1,00	0,76	0,91	0,98
Alt.	K13			K14			K15			K16		
	MSF	0,25	0,25	0,62	0,15	0,29	0,48	0,34	0,54	0,73	0,28	0,46
GD	0,60	0,60	0,93	0,62	0,81	0,94	0,62	0,80	0,91	0,68	0,85	0,95
Alt.	K17											
	MSF	0,16	0,33	0,52								
GD	0,68	0,86	0,96									

Tablo 5.
Bulanık Kriter Ağırlıkları Matrisi

K1	K2		K3		K4		K5	
	0,42	0,62	0,79	0,78	0,93	0,99	0,7	0,86
0,62	0,81	0,95	0,82	0,96	1	0,74	0,9	0,98
0,48	0,68	0,86	0,8	0,95	1	0,56	0,75	0,9
0,52	0,71	0,87	0,7	0,86	0,95			

4. Aşama: Bulanık karar matrisinin normalizasyon işlemi

Tablo 4'te verilen bulanık karar matrisi aşağıdaki denklemlerden faydalanılarak normalize edilmiştir. Tablo 6 'daki normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), \quad j \in B, \quad c_j^* = \max C_{ij} \quad (4)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{b_{ij}^-}, \frac{a_j^-}{a_{ij}^-} \right), \quad j \in C, \quad a_j^- = \min a_{ij} \quad (5)$$

Tablo 6.
Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Alt.	K1			K2			K3			K4		
	MSF	0,55	0,72	1,00	0,34	0,66	1,00	0,30	0,61	1,00	0,53	0,77
GD	0,66	0,86	1,00	0,72	0,89	1,00	0,72	0,90	1,00	0,72	0,89	1,00
Alt.	K5			K6			K7			K8		
	MSF	0,80	0,95	1,00	0,27	0,57	1,00	0,42	0,69	1,00	0,73	0,91
GD	0,75	0,92	1,00	0,78	0,94	1,00	0,78	0,94	1,00	0,69	0,87	1,00
Alt.	K9			K10			K11			K12		
	MSF	0,77	0,93	1,00	0,46	0,72	1,00	0,51	0,75	1,00	0,48	0,73
GD	0,67	0,87	1,00	0,78	0,94	1,00	0,80	0,95	1,00	0,78	0,93	1,00
Alt.	K13			K14			K15			K16		
	MSF	0,40	0,40	1,00	0,31	0,60	1,00	0,47	0,74	1,00	0,42	0,70
GD	0,65	0,65	1,00	0,66	0,86	1,00	0,68	0,88	1,00	0,72	0,89	1,00
Alt.	K17											
	MSF	0,31	0,63	1,00								
GD	0,71	0,90	1,00									

5. Aşama: Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturma

Normalize bulanık karar matrisi elemanları ile her bir kriterin ağırlıklarının farklı olması nedeniyle bulanık ağırlıklı karar matrisinin elemanlarının birbiri ile çarpım işlemi Denklem (6)'de verilen işlemler sonucu hesaplanmıştır [12]. Elde edilen yeni verilere göre Tablo 7'de ki ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmuştur.

$$\tilde{V} = [\tilde{V}_{ij}] \text{ mxn}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\tilde{V}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times \tilde{w}_j \quad (6)$$

Tablo 7.
Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Alt.	K1			K2			K3			K4		
	MSF	0,23	0,45	0,79	0,27	0,61	0,99	0,21	0,52	1,00	0,20	0,43
GD	0,28	0,53	0,79	0,56	0,83	0,99	0,51	0,78	0,95	0,27	0,50	0,74
Alt.	K5			K6			K7			K8		
	MSF	0,54	0,82	0,96	0,17	0,46	0,95	0,34	0,67	1,00	0,54	0,82
GD	0,51	0,79	0,96	0,48	0,76	0,95	0,64	0,90	1,00	0,51	0,78	0,98
Alt.	K9			K10			K11			K12		
	MSF	0,63	0,89	1,00	0,25	0,53	0,88	0,24	0,51	0,86	0,38	0,70
GD	0,55	0,83	1,00	0,42	0,68	0,88	0,38	0,65	0,86	0,62	0,88	1,00
Alt.	K13			K14			K15			K16		
	MSF	0,23	0,30	0,90	0,20	0,49	0,91	0,34	0,66	0,98	0,22	0,49
GD	0,36	0,48	0,90	0,42	0,70	0,91	0,49	0,78	0,98	0,37	0,64	0,87
Alt.	K17											
	MSF	0,22	0,55	0,95								
GD	0,50	0,77	0,95									



6. Aşama: İdeal çözüm noktalarının belirlenmesi

Denklem (7) ve (8) 'de verilen eşitliklerden yararlanılarak bulanık pozitif ve negatif çözüm noktaları A^* ve A^- olarak saptanır. Sonuç olarak, pozitif ve negatif çözüm noktalarının elemanları karar kriteri sayısı kadar (1,1,1) ve (0,0,0) değer içermektedir. $\tilde{V}_{ij}^+ = (1,1,1)$, $\tilde{V}_{ij}^- = (0,0,0)$ olarak kabul edilir (Sorin ve ark, 2016, s: 827; Ünal, 2011, s: 25; Çetin, 2019, s: 56).

$$A^* = [\tilde{V}_1^*, \tilde{V}_2^*, \dots, \tilde{V}_n^*] \quad (7)$$

$$A^- = [\tilde{V}_1^-, \tilde{V}_2^-, \dots, \tilde{V}_n^-] \quad (8)$$

7. Aşama: Alternatiflerin A^* ve A^- noktalarına uzaklıklarının hesaplanması

GD ve MSF arasındaki doğru seçime karar vermek için, A^* ve A^- noktalarına uzaklıkları Denklem (9) ve (10) da verilen eşitlikler yardımıyla hesaplanmalıdır. Hesaplanan değerler d^* ve d^- olarak Tablo 8 'de gösterilmiştir.

$$d^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{V}_{ij}, \tilde{V}_j^*), \quad i=1, 2, \dots, m \quad j=1, 2, \dots, n \quad (9)$$

$$d^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{V}_{ij}, \tilde{V}_j^-), \quad i=1, 2, \dots, m \quad j=1, 2, \dots, n \quad (10)$$

Tablo 8.

Çözüm Noktalarına Uzaklıkları

Alternatifler	d^*	d^-
MSF	8,042	3,794
GD	6,031	4,598

Tablo 8 'e göre alternatiflerin bulanık sayılar arası uzaklığı $d(a,b)$ hesaplamak için Vertex metodundan (11) faydalanılmıştır [13].

Vertex hesaplama formülü aşağıdaki gibidir:

$$d(a,b) = \left[\frac{1}{3} (l_a - l_b)^2 + (m_a - m_b)^2 + (n_a - n_b)^2 \right]^{(1/2)}, \quad d(a,b) \in R^+ \quad (11)$$

8. Aşama: Alternatiflerin yakınlık katsayısını hesaplama

Alternatiflerin yakınlık katsayısı CC_i Denklem (12) 'te verilen eşitlik ile hesaplanmıştır. Yakınlık katsayısı karşılıkları Tablo 9 'dan belirlenmiştir. Böylece, MSF veya GD kullanım tericisinde en ideal seçimin sayısal karşılığı saptanmıştır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{(d_i^* + d_i^-)}, \quad i=1,2, \dots, m \quad (12)$$

Tablo 9.

CC_i Katsayılarına Göre Değerlendirme Durumu (Chen, 2000:6)

Yakınlık Katsayısı CC_i	Değerlendirme Durumu
$CC_i \in [0, 0.2)$	Tavsiye edilmez
$CC_i \in [0.2, 0.4)$	Yüksek risk ile tavsiye edilir
$CC_i \in [0.4, 0.6)$	Düşük risk ile tavsiye edilir
$CC_i \in [0.6, 0.8)$	Kabul edilir
$CC_i \in [0.8, 1)$	Kabul ve tercih edilir

MSF ve GD 'nın ideal çözüm noktalarına göre yakınlık katsayıları: Makro Sentetik Fiber Donatı (yeni nesil beton donatı) = **0,321**, Geleneksel Donatı (Çelik Hasır vb.) = **0,433** olarak hesaplanmıştır.

IV. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME [CONCLUSION]

Sonuç olarak, tüm sektörler için yapılan karşılaştırma iş kazalarının yaşanma sıklığının çok daha dikkat çekici olduğu maden sektöründe güncel veriler değerlendirilmiş ve iş kazası sıklık oranları hesaplanmıştır. Madencilik sektörüne ait en son yıla ait duruma bakıldığında ise iş kazası geçirmeyenlerin, her 10000 'lik iş saatinde iş kazası geçirme ihtimallerinin %0,17 olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, istihdam açısından sektörün gelişim hızı ve ülke ekonomisine sağladığı katkı düşünülecek olursa, bu değerlerin dikkat çekici olduğu gözlemlenmektedir.

Maden sektörünün kendine özgü ağır çalışma koşulları göz önünde tutulduğunda; iş kazası veya meslek hastalıklarına neden olabilecek faktörlerin sadece çalışma koşulları ile sınırlı olmadığı aşikardır. Bu nedenle, bu çalışmada madenlerde işin herhangi bir aşaması örnek olarak alınmış ve kullanılacak beton donatısı seçiminde bile İSG avantajı bir kriter olarak eklenmesi önerilmiştir. Böylece, madenlerde malzeme veya ürün seçimlerinde İSG kriter olarak eklenmeli ve pozitif katkı düzeyinde bir bileşke olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Örnek olarak ele alınan beton donatısı seçimi karşılaştırıldığında; MSF ve GD arasında maliyet, mühendislik, zaman yönetimi katkılarıyla İSG 'ye katkısı da değerlendirildiğinde MSF, İSG açısından ikame yöntem olarak önerilebileceği gibi 0,321 yakınlık katsayısı değeri ile yüksek risk ile kullanımı tavsiye edilen en ideal seçim olarak bulunmuştur. Özellikle iş kazalarının yaşanma olasılığı yüksek olan tüm sektörlerde işin gereği kullanılacak makine-teçhizat, ürün veya hizmet gibi her aşamada karar vermede ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmasının hem İSG uygulamaları açısından hem de en iyi seçime karar verme açısından doğru bir tercih olacaktır.



ÇIKAR ÇATIŞMASI [CONFLICTS OF INTEREST]

Yazarlar arasında ve ilgili kurumları arasında herhangi çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURALLARA UYGUNLUK [RESEARCH AND PUBLICATION ETHICS]

Bu çalışmada BTOPSIS verilerinin toplanmasında Etik Kurula başvurulmuş ve gerekli izinler tamamlandıktan sonra veriler toplanmıştır.

KAYNAKLAR [REFERENCES]

- [1] Bayraktar, B., Uyguçgil, H., Konuk, A. (2018). Türkiye Madencilik Sektöründe İş Kazalarının İstatiksel Analizi, Bilimsel Madencilik Dergisi, 2018, Special Issue, s: 85-90. Erişim Adresi: <http://www.mining.org.tr/en/download/article-file/590279>
- [2] Arslanhan, S., Cünedioğlu, H. E. (2010). Madenlerde Yaşanan İş Kazaları ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı, 2010. Erişim Adresi: [https://www.drivhq.com/file/DFPublishFile.aspx/FileID1887633843/Key42eh4wgn4axl/1279030826-2.Madenlerde Yaşanan İş Kazaları ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme.pdf](https://www.drivhq.com/file/DFPublishFile.aspx/FileID1887633843/Key42eh4wgn4axl/1279030826-2.Madenlerde%20Yaşanan%20İş%20Kazaları%20ve%20Sonuçları%20Üzerine%20Bir%20Değerlendirme.pdf) .
- [3] Tehlike Sınıfı Tebliği, (2012). İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Resmi Gazete Sayısı: 28509, Resmi Gazete: 26.12.2012. Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16909&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>
- [4] MİSGEP, (2018). Madencilik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliğinin Geliştirilmesi Projesi, TC. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Erişim Adresi: <https://www.csgb.gov.tr/isggm/projeler/devam-eden-projeler-ua/> , Erişim Tarihi: 02.08.2021.
- [5] İSGK, (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete: 28339, Yayın Tarihi: 30/6/2012. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf>
- [6] Yılmaz Oral, T, Ünal, A. (2020). 2016-2018 Yılları Arasında Seyahat Sektörüne Ait İş Kazası Verilerinin Değerlendirilmesi . Ohs Academy , 3 (2) , 61-72 . DOI: [10.38213/ohsacademy.724873](https://doi.org/10.38213/ohsacademy.724873).
- [7] Baydaş, M., Eren, T. (2021). Finansal Performans Ölçümünde ÇKKV Yöntem Seçimi Problemine Objektif Bir Yaklaşım: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 16(3):664-687. Retrieved from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/oguiibf/issue/65252/947593>

- [8] Özçakar, N. & Demir, H. (2018). Bulanık Topsis Yöntemiyle Tedarikçi Seçimi . İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi , 22 (69) , 25-44 . Retrieved from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuiieyd/issue/9202/115543>
- [9] Chen, T.Y, Tsao, C.Y., (2008). The Interval-Valued Fuzzy TOPSIS Method And Experimental Analysis, Fuzzy Sets and Systems, 159(11): 1410-1428, DOI : [10.1016/j.fss.2007.11.004](https://doi.org/10.1016/j.fss.2007.11.004).
- [10] Chen, C. (2000), "Extensions of the TOPSIS for Group Decision Making Under Fuzzy Environment", Fuzzy Sets and Systems, 114, 1-9.
- [11] Saaty, T.L. (1991). Some Mathematical Concepts of the Analytic Hierarchy Process. Behaviormetrica, 18(29):1-9.
- [12] Tekez, E, Bark, N. (2016). Mobilya sektöründe bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi. Sakarya University Journal of Science, 20(1):55-63. Retrieved from: <http://www.saujs.sakarya.edu.tr/tr/pub/issue/20706/221207>.
- [13] Oral, T. (2020). Makro sentetik fiber donatıları kullanım avantajlarının iş sağlığı ve güvenliği kriteri dahil edilerek topsis ve AHP yöntemiyle belirlenmesi. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- [14] Ecer, F. (2006). Bulanık Ortamlarda Grup Kararı Vermeye Yardımcı Bir Yöntem: Fuzzy TOPSIS Ve Bir Uygulama. Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 7(2):77-96. Retrieved from : <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ifede/issue/4601/62873>.
- [15] Özdemir, R. (2012). Maden Sektörü/Aksaray, TC. Ahiler Kalkınma Ajansı Aksaray Yatırım Destek Ofisi, 2010. Erişim Adresi: <https://www.investinaksaray.com/assets/upload/dosyalar/madencilik-sektor-raporu.pdf>
- [16] SGK Verileri, (2013-2019). SGK İş Kazası İstatistik Verileri, Erişim Adresi: http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari Erişim Tarihi: 06.07.2021.
- [17] Sorin, N., Dzitac, S., Dzitac, I., (2016). Fuzzy TOPSIS: A General View, Procedia Computer Science, 91:823-831. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/305952512_Fuzzy_TOPSIS_A_General_View
- [18] Ünal, Y. (2011). Bulanık Karar Verme Yöntemleri ve Bir Takım Oyunu İçin Oyuncu Seçimi Uygulaması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- [19] Çetin, A., (2019). Bulanık TOPSIS ve AHP Yöntemleri İle Performans Değerlendirmesi: Esenboğa Havalimanında Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.