



DOĞU ÜNİVERSİTESİ DERGİSİ

DOGUS UNIVERSITY JOURNAL

e-ISSN: 1308-6979

<https://dergipark.org.tr/pub/doujournal>

MEREC VE CRADIS YÖNTEMLERİNİ İÇEREN ENTEGRE BİR ÇKKV MODELİ İLE DASK ÖZELİNDE BİR UYGULAMA

AN APPLICATION SPECIFIC TO DASK WITH AN INTEGRATED MCDM MODEL INCLUDING MEREC AND CRADIS METHODS

Mehmet Zafer TAŞCI⁽¹⁾

Öz: Bu çalışmada amaç Türk sigorta sektöründe faaliyet gösteren özellikli kuruluşlardan olan Doğal Afet Sigortaları Kurumu'nun performans değerlendirmesini incelemektir. Bu amaçla MEREC ve CRADIS yöntemlerini birleştiren bir ÇKKV modeli önerilmiştir. İlk olarak MEREC yöntemi ile kriterlere ilişkin objektif önem ağırlıkları hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise DASK'ın 2009-2021 dönemine ilişkin performansı CRADIS yöntemi ile belirlenip sıralanmıştır. Objektif ağırlıklandırma yönteminden elde edilen sonuçlar en önemli performans kriterinin ödenen tazminatlar en önemsiz kriterin ise poliçe sayısı olduğunu göstermektedir. CRADIS yöntemi ile ulaşılan sonuçlara göre ise seçilen performans göstergeleri açısından DASK'ın en iyi performans gösterdiği yıl 2020, en en kötü performans gösterdiği yıl ise 2009 olmuştur. Çalışma sonuçları detaylı bir şekilde değerlendirildiğinde DASK'ın performansının ele alınan dönemde genel anlamda yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonuçlarının geçerliliğinin test edilmesi amacıyla duyarlılık analizi uygulanmıştır. 12 farklı senaryo ile yapılan duyarlılık analizi sonuçları incelendiğinde uygulanan tüm senaryolarda en iyi alternatifin 2020 yılı alternatifi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar önerilen model ile elde edilen sıralamaların tutarlı ve kararlı olduğunu doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: DASK, MEREC, CRADIS, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Performans Analizi.

Abstract: The aim of the present study was to examine the performance evaluation of the Natural Catastrophe Insurance Pool, which is one of the special institutions operating in the Turkish insurance sector. For this purpose, an MCDM model combining MEREC and CRADIS methods was proposed. Firstly, the objective importance weights of the criteria were calculated using the MEREC method. In the second stage, the performance of DASK for the period 2009-2021 was determined and ranked via the CRADIS method. The results obtained from the objective weighting method showed that the most important performance criterion is the compensation paid, and the least important criterion is the number of policies. According to the results obtained from using the CRADIS method, in terms of the selected performance indicators, the best performance of DASK was 2020, and the worst performance was 2009. When the results of the study were evaluated in detail, it was determined that the performance of TCIP showed an increase in the period under consideration. In addition, sensitivity analysis was applied to test the validity of the study results. When the results of the sensitivity analysis made with 12 different scenarios were examined, it was determined that the best alternative in all scenarios applied was the 2020 alternative. These results confirm that the rankings obtained using the proposed model are consistent and stable.

Keywords: DASK, MEREC, CRADIS, Multi-Criteria Decision Making (MCDM), Performance Analysis.

⁽¹⁾ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Zara Veysel Dursun UBYO, Sigortacılık Bölümü; mztasci@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5848-259X

Geliş/Received: 08-05-2023; Kabul/Accepted: 19-07-2023

JEL: C65, G30

1. Giriş

Afetler tam olarak ne zaman ortaya çıkacağı belli olmayan insan veya doğa kaynaklı olabilecek tehlikeli olaylardır. Doğal afetler, sadece kaybedilen yaşamlar, yaralanmalar ve psikolojik hasarlar açısından değil, deprem sonrası hayatta kalanların geçim kaynakları ve finansal varlıkları için de yıkıcı etkide olabilmektedir. Bununla birlikte son zamanlarda birçok yüksek profilli doğal ve insan kaynaklı afetlerin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke ekonomilerini büyük zararlara uğrattığı görülmektedir. İster gelişmiş ister gelişmekte olan ülkelerde olsun, doğal afetlerin doğuracağı zararlar toplumları derinden etkileyecek hasarlara sebep olmaktadır (Supian ve Mamat, 2022: 2; Sawada ve Takasaki, 2017: 2). Doğal afetleri yönetmek için genel olarak iki süreç yürütülmektedir. Bunlardan ilki sağlam ve teknolojiye dayalı alt yapılar kurulması, depreme dayanıklı binalar yapılması, doğal afetlere karşı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi gibi afet öncesi yönetimlerdir. İkincisi ise afet sonrası kurtarma çalışmaları, rehabilitasyon süreci, afet bölgelerine sosyal yardım organizasyonunun kurulması ve afet bölgelerinin yeniden inşa süreci gibi etkinliklerdir. Bu süreçlerin yürütülmesi devletler tarafından büyük mali fonlar sağlanmasını gerektirmekte dolayısıyla ülke ekonomilerine büyük yükler oluşturmaktadır. (Sukono vd., 2022: 212). Bu yükün sadece devletler üzerinde kalmasını engellemek ve afetlerin finansal maliyetlerini yönetmek için son yıllarda en çok tercih edilen mekanizma riskin sigorta yoluyla transfer edilmesidir.

Sigorta, doğal afetler sonrası meydana gelecek fiziksel kayıpları önleyip azaltamaz fakat afet sonrası sürecin yönetimini kolaylaştırabilir ve afet sonrası ortaya çıkacak ekonomik ve finansal kayıpların minimize edilmesine yardımcı olabilir. Ufak miktarlarda ödenecek sigorta primleri ile afetlerin doğuracağı tek seferde kişi veya kuruluşların tek başlarına altından kalkamayacakları büyük ölçekteki maliyetler sigorta sistemine dağıtılmaktadır. Bu sayede finansal kayıpların belirsizliği azaltılmakta ve kamu otoritesinin afetlerin sonuçlarını yönetmesi daha kolay bir hale gelmektedir (Cebotari ve Youssef, 2020: 4). Sahip olduğu topografik, jeolojik ve iklimsel özelliklerden dolayı ülkemiz tarih boyunca sıklıkla doğal afetlerle karşı karşıya kalmıştır. Türkiye'nin %96'sı farklı tehlike boyutları ile deprem kuşağında yer almaktadır (İncekara, 2022: 15). Ülkemiz Kuzey Anadolu Fay Hattı ve Doğu Anadolu Fay Hattı tarafından çevrelenmiş durumdadır (Nemutlu vd., 2020: 1342). Bu nedenle de Türkiye'de tarihin farklı zamanlarında büyük can ve mal kayıplarını doğuran depremler yaşanmış ve bu durumda ülkemizde doğal afet denilince ilk olarak akla deprem olgusunun gelmesine sebep olmuştur (Öztürk, 2018:32). 1999 yılına kadar ülkemizde deprem riskinin meydana gelmesi sonucu doğacak zararın giderilmesi devlet tarafından sağlanan afetler fonuyla karşılanmaya çalışılmaktaydı ve bu da dolayısıyla devlet üzerinde büyük bir yük oluşturmaktaydı. 1999 yılında yaşanan büyük deprem sonrası bu uygulamaya son verilmiş ve 2000 yılı itibarıyla deprem riskinin paylaşılması amacıyla zorunlu deprem sigortası uygulaması başlatılmıştır (Şahin ve Pehlivan, 2007: 445).

Ülkemizde 17 Ağustos 1999'da yaşanan büyük deprem sonrası çok büyük can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Bu kayıplar sonrası kamu otoritesi tarafından deprem sonrası kayıpların en aza indirilmesi amacıyla birçok tedbir alınmıştır. Bu tedbirlerden en önemli ve etkili olanının ise Zorunlu Deprem Sigortası (ZDS) olduğu söylenebilir. ZDS teminatını sunmak üzere kamu ve özel sektör iş birliğinde kamu tüzel kişiliğine sahip bir sigorta havuzu olan Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuştur

(Çilingir, 2018: 17). Bu sistem sayesinde sigortalılar tarafından ödenebilir nitelikte düşük primlerle meskenlere güvence sunulmakta, deprem sonrası hasarların doğuracağı mali yükümlülükler uluslararası piyasalara dağıtılmakta, depremler sonrası devlet üzerinde oluşacak mali yük azaltılmakta ve bu mali yükler nedeniyle vatandaşlara yansıtılabilecek ek vergiler önlenebilmektedir (DASK Faaliyet Raporu, 2021). Ülkemizde geçmişte ve günümüzde birçok ciddi derecelerde yıkıcı etki yaratan deprem yaşanmış ve neredeyse tamamı deprem bölgesi içerisinde bulunan ülkemizde gelecekte de büyük depremlerin yaşanması beklenmektedir. Bu nedenle ülkemizde yukarıda da bahsettiğimiz gibi deprem riskine karşı güvence sağlayan ve deprem hasarı sonrası ülke ekonomisinde istikrarın sağlanması hususunda önemli katkıları olan DASK'ın performansının periyodik olarak ölçülmesi ve değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada amaç Zorunlu Deprem Sigorta'sının başarıyla uygulanması açısından kritik bir öneme sahip olan DASK'ın 2009-2021 dönemindeki performansının hibrid bir ÇKKV modeli ile değerlendirilmesidir. Bu doğrultuda ilk olarak MEREC yöntemi ile DASK'ın performans analizinde kullanılan değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları belirlenmiştir. MEREC yöntemi ile belirlenen kriter önem ağırlıkları alternatiflerin sıralanması amacıyla geliştirilen CRADIS yönteminin algoritmasında kullanılarak DASK'ın çalışma kapsamına dahil edilen yıllardaki performans değerlendirmesi yapılmıştır. Literatür incelendiğinde sigorta sektöründe performans değerlendirme konulu çalışmaların genellikle şirket karşılaştırmaları veya sektör bazlı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ÇKKV tekniklerinin sigorta sektöründe bulunan özellikli bir kuruluşun performansının değerlendirilmesinde kullanılabileceği gösterilmiştir. Buna ilaveten çalışmada kullanılan ÇKKV tekniklerinin literatüre kazandırılmış güncel prosedürler oluşu çalışmanın literatüre katkıları arasında gösterilebilir.

Giriş dışında bu makale 5 bölüm halinde organize edilmiştir. İkinci bölümde araştırma konusuna ve performans ölçümü için önerilen ÇKKV modelini oluşturan yöntemlere ilişkin literatür taraması sunulmuştur. Üçüncü bölümde veri seti ve analizde kullanılan MEREC ve CRADIS yöntemleri tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde önerilen modelin bulguları ayrıntılı olarak sunulmuştur. Beşinci bölümde önerilen modelin geçerliliği bir duyarlılık analizi ile test edilmiştir. Son ve altıncı bölümde ise genel bir değerlendirme ile sınırlılıklar ve gelecek araştırmalar için önerilere yer verilmiştir.

2. Literatür İncelemesi

Literatür incelendiğinde sigorta sektöründe performans değerlendirme çalışmalarının genellikle şirket karşılaştırmaları veya sektör bazlı olarak yapıldığı gözlemlenmiştir. Ulusal literatürde sigorta sektöründe yer alan özellikli kuruluşlara yönelik performans değerlendirmesinin yapıldığı bir çalışmaya rastlanılmıştır. Tarım Sigortaları Havuzu'nun (TARSİM) performansının ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilmesini amaçladıkları bu çalışmada Pehlivan ve Akpınar (2022), TARSİM'in 2011-2020 dönemi performansını SD ve ARAS yöntemlerini kullanarak sıralamışlardır.

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak sigorta sektöründe performans analizinde ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir. Sonrasında ise MEREC ve CRADIS yöntemlerine ilişkin çalışmalar özetlenmiştir.

Tayvan'da faaliyet gösteren sigorta şirketlerinin performans sıralamasını Tsai vd. (2008) ANP ve TOPSIS yöntemi yardımıyla değerlendirmişlerdir. İMKB'ye kayıtlı 7 sigorta şirketinin 2010 – 2011 dönemi performanslarını ölçmeyi amaçladıkları

çalışmada Elitaş vd. (2012), Gri İlişkisel Analiz yönteminden yararlanmışlardır. Khodaei Valahzaghard ve Ferdousnejhad (2013), İran'da faaliyet gösteren 15 sigorta şirketinin finansal performans sıralamasını AHP ve faktör analizi yardımıyla tespit etmişlerdir. İran'da faaliyet gösteren sigorta şirketleri için DEMATEL ve PROMETHE yöntemlerini kullanan Khodomoradi vd. (2014), 2010-2012 dönemi için sigorta şirketlerinin performanslarını sıralamayı amaçlamıştır. Saeedpoor vd. (2015), çalışmalarında İran'da faaliyet gösteren hayat sigorta şirketlerinin hizmet kalitesi açısından performans sıralamasını Fuzzy AHP ve Fuzzy TOPSIS yöntemleri ile elde etmişlerdir. Mishra vd. (2020) yürüttükleri çalışmada taşıt sigorta şirketlerinde hizmet kalitesini Fuzzy TODIM yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Ecer ve Pamucar (2021), Covid-19 pandemisi sırasında Türkiye'de sigorta şirketlerinin sağlık hizmeti açısından performanslarını MARCOS yöntemi yardımı ile kıyaslamışlardır. Demir (2022), çalışmasında Türkiye'de faaliyet gösteren bir sigorta şirketinin kurumsal performansını PSI, SD ve MABAC yöntemleri yardımıyla değerlendirmiştir. İspanyol hayat dışı sigorta şirketlerini değerlendirdikleri çalışmada Bilbao-Terol vd. (2022), verilerin analizinde EBW ve MRP yöntemlerinden yararlanmışlardır. Taşcı ve Ünal (2022), Türk katılım sigortacılığı sektörünün 2021 yılı performansını SD ve WASPAS yöntemleriyle analiz etmiştir.

Aşağıda Tablo 1'de MEREK ve CRADIS prosedürlerinin kullanıldığı bazı örnek çalışmalar özetlenmiştir.

Tablo 1. MEREK ve CRADIS Prosedürlerine İlişkin Literatür İncelemesi

Yazar	Yöntem	Konu
Rani vd. (2021)	MEREK-ARAS	Gıda atık arıtma teknolojisi seçimi
Ghorabae (2021)	SWARA-MEREK-WASPAS	Dağıtım merkezi konumlarının değerlendirilmesi
Ulutaş vd. (2022)	MEREK-WISP-S	Tekstil atölyesinde transpalet seçimi
Mishra vd. (2022)	MEREK-MULTIMOORA	Düşük karbonlu turizm stratejisi analizi
Nguyen vd. (2022)	MEREK- MARCOS-TOPSIS-MAIRCA	Toz karışimli elektrik boşalım işleme prosesinin değerlendirilmesi
Hezam vd. (2022)	Fuzzy MEREK- RS- DNMA	Alternatif yakıtlı araçların değerlendirilmesi

Toslak vd. (2022)	MEREK- WEDBA	Bir lojistik firmasının performans değerlendirilmesi
Işık (2022)	MEREK-PSI-MAIRCA	Covid-19 pandemisinin katılım bankacılığı sektörüne etkisinin incelenmesi
Özdağoğlu vd. (2022)	CRITIC- MEREC	Havayolu sektöründe performans değerlendirilmesi
Puska vd. (2023)	MEREK- CRADIS	Elektrikli araba seçimi
Puska vd. (2022)	Fuzzy LMWA- Fuzzy CRADIS	Çevre dostu tedarikçi seçimi
Puska ve Stojanović (2022)	SWARA- MABAC-MARCOS- CRADIS	Yeşil tedarikçi seçimi
Demir (2022)	PSI-LOPCOW-CRADIS- COCOSO	G8 ülkelerinde bilgi iletişim teknolojilerinin gelişimi
Puska vd. (2023)	IMF SWARA- TRUST CRADIS	Sürdürülebilir tedarikçi seçimi
Wang vd. (2023)	Fuzzy CRADIS	Doğal gaz boru hattı inşaatında mesleki risk değerlendirilmesi
Krishankumar ve Ecer (2023)	CRITIC-CRADIS	Uygun bir nesnelerin interneti hizmet sağlayıcısının seçilmesi
Puska vd. (2023)	ENTROPY-CRADIS	Balkan ülkelerinde ekonomik özgürlük düzeyinin belirlenmesi

3. Literatür İncelemesi

Çalışmanın ana amacı, DASK'ın 2009-2021 dönemi performansının değerlendirilmesi ve sıralanmasıdır. Bu amaçla MEREC ve CRADIS yöntemleri kullanılmıştır. İlk aşamada literatür taraması sonucu belirlenen kriterler MEREC

yöntemi prosedürleri uygulanarak değerlendirilmiş ve kriterlerin önem ağırlıkları tespit edilmiştir. Sonraki aşamada MEREC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları CRADIS yönteminde kullanılarak, DASK'ın söz konusu yıllar itibarıyla performans sıralaması elde edilmiştir.

Çalışmanın bu bölümünde DASK'ın 2009-2021 dönemine ilişkin performans değerlendirilmesinde kullanılan kriterler tanıttıldıktan sonra MEREC VE CRADIS yöntemlerinin uygulama aşamalarına ilişkin bilgiler verilecektir.

3.1. Çalışmada Kullanılan Kriterler

DASK'ın çalışmaya konu yıllar itibarıyla gösterdiği performansı değerlendirmek amacıyla kullanılan kriterler DASK tarafından yıllık olarak yayınlanan faaliyet raporlarından derlenmiştir. Performans ölçümünde kullanılan değerlendirme kriterleri ve karar vericiler açısından kriterlerin taşıması gereken nitelikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Performans Değerlendirme Kriterleri

Kriter	Kod	Nitelik
Prim Üretimi	K/1	Fayda
Police Sayısı	K/2	Fayda
Ödenen Tazminat	K/3	Maliyet
Faaliyet Kârı	K/4	Fayda
Cari Oran	K/5	Fayda

3.2. MEREC Yöntemi

Keshavarz-Ghorabae vd. (2021) tarafından literatüre kazandırılan MEREC yöntemi değerlendirme kriterlerinin toplam ağırlıklarındaki değişimin bir kriterin ağırlık katsayısını belirlediği yaklaşıma dayanmaktadır. Sağlam bir matematiksel temele sahip olması yöntemin önemli bir avantajıdır. MEREC prosedürüne ait matematiksel adımlar aşağıdaki gibidir (Ecer ve Pamucar, 2022: 5; Ghorabae vd., 2021: 8; Işık, 2022: 366):

Adım 1: n adet alternatif ve m adet kriteri kapsayan bir karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin elemanları sıfırdan büyük olmalıdır. Negatif bir değer olması durumunda uygun bir teknikle pozitif değerlere dönüştürülmelidir.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2: Eşitlik (2) kullanılarak karar matrisi normalize edilir.

$$n_{ij}^x = \begin{cases} \frac{\min_{x_{ij}}}{x_{ij}} & \text{eğer } j \in \text{fayda kriteri} \\ \frac{x_{ij}}{\max_{x_{ij}}} & \text{eğer } j \in \text{maliyet kriteri} \end{cases} \quad (2)$$

Adım 3: Eşitlik (3) kullanılarak alternatiflerin genel performans değeri (S_i) belirlenir.

$$S_i = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ij}^x)| \right) \right) \quad (3)$$

Adım 4: Her bir kriter ayrı ayrı kriter kümesinden çıkarılarak alternatiflerin performansı (S'_{ij}) Eşitlik (4) kullanılarak hesaplanır.

$$S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)| \right) \right) \quad (4)$$

Adım 5: Mutlak sapmaların toplamı (E_j) Eşitlik (5) kullanılarak hesaplanır. Önceki iki adımdan elde edilen değerlere bağlı olarak kriterin kendisi üzerindeki kaldırılma etkisi ölçülür.

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i| \quad (5)$$

Adım 6: Kriterlerin nihai ağırlıkları E_j değeri Eşitlik 6'da kullanılarak hesaplanır.

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (6)$$

3.3. CRADIS Yöntemi

Puska vd. (2022) geliştirilen CRADIS yöntemi alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümden sapmalarını belirlenmek için tasarlanmıştır. TOPSIS, MARCOS ve ARAS ÇKKV yöntemlerine ait adımların kombinasyonu ile geliştirilmiş bir yöntemdir. CRADIS yöntemi uygulama adımları aşağıdaki gibidir (Puska vd. 2022: 11204):

Adım 1: Eşitlik 1'de gösterildiği gibi karar matrisi oluşturulur.

Adım 2: Karar matrisinin normalize edilmesi. Normalize işleminde fayda kriterleri için Eşitlik 7, maliyet kriterleri için Eşitlik 8 kullanılır.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{jmaxs}} \quad (7)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{jmin}}{x_{ij}} \quad (8)$$

Adım 3: Normalize karar matrisinin ağırlıklandırılması. Normalleştirilmiş karar matrisinin değerinin aşağıdaki Eşitlik 9'a göre karşılık gelen ağırlıklarla çarpılması yoluyla elde edilir.

$$v_{ij} = n_{ij} \cdot w_j \quad (9)$$

Adım 4: İdeal ve anti-ideal çözümün belirlenmesi. İdeal çözüm, ağırlaştırılmış karar matrisinde en büyük v_{ij} değeri bulunarak, ideal olmayan çözüm ise ağırlaştırılmış karar matrisinde en küçük v_{ij} değerinin bulunmasıyla elde edilir.

$$t_i = \max v_{ij} \quad (10)$$

$$t_{ai} = \min v_{ij} \quad (11)$$

Adım 5: İdeal ve anti-ideal çözümlerden sapmalar sırasıyla Eşitlik 12 ve Eşitlik 13 yardımıyla hesaplanır.

$$d^+ = t_i - v_{ij} \quad (12)$$

$$d^- = v_{ij} - t_{ai} \quad (13)$$

Adım 6: Her bir alternatifin ideal ve anti-ideal çözümlerden sapma dereceleri sırasıyla Eşitlik 14 ve Eşitlik 15 kullanılarak hesaplanır.

$$s_i^+ = \sum_{j=1}^n d^+ \quad (14)$$

$$s_i^- = \sum_{j=1}^n d^- \quad (15)$$

Adım 7: Optimum alternatiflerden sapmalara ilişkin olarak her bir alternatif için fayda fonksiyonunun hesaplanması.

$$K_i^+ = \frac{s_0^+}{s_i^+} \quad (16)$$

$$K_i^- = \frac{s_i^-}{s_0^-} \quad (17)$$

s_0^+ = ideal çözümden en küçük mesafeye sahip olan optimal alternatif,

s_0^- = ideal olmayan çözümden en büyük mesafeye sahip olan optimal alternatif

Adım 8: Alternatiflerin fayda derecelerinden ortalama sapmaları hesaplanarak alternatiflerin sıralanması.

$$Q_i = \frac{K_i^+ + K_i^-}{2} \quad (18)$$

En yüksek Q_i değerine sahip alternatif en iyi alternatif olarak kabul edilir.

Denklemler ile açıklanan MEREK ve CRADIS yöntemleri uygulama aşamalarının daha iyi anlaşılabilmesi için yöntemlerin uygulama aşamaları Şekil 1'de görsel olarak gösterilmiştir.



Şekil 1. MEREC ve CRADIS Yöntemleri Uygulama Aşamaları

Şekil 1’de MEREC ve CRADIS yöntemlerinin uygulama adımları gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere MEREC yönteminin ilk adımında alternatif ve kriterlerden oluşan bir karar matrisi oluşturulmaktadır. Sonrasında karar matrisi normalize edilmekte ve alternatiflerin genel performans değeri hesaplanmaktadır. Sonraki adımlarda öncelikle her bir kriter, kriter kümesinden ayrı ayrı çıkarılarak alternatiflerin performansları hesaplandıktan sonra mutlak sapmaların toplamı hesaplanır ve son adımda kriterlerin nihai ağırlıkları elde edilir. Şekil 1’de belirtildiği gibi CRADIS yönteminde ilk olarak oluşturulan karar matrisi normalize edilmektedir. Sonrasında MEREC yönteminin son aşamasında elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak normalize karar matrisi ağırlıklandırılmaktadır. İdeal ve anti-ideal çözüm belirlendikten sonra ideal ve anti-ideal çözümlerden sapmalar hesaplanarak her bir alternatifin ideal ve anti-ideal çözümlerden sapma dereceleri ölçülmektedir. Son olarak her bir alternatif için fayda fonksiyonu hesaplanarak alternatifler sıralanmaktadır.

4. Araştırma Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde DASK’ın performans değerlendirmesi için önerilen MEREC ve CRADIS prosedürlerinden oluşan modele ait uygulamaların sonuçları sunulmuştur.

4.1. MEREC Objektif Ağırlıklandırma Sonuçları

DASK’ın 2009-2021 dönemini kapsayan 13 yıllık verilerini kapsayan verilerden oluşan karar matrisi Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Karar Matrisi

Yıl/Kriter	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)
2009	322065000	3435000	525174	170530166	5,370078
2010	319415000	3316000	936100	149268761	5,963987
2011	378782000	3725000	145773883	108478294	5,595928
2012	509771000	4786000	5786582	151786404	5,107326
2013	674134000	6029000	964858	281733986	4,745002
2014	753884000	6808000	4363766	349118905	5,559896
2015	786083000	7230000	991201	411611064	6,915611
2016	876159000	7628000	893911	452147275	7,481345
2017	1020146000	8284000	8932645	546096308	8,485772
2018	1176970000	8284000	860856	669743291	10,68471
2019	1322662000	9490000	72801310	756132371	10,9827
2020	1629512000	9992000	834518113	211896940	0,833139
2021	1693202000	10532000	23947068	405486007	9,325238

Karar matrisinde yer alan değerler Eşitlik (2) kullanılarak normalize edilir. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Normalize Karar Matrisi

Yıl/Kriter	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)
2009	0,991772	0,965357	0,000629	0,636124	0,155145
2010	1,000000	1,000000	0,001122	0,726731	0,139695
2011	0,843269	0,890201	0,174680	1,000000	0,148883
2012	0,626585	0,692854	0,006934	0,714677	0,163126
2013	0,473815	0,550008	0,001156	0,385038	0,175582
2014	0,423693	0,487074	0,005229	0,310720	0,149848
2015	0,406337	0,458645	0,001188	0,263546	0,120472
2016	0,364563	0,434714	0,001071	0,239918	0,111362
2017	0,313107	0,400290	0,010704	0,198643	0,098181
2018	0,271388	0,400290	0,001032	0,161970	0,077975
2019	0,241494	0,349420	0,087238	0,143465	0,075859
2020	0,196019	0,331865	1,000000	0,511939	1,000000
2021	0,188646	0,314850	0,028696	0,267527	0,089342

Her bir alternatif için genel performans değeri (S_i) Eşitlik (3) kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Toplam Performans Değerleri

Yıllar	S_i
2009	0,780821
2010	0,707423
2011	0,025079
2012	0,426521
2013	0,655718
2014	0,463250
2015	0,617651
2016	0,612952
2017	0,300943
2018	0,579517
2019	0,125835
2020	0,214477
2021	0,071255

Her bir kriter ayrı ayrı kriter kümesinden çıkarılarak alternatiflerin S'_{ij} değerleri Eşitlik (4) vasıtasıyla hesaplanmıştır. İlgili sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. S'_{ij} Değerleri

Yıl/Kriter	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)
2009	0,781578	0,784046	0,241771	0,738499	0,864997
2010	0,707424	0,707424	0,285043	0,675451	0,830619
2011	0,008660	0,002132	0,280328	0,025079	0,255885
2012	0,485763	0,473315	0,120960	0,381674	0,565425
2013	0,730402	0,715931	0,106075	0,551379	0,638000
2014	0,565871	0,549912	0,156801	0,304141	0,406341
2015	0,710339	0,698365	0,165047	0,462388	0,556424
2016	0,716710	0,699372	0,172860	0,444931	0,538762
2017	0,459559	0,428039	0,174011	0,027502	0,155998
2018	0,715896	0,677165	0,202069	0,351437	0,449363
2019	0,139837	0,073436	0,183428	0,096979	0,159886
2020	0,083141	0,175632	0,214477	0,100120	0,214477
2021	0,230890	0,146069	0,278990	0,284871	0,111733

S_i ve S'_{ij} değerleri kullanılarak Eşitlik (5) yardımıyla her bir kriterin kaldırma etkisinin alternatiflerin genel performansı üzerindeki etkisi (E_j) hesaplanmıştır. Değerler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Mutlak Sapmaların Toplamı

	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)
E_j	1,050129747	0,777772	4,040738	1,564229	1,136755

Her bir kriter için objektif kriter ağırlıkları Eşitlik (6) yardımıyla hesaplanmış ve ilgili değerler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Kriter Ağırlıkları

	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)
W_j	0,12254093	0,090759	0,471519	0,182532	0,132649

Tablo 8’de sunulan sonuçlara göre önem derecesi en yüksek kriter ödenen tazminat kriteri iken önem derecesi en düşük kriter poliçe sayısı olarak tespit edilmiştir.

4.2. CRADIS Sıralama Sonuçları

CRADIS yönteminin ilk aşamasını oluşturan karar matrisi MEREC yöntemi hesaplamalarında kullanılan karar matrisi ile aynıdır. Tablo 3’te gösterilmiştir. Karar matrisi Eşitlik (7) ve Eşitlik (8) kullanılarak normalize edilmiştir. CRADIS yöntemine dayalı normalize karar matrisi Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. CRADIS Normalize Karar Matrisi

Yıl/Kriter	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)
2009	0,190211	0,326149	0,000629	0,225530	0,488958
2010	0,188646	0,314850	0,001122	0,197411	0,543035
2011	0,223708	0,353684	0,174680	0,143465	0,509522
2012	0,301069	0,454425	0,006934	0,200741	0,465034
2013	0,398142	0,572446	0,001156	0,372599	0,432043
2014	0,445242	0,646411	0,005229	0,461717	0,506241
2015	0,464258	0,686479	0,001188	0,544364	0,629682
2016	0,517457	0,724269	0,001071	0,597974	0,681194
2017	0,602495	0,786555	0,010704	0,722223	0,772649
2018	0,695115	0,786555	0,001032	0,885749	0,972867
2019	0,781160	0,901063	0,087238	1,000000	1,000000
2020	0,962385	0,948728	1,000000	0,280238	0,075859
2021	1,000000	1,000000	0,028696	0,536263	0,849084

MEREC yöntemi ile elden edilen kriter ağırlıklarının Eşitlik (9)’da kullanılmasıyla ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Yıl/Kriter	K(1)	K(2)	K(3)	K(4)	K(5)	
2009	0,023309	0,029601	0,000297	0,041166	0,064860	
2010	0,023117	0,028576	0,000529	0,036034	0,072033	
2011	0,027413	0,032100	0,082365	0,026187	0,067588	
2012	0,036893	0,041243	0,003270	0,036642	0,061686	
2013	0,048789	0,051955	0,000545	0,068011	0,057310	
2014	0,054560	0,058668	0,002466	0,084278	0,067153	
2015	0,056891	0,062304	0,000560	0,099364	0,083527	
2016	0,063410	0,065734	0,000505	0,109149	0,090360	
2017	0,073830	0,071387	0,005047	0,131829	0,102491	
2018	0,085180	0,071387	0,000486	0,161677	0,129050	
2019	0,095724	0,081780	0,041134	0,182532	0,132649	
2020	0,117932	0,086106	0,471519	0,051152	0,010063	
2021	0,122541	0,090759	0,013531	0,097885	0,112631	
Max	0,122541	0,090759	0,471519	0,182532	0,132649	0,4715
Min	0,023117	0,028576	0,000297	0,026187	0,010063	0,0003

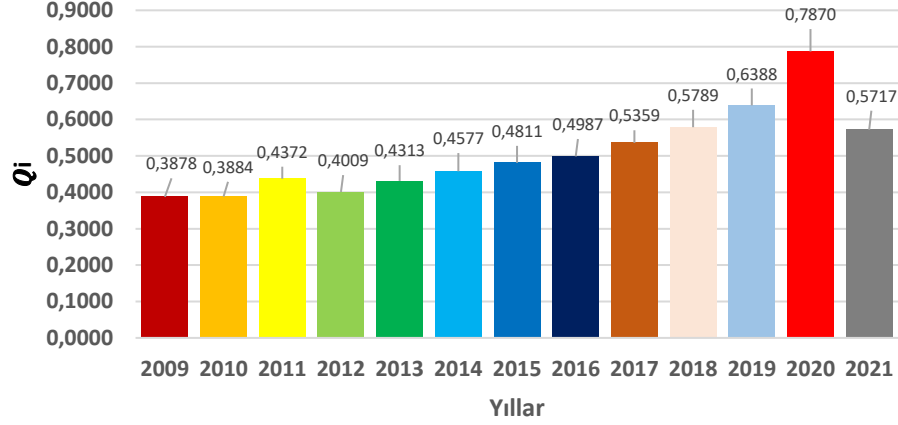
Eşitlik ((12)-(18)) kullanılarak ilk olarak ideal ve anti-ideal çözümler arasındaki sapma hesaplanmıştır. Bunu takiben her bir alternatifin ideal ve anti-ideal çözümlerden sapma değerleri ile optimal alternatif için fayda fonksiyonu hesaplanmış ve son olarak alternatiflerin fayda derecelerinden ortalama sapmaları hesaplanarak alternatifler sıralanmıştır. İlgili hesaplamalar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. CRADIS Yöntemi Sonuçları

	S_i^+	S_i^-	K_i^+	K_i^-	Q_i	Sıralama
2009	2,1984	0,1577	0,16	0,62	0,39	13
2010	2,1973	0,1588	0,16	0,62	0,39	12
2011	2,1219	0,2342	0,23	0,64	0,44	9
2012	2,1779	0,1783	0,18	0,62	0,40	11
2013	2,1310	0,2251	0,23	0,64	0,43	10
2014	2,0905	0,2656	0,27	0,65	0,46	8
2015	2,0549	0,3012	0,30	0,66	0,48	7
2016	2,0284	0,3277	0,33	0,67	0,50	6
2017	1,9730	0,3831	0,38	0,69	0,54	5
2018	1,9098	0,4463	0,45	0,71	0,58	3
2019	1,8238	0,5323	0,53	0,74	0,64	2
2020	1,6208	0,7353	0,74	0,84	0,79	1
2021	1,9202	0,4359	0,44	0,71	0,57	4
A_0	1,3576	0,9985				

Tablo 11’de sunulan sıralama sonuçlarına göre DASK’ın belirlenen performans göstergeleri açısından en başarılı olduğu yılın 2020 yılı bununla birlikte en başarısız olduğu yılın ise 2009 yılı olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 2’de alternatiflerin sıralaması daha kolay görülebilir.



Şekil 2. Alternatiflerin Sıralaması

4.3. Duyarlılık Analizi

Çalışmanın bu bölümünde performans değerlendirme için önerilen hibrit modelden elde edilen sonuçların güvenilirliğini ve geçerliliğini test etmek için duyarlılık analizine başvurulmuştur. Bu amaçla sıra ters çevirme probleminin sıralama sonuçları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Karar matrisine yeni bir alternatif eklemek veya mevcut bir alternatifi ortadan kaldırmak gibi değişiklikler sıralama sonuçlarını farklılaştırabilmektedir (Işık, 2022:375). Karar matrisi elemanlarının değişiminin kurgulandığı 12 farklı senaryo ile önerilen MEREK-CRADIS modelinin geçerliliğinin test edilmesi ve sıralama sonuçlarında meydana gelebilecek değişkenliği incelemek amaçlanmıştır. Uygulanacak duyarlılık analizinde oluşturulan senaryolar her senaryoda en kötü alternatif bir sonraki değerlendirmeden çıkarılacak şekilde organize edilmiştir. Her yeni senaryo için kalan alternatifler yeni başlangıç karar matrisine dayalı olarak sıralanır. (Stevic vd., 2020: 9).

Çalışmada elde edilen orjinal sonuçlara göre en iyi alternatif 2020 yılı en kötü alternatif 2009 olarak tespit edilmiştir. Organize edilen birinci senaryoda 2009 yılı karar matrisinden çıkarılmıştır. Bunu takiben sonraki senaryolarda belirlenen sıralama sonuçlarına göre en kötü alternatifler karar matrisinden çıkarılarak duyarlılık analizi tamamlanmıştır. 12 farklı senaryo sonucu ile elde edilen sıralama sonuçları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. Oluşturulan Farklı Senaryolara Göre Alternatiflerin Yeni Sıralaması

Orijinal Sıralama	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	13	12	9	11	10	8	7	6	5	3	2	1	4
S-1	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
	12	9	11	10	8	7	6	5	3	2	1	4	
S-2	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
	9	11	10	8	7	6	5	3	2	1	4		
S-3	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			

	9	10	8	7	6	5	3	2	1	4			
S-4	2011	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021				
	9	8	7	6	5	3	2	1	4				
S-5	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021					
	8	7	6	5	3	2	1	4					
S-6	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021						
	7	6	5	3	2	1	4						
S-7	2016	2017	2018	2019	2020	2021							
	6	5	3	2	1	4							
S-8	2017	2018	2019	2020	2021								
	5	3	2	1	4								
S-9	2018	2019	2020	2021									
	3	2	1	4									
S-10	2018	2019	2020										
	3	2	1										
S-11	2019	2020											
	2	1											
S-12	2020												
	1												

Tablo 12’de sunulan duyarlılık analizi sonuçları incelendiğinde tüm senaryolar için 2020 yılı alternatifinin en iyi alternatif olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar önerilen modelin kararlılığını, geçerliliğini ve tutarlılığını teyit etmektedir.

5. Sonuç ve Tartışma

Sigorta, doğal afetler sonrası meydana gelecek fiziksel kayıpları önleyip azaltamaz fakat afet sonrası sürecin yönetimini kolaylaştırabilir ve afet sonrası ortaya çıkacak ekonomik ve finansal kayıpların minimize edilmesine yardımcı olabilir. Ufak miktarlarda ödenecek sigorta primleri ile afetlerin doğuracağı tek seferde kişi veya kuruluşların tek başlarına altından kalkamayacakları büyük ölçekteki maliyetler sigorta sistemine dağıtılmaktadır. Bu sayede finansal kayıpların belirsizliği azaltılmakta ve kamu otoritesinin afetlerin sonuçlarını yönetmesi daha kolay bir hale gelmektedir. Türkiye’de tarihin farklı zamanlarında büyük can ve mal kayıplarını doğuran depremler yaşanmış ve bu durumda ülkemizde doğal afet denilince ilk olarak aklı deprem olgusunun gelmesine sebep olmuştur. 1999 yılına kadar ülkemizde deprem riskinin meydana gelmesi sonucu doğacak zararın giderilmesi devlet tarafından sağlanan afetler fonuyla karşılanmaya çalışılmaktaydı ve bu da dolayısıyla devlet üzerinde büyük bir yük oluşturmaktaydı. 1999 yılında yaşanan büyük deprem sonrası bu uygulamaya son verilmiş ve 2000 yılı itibarıyla deprem riskinin paylaşılması amacıyla zorunlu deprem sigortası uygulaması başlatılmıştır.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde ZDS teminatını sunmak ve ZDS sisteminin başarılı bir şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla kurulan sigorta sektöründe bulunan özellikli kuruluşlar arasında yer alan Doğal Afet Sigortaları Kurumu’nun 2009-2021 dönemi performansının MEREK ve CRADIS prosedürlerinden oluşan entegre bir ÇKKV yöntemi ile ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak MEREK prosedüründen yararlanılarak performans değerlendirilmede kullanılan

kriterlerin objektif önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Seçilen performans kriterleri sırasıyla, prim üretimi, poliçe sayısı, ödenen tazminat, faaliyet kârı ve cari oran değişkenleridir.

Objektif ağırlıklandırma sonuçları DASK'ın performansına etki eden en önemli değişkenin ödenen tazminat değişkeni olduğunu, performansa etkisi en az olan değişkenin ise poliçe sayısı olduğunu göstermektedir. CRADIS prosedürünün uygulanması sonucu elde edilen bulgular DASK'ın en başarılı performans gösterdiği yılın 2020, en kötü performans gösterdiği yılın ise 2009 olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma sonuçları detaylı bir şekilde değerlendirildiğinde DASK'ın performansının ele alınan dönemde genel anlamda yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir. Fakat bununla birlikte ülkemizde büyük depremlerin yaşandığı yılları takip eden yıllarda DASK'ın performansında gerileme yaşandığı da gözlemlenmektedir. Örneğin 2011 yılında bir önceki yıla göre performans sıralaması üç sıra yükselmişken 2011 yılında yaşanan Van depremi sonrası 2012 yılında DASK'ın performansının iki sıra gerilediği görülmektedir. Yine 2020 yılında en iyi performansı gösteren DASK'ın aynı yıl içerisinde yaşanan Elazığ ve İzmir Seferihisar depremleri sonrası 2021 yılında performansının üç sıra gerilediği gözlemlenmektedir. Analiz bulguları DASK'ın performansına etki eden en önemli kriterin ödenen tazminat değişkeni olduğunu göstermektedir. Yaşanan depremler ile birlikte DASK tarafından ödenen tazminat ödemelerinde yükseliş yaşandığı yıllar sonrası performansta düşüş görülmesi çalışma bulgularını destekleyici niteliktedir.

Çalışmada önerilen modelden elde edilen sonuçların geçerliliğini tespit edebilmek amacıyla sıra ters çevirme probleminin sıralama sonuçları üzerindeki etkisinde dayalı duyarlılık analizi yapılmıştır. 12 farklı senaryo ile yapılan duyarlılık analizi sonuçları incelendiğinde tüm senaryolar için 2020 yılı alternatifinin en iyi alternatif olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar önerilen model ile elde edilen sıralamaların tutarlı ve kararlı olduğunu doğrulamaktadır.

Literatürde DASK özelinde performans değerlendirmeye yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte çalışmada ÇKKV tekniklerinin sigorta sektöründe bulunan özellikli bir kuruluşun performansının değerlendirilmesinde kullanılmış olması ve çalışmada kullanılan ÇKKV tekniklerinin literatüre kazandırılmış güncel prosedürler oluşu çalışmanın literatüre katkıları arasında gösterilebilir. Çalışmada önerilen model sigorta sektöründe farklı kuruluşlara veya farklı sektörlerde farklı kuruluşlara uygulanabilir. Çalışma sonucunda tespit edilen DASK'ın yıllar itibarıyla performansını artırmış olması ve deprem yaşanan dönemler sonrasında performans gerilemesinin olması sonuçlarının gerçekçi sonuçlar olduğu düşünülmektedir. Gelecekte literatüre DASK'ın performans tespiti üzerine kazandırılacak çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçları ile çalışmamızın sonuçları karşılaştırılarak tutarlılık doğrulaması yapılabilecektir. Çalışmanın konusu ile ilgili gelecekteki çalışmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın 13 yıllık bir dönemi kapsamı ve 5 kriter üzerinden performans değerlendirmesi yapılması çalışmanın sınırlılıkları olarak gösterilebilir. Gerekli verilerin temin edilmesi ile çalışmanın kapsamı genişletilerek performans değerlendirmesi DASK'ın kuruluşundan itibaren ele alınabilir. Gelecek çalışmalarda ağırlıklandırma ve sıralama işlemlerinde farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak ve değerlendirme kriteri sayısı artırılarak çalışmanın kapsamı genişletilebilir.

Referanslar

- A.R. Mishra, P. Rani, A. Mardani, R. Kumari, E.K. Zavadskas ve D. Kumar Sharma. (2020). An extended Shapley TODIM approach using novel exponential fuzzy divergence measures for multi-criteria service quality in vehicle insurance firms, *Symmetry* 12(9), 1452.
- Pehlivan, E. ve Akpınar, Ö. (2022). Çok kriterli karar verme teknikleri ile TARSİM özelinde bir uygulama. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 132-151.
- Bilbao-Terol, A., Arenas-Parra, M., Quiroga-García, R. ve Bilbao-Terol, C. (2022). An extended best–worst multiple reference point method: Application in the assessment of non-life insurance companies. *Operational Research*, 22(5), 5323-5362.
- Cebotari, A. ve Youssef, K. (2020). Natural disaster insurance for sovereigns: issues, challenges and optimality. *IMF Working Paper*, 20/3.
- Çilingir, G. A. (2018). Türkiye’de uygulanan afet yönetimi politikalarının incelenmesi: yasal düzenlemeler ve DASK. *Resilience*, 2(1), 13-21.
- Demir, G. (2022). Bilgi ve iletişim teknolojisinin G8 ülkelerindeki gelişiminin değerlendirilmesi. *Innovative Ideas*, 165.
- Demir, G. (2022). Hayat dışı sigorta sektöründe kurumsal performansın PSI-SD tabanlı MABAC metodu ile ölçülmesi: Anadolu Sigorta örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 112-136.
- Ecer, F. ve Pamucar, D. (2021). MARCOS technique under intuitionistic fuzzy environment for determining the COVID-19 pandemic performance of insurance companies in terms of healthcare services. *Applied Soft Computing*, 104, 107199.
- Ecer, F. ve Pamucar, D. (2022). A novel LOPCOW-DOBI multi-criteria sustainability performance assessment methodology: An application in developing country banking sector. *Omega*, 112, 102690.
- Elitaş, C., Eleren, A., Yıldız, F. ve Doğan, M. (2012). Gri ilişkisel analiz ile sigorta şirketlerinin performanslarının belirlenmesi. *16. Finans sempozyumu*, 521-530.
- H.Y. Tsai, B.H. Huang ve A.S. Wang. (2008). Combining ANP and TOPSIS concepts for evaluation the performance of property-liability insurance companies, *J. Soc. Sci.* 4, 56–61.
- Hezam, I. M., Mishra, A. R., Rani, P., Cavallaro, F., Saha, A., Ali, J. ve Štreimikienė, D. (2022). A hybrid intuitionistic fuzzy-MEREC-RS-DNMA method for assessing the alternative fuel vehicles with sustainability perspectives. *Sustainability*, 14(9), 5463.
- İncekara, Ç. Ö. (2022). Sigorta eksperlerinin DASK sigortası değerlendirmelerinin bulanık mantık altında incelenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 9(21). 14 – 41.
- Keshavarz-Ghorabae, M. (2021). Assessment of distribution center locations using a multi-expert subjective–objective decision-making approach. *Scientific Reports*, 11(1), 19461.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Antucheviciene, J. (2021). Determination of objective weights using a new method based on the removal effects of criteria (MEREC). *Symmetry*, 13(4), 525.
- Khodamoradi, S., Safari, A. ve Rahimi, R. (2014). A hybrid multi-criteria model for insurance companies rating. *International Business Research*, 6(7).

- Krishankumar, R. ve Ecer, F. (2023). Selection of IoT service provider for sustainable transport using q-rung orthopair fuzzy CRADIS and unknown weights. *Applied Soft Computing*, 132, 109870.
- Nemutlu, Ö. F., Balun, B., Benli, A. ve A, SARI. (2020). Bingöl ve Elâzığ ş9kğşİlleri özelinde 2007 ve 2018 Türk deprem yönetmeliklerine göre ivme spektrumlarının değişiminin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 11(3), 1341-1356.
- Nguyen, H. Q., Nguyen, V. T., Phan, D. P., Tran, Q. H. ve Vu, N. P. (2022). Multi-criteria decision making in the PMEDM process by using MARCOS, TOPSIS, and MAIRCA methods. *Applied sciences*, 12(8), 3720.
- Özcan, IŞIK. (2022). COVID-19 salgınının katılım bankacılığı sektörünün performansına etkisinin MEREC-PSI-MAIRCA modeliyle incelenmesi. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 363-385.
- Özdağoğlu, A., Ustaömer, T. C. ve Keleş, M. K. (2022). Performance evaluation in airline industry with CRITIC and MEREC based MAUT and PSI methods. *Transport & Logistics*, 22(52). 77-92
- Öztürk, M. (2018). 2018 Türkiye bina deprem yönetmeliği ve Türkiye deprem tehlike haritası ile ilgili İç Anadolu bölgesi bazında bir değerlendirme. *Selçuk-Teknik Dergisi*, 17(2), 31-42.
- Puşka, A., Božanić, D., Mastilo, Z. ve Pamučar, D. (2023). A model based on MEREC-CRADIS objective decision-making methods and the application of double normalization: A case study of the selection of electric cars. *Soft Computing*. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2092146/v1.
- Puşka, A., Božanić, D., Nedeljković, M. ve Janošević, M. (2022). Green supplier selection in an uncertain environment in agriculture using a hybrid MCDM model: Z-Numbers–Fuzzy LMAW–Fuzzy CRADIS model. *Axioms*, 11(9), 427.
- Puşka, A., Nedeljković, M., Stojanović, I. ve Božanić, D. (2023). Application of fuzzy TRUST CRADIS method for selection of sustainable suppliers in agribusiness. *Sustainability*, 15(3), 2578.
- Puşka, A., Štilić, A. ve Stojanović, I. (2023). Approach for multi-criteria ranking of Balkan countries based on the index of economic freedom. *Journal of Decision Analytics and Intelligent Computing*, 3(1), 1-14.
- Rani, P., Mishra, A. R., Saha, A., Hezam, I. M. ve Pamucar, D. (2022). Fermatean fuzzy Heronian mean operators and MEREC-based additive ratio assessment method: An application to food waste treatment technology selection. *International Journal of Intelligent Systems*, 37(3), 2612-2647.
- Saeedpoor, M., Vafadarnikjoo, A., Mobin, M. ve Rastegari, A. (2015). A servqual model approach integrated with fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodologies to rank life insurance firms. *Proceedings of the international annual conference of the American society for engineering management*, 1.
- Sawada, Y. ve Takasaki, Y. (2017). Natural disaster, poverty, and development: An introduction. *World Development*, 94, 2-15.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A. ve Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.
- Sukono, S., Kalfin, K., Riaman, R., Supian, S., Hidayat, Y., Saputra, J. ve Mamat, M. (2022). Determination of the natural disaster insurance premiums by

- considering the mitigation fund reserve decisions: An application of collective risk model. *Decision Science Letters*, 11(3), 211-222.
- Supian, S. ve Mamat, M. (2022). Insurance as an alternative for sustainable economic recovery after natural disasters: A *Systematic Literature Review*. *Sustainability*, 14(7), 4349.
- Şahin, Y. ve Pehlivan, A. (2007). Doğal afet risklerini paylaşma aracı olarak “deprem sigortası”. *Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Afet Sempozyumu*, 5(7), 443.
- Taşcı, M. Z. ve Ünal, E. A. (2022) Türk katılım sigortacılığı sektörünün SD-WASPAS modeliyle analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(2), 781-792.
- Toslak, M., Aktürk, B. ve Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA yöntemleri ile bir lojistik firmasının yıllara göre performansının değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 33, 363-372.
- Ulutaş, A., Stanujkic, D., Karabasevic, D., Popovic, G. ve Novaković, S. (2022). Pallet truck selection with MEREC and WISP-S methods. *Strategic Management-International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, 27(4), 23-29.
- Wang, W., Wang, Y., Fan, S., Han, X., Wu, Q. ve Pamucar, D. (2023). A complex spherical fuzzy CRADIS method based Fine-Kinney framework for occupational risk evaluation in natural gas pipeline construction. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 220, 111246.