

## CRITIC ve MDL TEMELLİ EDAS YÖNTEMİ İLE TR-61 BÖLGESİ BANKALARININ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Özen Akçakanat<sup>1</sup>

Esra Aksoy<sup>2</sup>

Türker Teker<sup>3</sup>

### ÖZET

Günümüzde bankacılık piyasası gelişen teknoloji ile birlikte sürekli olarak kendini yenileyen bir piyasadır. Finansal sektörlerin başında gelen bankacılık sektörü ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olduğu kadar dış ülkelerin ekonomisinde de önemli bir konumda bulunmaktadır. Bankalar bu nedenle ekonomik büyüme çerçevesinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada TR-61 Bölgesinde yer alan illerin (Antalya, Isparta, Burdur), çok kriterli karar verme yöntemlerinden EDAS yöntemi ile il bazlı değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Belirlenen kriterlerin verileri, 2012-2017 yılları arasındaki değişim oranları olarak alınmıştır. Uygulamada kriter olarak nüfus şube sayısı, bankada çalışan kişi sayısı ve kredi/mevduat oranı kullanılmıştır. Kriter ağırlıklandırma Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL) ve CRITIC yöntemleri kullanılarak, ağırlıklandırma yöntemlerinin sonuca etkisi de ele alınmıştır. Elde edilen kriter ağırlıkları EDAS yönteminde kullanılarak ayrı ayrı hesaplaması yapılmıştır ve iki farklı kriter ağırlığıyla yapılan hesaplama da sıralama aynı bulunmuştur. Sonuç olarak, 2012-2017 yılı değişim oranına göre en iyi performans gösteren iller sırasıyla Isparta, Antalya ve Burdur çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Banka, Çok Kriterli Karar Verme, Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL), CRITIC, EDAS

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr.Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, ozenakcakanat@sdu.edu.tr

<sup>2</sup> Arş.Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, esraaksoy@sdu.edu.tr

<sup>3</sup> Arş.Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, turkerteker@sdu.edu.tr

## PERFORMANCE EVALUATION OF TR-61 REGION BANKS WITH CRITIC and MDL BASED EDAS METHOD

### ABSTRACT

Nowadays, the banking sector is constantly renewing itself with the developing technology. Banking is one of the leading financial sectors; has an important place in the economy of the country as well as in the economy of foreign countries. For this reason, banks have an important place in economic growth. In this study, it is aimed to evaluate the provinces based in the TR-61 region (Antalya, Isparta, Burdur) using multi-criteria decision-making methods based on province with EDAS method. The determined criteria data 2012-2017 are taken as the change rates. The number of population, number of branches, number of people working in the bank and loan / deposit ratio were used as criteria in the application. The effect of weighting methods using Modified Digital Logic (MDL) and CRITIC methods on the weighting was also discussed. The resulting criterion weights were calculated separately using EDAS method and the calculation with two different criteria weight was found to be the same. As a result, the provinces with the best performance according to the 2012-2017 change rate were Isparta, Antalya and Burdur, respectively.

**Keywords:** Banks, Multi Criteria Decision Making, Modified Digital Logic (MDL), CRITIC, EDAS

### GİRİŞ

Bankacılık, dünya genelinde oldukça önem verilen bir sektör konumundadır. Ülkelerde ortaya çıkan iktisadi birleşmeler bu önemin daha da artmasını sağlamaktadır. Bankaların temel rolü, toplamış oldukları tasarrufları verimli bir şekilde yatırımlara dönüştürmektir. Yapılan etkin yatırımlar, ekonomide sermaye birikimine katkı sağlayarak büyümeyi hızlandırmaktadır (Öner ve Arıcı, 2018: 18). Bankacılık sektörü bulunduğu ekonominin gelişmesi için en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Taşkın, 2011: 289). Özellikle ülkemizde bankacılık temel göstergeleri dikkate alındığında bankacılık sektörünün sağlıklı bir yapıda olduğu görülmektedir. Ülkemizde finansal kuruluşların aktif büyüklüğüne bakıldığında bankaların toplam sektör içindeki payı ise

Aralık 2017 yılı itibari ile %82 oranındadır. (Türkiye Bankalar Birliği, 2017-2018 Faaliyet Raporu: 2). Aynı zamanda ülkemizde bankaların kaynak ve varlık yapısı geniş bir alana yayılmıştır. Bununla birlikte bankaların faaliyetlerini sürdürürken zaman içinde yüksek kâr elde edebilmesi bu sektördeki rekabetin zaman içinde artmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı yaşanan bu yoğun rekabet ortamında avantaj yaratmak isteyen bankalar, müşterilerine çeşitli hizmetleri yüksek kalitede sunmaya çabalamakla birlikte maliyetleri de en aza indirmeyi hedeflemektedirler. Bu bağlamda son dönemlerde elektronik bankacılık uygulamaları, yaygın olarak kullanılan bir alan olarak ön plana çıkmaktadır. Teknolojinin ve buna bağlı iletişim olanaklarının sürekli gelişim gösterdiği günümüzde, çok fonksiyonlu cihazlar yaygınlaşmaktadır. Bireylerin hayatını kolaylaştıran bu yenilikler işletmeler tarafından müşterilerinin kullanımına sunulmaktadır. Sağladığı avantajlar nedeni ile teknolojik yeniliklerin hızlı ve etkin bir şekilde işletme faaliyetlerine entegre edildiği sektörlerin başında bankacılık gelmektedir. Özellikle 2000’li yıllardan sonra teknolojiye hızlı ilerleme, birçok yeni elektronik aracı iş hayatına dâhil etmiştir. Elektronik bankacılık uygulamalarında ilk olarak ATM, POS cihazı ve telefonlar üzerinden sınırlı işlemler gerçekleştirilebilirken, günümüz koşullarında var olan sistemler daha da geliştirilip işlem çeşitliliği artırılmıştır (Uzun ve Berberoğlu, 2018: 52).

Bunun yanında bankacılık sektöründeki rekabet, bankaları daha fazla müşteriye daha hızlı ulaşma isteğiyle şubelerini daha etkin kullanmalarını zorunlu hale getirmiştir. Performans değerlendirme çalışmaları ile şube performanslarını en iyi ortaya çıkaran değişkenler belirlenebilmekte ve bu değişkenlere dayanarak şube performansı ölçülebilmektedir. Aynı zamanda şubelerin performansı birbirleriyle karşılaştırılabilmektedir (Çılan ve Can, 2013: 286).

Günümüzde bankaların performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan finansal rasyolardan elde edilen bilgilerin kullanılmasının yanında bankaların performans değerlendirme süreci, farklı niceliksel bilgilerin de ele alınması ile gerçekleştirilmektedir. Bununla beraber birden çok kriterin bir arada olması veya birbirleriyle çelişebilen alternatiflerin var olması karar vericiyi çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerine yönlendirmektedir (Çalışkan ve Eren, 2016: 86).

Banka sektöründe karşılaştırma yapmak için var olan birçok alternatif ve kriterin değerlendirilmesi için ÇKKV yöntemleri uygun yöntemlerdir. ÇKKV yöntemleri, birden fazla ve birbirinden bağımsız şekillerde ifade edilen faktörleri ele alarak analiz yapabilmektedir. Çünkü, bankaların performanslarına göre bölge sıralanması ve

kıyaslanması birden fazla kriter ve bu kriterlerin tamamının dikkate alındığı matematiksel metodlar ile ele alınabilir.

Çalışmada TR-61 Bölgesinde yer alan Antalya Isparta ve Burdur illerinin, ÇKKV yöntemlerinden EDAS yöntemi ile il bazlı değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Belirlenen kriter verileri, 2012-2017 yıllarının değişim oranları olarak alınmıştır. Yani son 5 yılın değişim oranları dikkate alınmıştır. Uygulamada kriter olarak nüfus, şube sayısı, bankada çalışan kişi sayısı ve kredi/mevduat oranı kullanılmıştır. Kriter ağırlıklandırılarda Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL) ve CRITIC yöntemleri kullanılarak, ağırlıklandırma yöntemlerinin sonuca etkisi de ele alınmıştır. Çalışmada öncelikle literatür taramasına yer verilmiş ardından yöntemler açıklanarak uygulama kısmına geçilmiş ve ardından sonuç değerlendirmesi yapılmıştır.

### 1.LİTERATÜR TARAMASI

ÇKKV yöntemleri gerek alternatif seçimi gerek performans değerlendirmesi olsun yerli ve yabancı literatürde oldukça yaygın olarak kullanılan ve tercih edilen yöntemlerdir. Tablo 1’de literatürde yer alan ÇKKV yöntemlerinden EDAS, CRITIC ve Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL) yöntemleri ile yapılan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

**Tablo.1** EDAS, CRITIC ve MDL Yöntemleri İle Yapılan Çalışmalardan Bazıları

<b>EDAS Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar</b>	
<b>Envanter Sınıflandırması</b>	(Ghorabae, vd., 2015)
<b>Tedarikçi Seçimi</b>	(Ghorabae, vd., 2016)
<b>Dikiş Makinesi Seçimi</b>	(Ulutaş, 2017)
<b>Katı Atık Yok Etme Sahası Seçimi</b>	(Kahraman vd., 2017)
<b>Bulanık Setler Üzerine Uygulama</b>	(Ghorabae vd., 2017).
<b>(EBYS) Yazılımı Seçimi</b>	(Çakır, 2018)
<b>CRITIC ve MDL Ağırlıklandırma Yöntemi İle Yapılan Çalışmalar</b>	

<b>CRITIC/ Ağırlıklandırma Üzerine Bir Uygulama</b>	(Diakoulaki vd., 1995).
<b>CRITIC/ Klima Seçimi</b>	(Vujić vd., 2017)
<b>CRITIC / Ups Seçimi</b>	(Demircioğlu ve Coşkun, 2018)
<b>CRITIC/ Dizüstü Bilgisayar Seçimi</b>	(Ulutaş ve Cengiz, 2018)
<b>MDL / Ürün Tasarımında En Uygun Malzemenin Seçimi</b>	(Fayazbakhsh, vd. 2009)
<b>MDL/ Yol Haritası Modeli</b>	(Aghaei vd, 2014).
<b>MDL/ Altı Sigma projelerinin seçimi</b>	(Rathi vd. 2015),
<b>MDL/ Endüstriyel Vaka Çalışmasında Malzeme Seçimi</b>	(Alemi-Ardakani vd., 2016)
<b>MDL/ Tedarikçi Seçimini</b>	(Beheshti-Nia ve Nemati-Abozar, 2016)
<b>MDL/ İşletmelerin Çevresel Performanslarına Bağlı Olan Göstergelerin Önem Düzeylerinin Belirlenmesi</b>	(Nakıpoğlu ve Bulğurcu, 2017)
<b>MDL/ İnşaat Şirketinin Yapı Malzemesi Seçimi</b>	(Bulğurcu ve Coşkun, 2017)
<b>MDL/ Finansal Kurumların Performans Değerlendirilmesi</b>	(Çetinceli, Ömürbek, Aksoy, 2018)

## 2. CRITIC YÖNTEMİ

CRITIC yöntemi ÇKKV problemlerdeki karar aşamasında yer alan kriterlerin önem ağırlıklarının objektif olarak belirlenmesi için önerilmiştir. CRITIC yöntemi; Diakoulaki ve arkadaşları tarafından 1995’de literatüre kazandırılmıştır. CRITIC yöntemi, kriterlerin standart sapmalarının ve kriterler arası korelasyonun birlikte kullanılarak gerçekleştirilen öznel bir ağırlıklandırma yöntemidir.

CRITIC yöntemi dört adımdan oluşmaktadır: (Diakoulaki vd. 1995; Jahan vd. 2012: 413)

**Adım 1:** Karar Matrisinin Oluşturulması ve Normalize Edilmesi

$$x_j^{\max}$$

= j. Kriterin alternatifleri arasındaki maksimum değeri

$x_j^{\min}$  = j. Kriterin alternatifleri arasındaki minimum değeri

i=1,2,3..., m alternatifler

j=1,2,3..., n kriterler ise;

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

Maksimum nitelikli (fayda) kriterler için Eşitlik (1), minimum nitelikli (maliyet) kriterler için ise Eşitlik (2) kullanılarak yani; karar matrisinin  $X_{ij}$  elemanlarına normalizasyon işlemi uygulanarak  $r_{ij}$  değerleri elde edilir.

### Adım 2: Kriterler Arası İlişki Derecesinin Belirlenmesi

Normalizasyon sonucu elde edilen  $r_{ij}$  değerleri kullanılarak Eşitlik (3) yardımıyla j kriteri ile k kriteri arasındaki korelasyon değerleri  $P_{jk}$  hesaplanır.

$$P_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (j,k= 1,2,3\dots n) \quad (3)$$

### Adım 3: $C_j$ Değerlerinin Hesaplanması

$\sigma_j$ : j. Kriterin standart sapma değeri olmak üzere;

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}}$$

(4)

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - P_{jk}) \quad (j=1,2,3,\dots,n) \quad (5)$$

#### Adım 4: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Son adımda ise her j kriterinin  $C_j$  değeri, tüm kriterlerin değerlerinin toplamına oranlanarak ağırlık değerleri hesaplanmaktadır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n (C_k)} \quad (j,k=1,2,\dots,n) \quad (6)$$

### 3. MODİFİYE EDİLMİŞ DİJİTAL MANTIK (MDL)

MDL yöntemi, ele alınan her alternatife ait oran ölçekli değerlerin her bir kritere bağlı ağırlık ile çarpılarak tercih yapıldığı “Ağırlıklı Özellik Yönteminden” (Weighted Property Method, (WPM)) geliştirilen bir yöntemdir. Aynı zamanda MDL yönteminin temelleri WPM yöntemi ile dijital mantık (DL) yöntemine dayanmaktadır. (Nakıboğlu ve Bulğurcu, 2017: 715). MDL ilk kez Dehghan-Manshadi ve arkadaşları tarafından 2007 yılında kullanılmıştır. DL’ye göre, bir özneteliğin diğerine göre önemini temel alarak, ağırlıkları hesaplamak için kullanılmaktadır. Tek seferde iki nitelik karşılaştırılarak hangisinin diğerinden daha önemli olduğuna karar vererek çalışır. Belirli bir kriter için olası kararların veya sonuçların toplam sayısı  $n(n-1)/2$  formülü ile hesaplanır. “n” kriterlerin sayısını göstermektedir. Olumlu bir yanıt olması durumunda (daha fazla önem verilirse), o sonuca "1" atanır; tam tersi durum söz konusu ise "0" atanır. Ağırlıklar, olumlu kararların sayısının olası kararların toplam sayısına bölünmesiyle belirlenir. DL yöntemi, genel karar alma rejimine uygulanabilirliği ile ilgili bazı dezavantajlara sahiptir. DL’de, daha az önemli olan yada daha önemli olan bir kararın olası iki sonucu vardır. Karar vericinin bazı zamanlarda, bu iki durumun eşit önemde olabileceğini varsayması gibi bir durum

olabilir. Dolayısıyla MDL'de bu durum üç olası sonuç kullanılarak ele alınmıştır. MDL'de; DL'de uygulanan "1" ve "0" yerine,  
 -daha az önem taşıyana 1'i atamak,  
 -eşit derecede önemliye 2'yi atamak  
 -daha da önemlisine 3'ü atamaktır.  
 Görüldüğü gibi üç farklı sonuç kullanılarak ağırlıkları hesaplamaktadır (Chauhan ve Vaish, 2013: 1). Buna göre ikili karşılaştırmalarda, kriterlerin MDL ile ortaya çıkan önem dereceleri Eşitlik (7)'de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır (Nakıboğlu ve Bulğurcu, 2017: 717):

$$W_j = \frac{\sum_{k=1}^n C_{kj}}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n C_{kj}}, j \text{ ve } k = (1, \dots, n) \text{ ve } j \neq k$$

(7)

Buna göre;

Kriter j ve kriterleri k eşit önemde ise  $C_{jk} = C_{kj} = 2$ ;

kriter k, j kriterinden daha önemli ise  $C_{jk} = 3$  ve  $C_{kj} = 1$ ;

kriter k, j kriterinden az önemli ise  $C_{jk} = 1$  ve  $C_{kj} = 3$  şeklindedir.

#### 4. EDAS YÖNTEMİ

EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution) yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerine alternatif olarak geliştirilmiş bir yöntemdir. EDAS yöntemi, 2015 yılında Ghorabae ve arkadaşları tarafından literatüre kazandırılmıştır (Ghorabae vd, 2015). EDAS yöntemi, Ortalama Çözüm Uzaklığına Göre Değerlendirme yöntemi olarak bilinmekte ve alternatiflerin değerlendirilmesinde ortalama çözümü göz önüne almaktadır. EDAS yöntemi altı adımdan oluşmaktadır ve bunlar; (Ghorabae vd., 2015; Ulutaş, 2017).

**Adım 1:** Eşitlik 8'deki gibi karar verme matrisinin (X) oluşturulmasıdır.

$$X = [X_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix}$$

(8)



**Adım 2:** Tüm kriterlerin değerlerinin ortalaması alınarak Eşitlik 9’da gösterildiği gibi ortalama değerler matrisi(AV) oluşturulur.

$$AV = [AV_j]_{1 \times m} \quad (9)$$

Eşitlik 9’da gösterilen  $AV_j$ , j ninci kriterin ortalamasını göstermektedir ve eşitlik 10 kullanılarak hesaplanır.

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n} \quad (10)$$

**Adım 3:** Ortalamadan pozitif uzaklık matrisi (PDA) ve ortalamadan negatif uzaklık matrisi (NDA) her bir kriter için hesaplanır. Kriterlerin faydalı veya faydasız olmasına göre bu değerlerin hesaplanması farklılık göstermektedir.

$$PDA = [PDA_{ij}]_{n \times m} \quad (11)$$

$$NDA = [NDA_{ij}]_{n \times m} \quad (12)$$

Eğer kriter faydalı ise, Eşitlik 13 ve 14 kullanılır.

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j} \quad (13)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j} \quad (14)$$

Eğer kriter faydalı değil ise, Eşitlik 15 ve 16 kullanılır.

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - X_{ij}))}{AV_j}$$

(15)

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (X_{ij} - AV_j))}{AV_j}$$

(16)

Eşitliklerde  $PDA_{ij}$  gösterilen ve  $NDA_{ij}$  sırasıyla  $i$  inci alternatifin  $j$  inci kriterdeki ortalama çözüme olan pozitif ve negatif uzaklıklarını göstermektedirler.

**Adım 4:** Bütün alternatifler için  $SP_i$  ve  $SN_i$  değerleri hesaplanır.  $SP_i$ ,  $j$  ninci alternatifin ağırlıklı toplam pozitif değerini ve  $SN_i$ ,  $i$  ninci alternatifin ağırlıklı toplam negatif değerini göstermektedir.

$$SP_i = \sum_{j=1}^m w_j PDA_{ij}$$

(17)

$$SN_i = \sum_{j=1}^m w_j NDA_{ij}$$

(18)

**Adım 5:** Bütün alternatifler için  $SP_i$  ve  $SN_i$  değerleri Eşitlik 19 ve 20 ile normalize edilir.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i (SP_i)}$$

(19)

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i (SN_i)}$$

(20)

$NSP_i$  ve  $NSN_i$  değerleri sırasıyla  $i$  ninci alternatifin normalize edilmiş ağırlıklı toplam pozitif ve negatif değerlerini göstermektedirler.

**Adım 6:** Her bir alternatif için değerlendirme skorları ( $AS_i$ ) Eşitlik 21 ile hesaplanır.

$$AS_i = (0,5).(NSP_i + NSN_i) \quad (21)$$

$AS_i$   $0 \leq AS_i \leq 1$  arasında değerler alır. Değerlendirme skorlarına göre sıralama yapılır. En büyük değerlendirme skoruna sahip alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

### 5. CRITIC ve MDL TEMELLİ EDAS YÖNTEMİ İLE TR-61 BÖLGESİ BANKALARININ PERFORMANS ANALİZİ

Çalışmada TR-61 Bölgesi bankalarının il bazlı performans analizi yapılacaktır. Performans belirlemede kullanılacak yöntemler, ÇKKV yöntemlerinden olan EDAS'tır. Uygulama için kullanılacak kriterlerin ağırlıkları ise; öncelikle objektif ağırlıklandırma yöntemi olarak kullanılan CRITIC, uzman görüşüne dayalı subjektif ağırlıklandırma yöntemi olan MDL ile alınan kriter ağırlıkları analize dahil edilmiştir.

Öncelikle Karar Matrisi oluşturulmuştur ve il bazlı banka verileri Türkiye Bankalar Birliği (TBB) istatistiki verilerinden alınmıştır. Veriler her bir il için 2012-2017 yılları değişim oranları (%) olarak alınmıştır.

TR-61 bölgesinde yer alan bankaların il bazlı performans değerlendirme için ele alınan kriterler; TBB istatistiki raporlarında yayınlanan veri değerleri kriter olarak ele alınmış ve bu kriterler;

- \*Nüfus,
- \*Şube sayısı,
- \*Çalışan sayısı,
- \*Kredi/Mevduat Oranı'dır.

Analizin ilk aşamasında kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi için nesnel ağırlıklandırma yöntemi olan CRITIC yöntemi kullanılacaktır. Elde edilen kriter ağırlıkları EDAS yöntemine atanarak illerin performans sıralaması belirlenecektir. Daha sonra kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi için öznel ağırlıklandırma yöntemi olan MDL yöntemi kullanılacaktır. Hesaplanan kriter ağırlıkları EDAS yöntemine atanarak illerin performans sıralaması belirlenecektir. Yapılan analizler sonucunda

hem alternatiflerin sıralamasına bakılacak hem de alternatif sıralamaların karşılaştırılması yapılarak ağırlıklandırma yöntemlerinin sonuca etkisi incelenecektir. Uygulama için oluşturulan matris Tablo 2.'deki gibidir ve belirlenen alternatifin kriter değerleri; her bir alternatif için illerin 2012-2017 değişim oranı (%) yani 2017 yılının 2012 yılına göre değişim oranı hesaplanarak oluşturulmuştur.

**Tablo.2:** Karar Matrisi

	max	max	min	Max
<b>2012-2017 Değişim Oranları</b>	<b>Nüfus</b>	<b>Şube Sayısı</b>	<b>Çalışan Sayısı</b>	<b>Kredi/Mevduat Oranı</b>
<b>Antalya</b>	12,9918	0,7264	-1,1009	1,598139592
<b>Isparta</b>	4,1201	5,8824	3,4483	1,021563567
<b>Burdur</b>	4,1039	0,0000	-0,5076	0,984469444

### 5.1 CRITIC Yöntemiyle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

CRITIC yöntemi için öncelikle karar matrisi Tablo 2. ve eşitlik (1) ve (2) kullanılarak karar matrisi normalize edilmiştir. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 3.'de gösterildiği gibidir.

**Tablo 3.** CRITIC Normalizasyon Değerleri

<b>2012-2017 Değişim Oranları</b>	<b>Nüfus Sayısı</b>	<b>Şube Sayısı</b>	<b>Çalışan Sayısı</b>	<b>Kredi/Mevduat Oranı</b>
<b>Antalya</b>	1,0000	0,1235	1,0000	1,0000
<b>Isparta</b>	0,0018	1,0000	0,0000	0,0604
<b>Burdur</b>	0,0000	0,0000	0,8696	0,0000

Normalize edilmiş karar matrisinin ardından Eşitlik (3) kullanılarak kriterler arası ilişki derecesinin belirlenmesi için korelasyon değerleri Tablo 4'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.

**Tablo.4.** Korelasyon Matrisi

	Nüfus Sayısı	Şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı
Nüfus Sayısı	1	-0,3972627	0,5989999	0,99863008
Şube Sayısı	-0,3972627	1	-0,9728117	-0,348699085
Çalışan Sayısı	0,5989999	-0,9728117	1	0,556279677
Kredi/Mevduat Oranı	0,9986301	-0,3486991	0,5562797	1

Kriterlerin standart sapma değerleri eşitlik (4) kullanılarak hesaplanmış ve ardından standart sapma değerleri yardımı ile, her kritere ait  $C_j$  değerleri eşitlik (5) kullanılarak hesaplanmıştır ve değerleri Tablo 5.'de gösterildiği gibidir.

**Tablo 5.**  $C_j$  Değerleri

$C_j$	0,847584012	2,100620987	1,25062251	0,821237516
-------	-------------	-------------	------------	-------------

$C_j$  değerlerini eşitlik (6)'da kullanarak Tablo 6.'da yer alan kriter ağırlıkları hesaplanmıştır.

**Tablo 6.** CRITIC ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları Tablosu

$W_j$	0,16883925	0,418444976	0,249124763	0,163591012
-------	------------	-------------	-------------	-------------

Tablo 6.' da görüldüğü gibi CRITIC ağırlıklandırma yöntemine göre en yüksek ağırlığa sahip kriter 0,418444976 değeri ile "Şube Sayısı" çıkmıştır. İkinci büyük öneme sahip kriter ise 0,249124763 değeri ile "Çalışan Kişi Sayısı" çıkmıştır. Diğerleri ise sırayla Nüfus ve Kredi/Mevduat Oranı olarak bulunmuştur. Hesaplanan kriterlerin önem ağırlıkları, EDAS yöntemine dâhil edilerek alternatiflerin sıralaması yapılacaktır.

## 5.2 MDL Yöntemiyle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

MDL yöntemi için anket oluşturulmuş ve yapılan anket verilerine göre hesaplama yapılmıştır. Alanında on uzman kişi tarafından yapılan anketlerden biri Tablo 7.' de gösterildiği gibidir. Tablodaki her bir karşılaştırma için verilen atama sayıları, uzman kişinin yapmış olduğu tercihleri göstermektedir. Ankette yer alan "3" rakamı daha yüksek bir

tercih kriterini belirtirken, “1” rakamı ise kıyaslanan diğer kriterin daha az tercih edileceği göstermektedir. “2” rakamı ise kıyaslamada iki kriterlerin eşit derecede önemli olduğunu ifade etmektedir. Her ankette toplam 6 kıyaslama yapılmıştır. Yani;

$[n(n-1)/2] = [4(4-1) \rightarrow 4.3/2 = 6]$  kıyaslama yapılmıştır. İkili kıyaslamalar yapıldıktan sonra her bir kriter satırı toplanarak her bir kriter için pozitif karar sayısı elde edilmiştir. Burada her bir pozitif karar sayısı toplanarak pozitif karar toplamı  $[2n(n-1)]$  elde edilmiştir. Yani;

$[2.4(4-1) \rightarrow 8.3 = 24]$  elde edilmiştir. Ardından her kriter normalize edilerek ağırlık değerleri, kriterler arası önem derecesi hesaplanmıştır. 1. Uzmanın yapmış olduğu anketle belirlenen kriter ağırlıkları Tablo 7.’de görüldüğü gibidir.

**Tablo.7.** MDL Yöntemi ile Yapılmış Anket, Pozitif Karar ve Kriter Ağırlıkları

	Pozitif Karar Sayısı $[n(n-1)/2]$						Pozitif Karar	Ağırlık Faktörü
	1	2	3	4	5	6		
<b>Nüfus Sayısı</b>	3	2	1				6	0,25
<b>Şube Sayısı</b>	1			2	1		4	0,1666 67
<b>Çalışan Sayısı</b>		2		2		1	5	0,2083 33
<b>Kredi/Mevduat Oranı</b>			3		3	3	9	0,375
<b>Pozitif Karar Toplamı <math>[2n(n-1)]=24</math></b>								

Diğer dokuz uzman görüşü ile yapılan anketlere ait kriter ağırlıkları da aynı şekilde hesaplanarak 1. Uzmanın kriter ağırlıkları ile

bir araya getirilmiş ve ağırlıklı ortalaması alınmıştır. Tüm uzmanların görüşlerine göre hesaplanan kriter ağırlıklarına ait nihai sonuç Tablo.8’de gösterildiği gibidir.

**Tablo 8.** MDL Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

Kriterler	Kriter Ağırlıkları
Nüfus Sayısı	0,25000
şube Sayısı	0,21667
Çalışan Sayısı	0,18333
Kredi/Mevduat Oranı	0,35000

Tablo.8’ de görüldüğü gibi en yüksek ağırlığa sahip kriter 0,35000 değeri ile “Kredi/Mevduat Oranı” çıkmıştır. İkinci büyük öneme sahip kriter ise 0,25000 değeri ile “Nüfus” dır.

### 5.3. CRITIC Ağırlıklı EDAS Yöntemi ile Uygulama

Çalışmada öncelikle karar matrisi ele alınmış ve Eşitlik 6 kullanılarak kriterlerin ortalama değerleri gösterilmektedir.

**Tablo 9.** Karar Matrisi

	max	max	min	max
<b>2012-2017 Değişim Oranları</b>	<b>Nüfusı</b>	<b>şube Sayısı</b>	<b>Çalışan Sayısı</b>	<b>Kredi/Mevduat Oranı</b>
<b>Antalya</b>	12,9918	0,7264	-1,1009	1,598139592
<b>Isparta</b>	4,1201	5,8824	3,4483	1,021563567
<b>Burdur</b>	4,1039	0,0000	-0,5076	0,984469444
<b>Toplam</b>	21,2159	6,6088	1,8398	3,6042
<b>Ort.(AV<sub>j</sub>)</b>	7,0720	2,2029	0,6133	1,2014

Daha sonra ortalamadan pozitif uzaklık matrisi (PDA) ve ortalamadan negatif uzaklık matrisini (NDA) hesaplanmıştır ve Tablo 10. ve 11.'de sırasıyla gösterilmektedir.

**Tablo 10.** Ortalamadan Pozitif Uzaklık Matrisi

	Nüfus Sayısı	Şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı
<b>Antalya</b>	0,8371	-0,6703	2,7951	0,3302
<b>Isparta</b>	-0,4174	1,6703	-4,6228	-0,1497
<b>Burdur</b>	-0,4197	-1,0000	1,8277	-0,1806

Tablo 10.'da gösterilen değerler bulunurken eşitlik 13 ve 15 kullanılmıştır.

**Tablo 11.** Ortalamadan Negatif Uzaklık Matrisi

	Nüfus Sayısı	Şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı
<b>Antalya</b>	-0,8371	0,6703	-2,7951	-0,3302
<b>Isparta</b>	0,4174	-1,6703	4,6228	0,1497
<b>Burdur</b>	0,4197	1,0000	-1,8277	0,1806

Tablo 11.'de gösterilen değerler bulunurken ise eşitlik 14 ve 16 kullanılmıştır.

Tablo 6.'da gösterilen CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlık değerleri ile Tablo 12.'de görülen alternatiflerin ağırlıklı toplam pozitif ( $SP_i$ ) değeri ve normalize edilmiş ( $NSP_i$ ) değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 12.** Ağırlıklı Toplam Pozitif ( $SP_i$ ) Değerleri ve ( $NSP_i$ ) Değerleri

	Nüfus Sayısı	Şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı	Toplam	$SP_i$	$NSP_i$



<b>Antalya</b>	0,1413	0	0,6963	0,0540245	0,8917	0,8917	1
<b>Isparta</b>	0	0,6989	0	0	0,6989	0,6989	0,7838163
<b>Burdur</b>	0	0	0,4553	0	0,4553	0,4553	0,5106452
						<b>0,8916753</b>	

Tablo 6.'da gösterilen CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlık değerleri ile Tablo 13.'de görölen alternatiflerin ağırlıklı negatif (SN<sub>i</sub>) değeri ve normalize edilmiş (NSN<sub>i</sub>) değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 13.** Ağırlıklı Toplam Negatif (SN<sub>i</sub>) Değerleri ve (NSN<sub>i</sub>) Değerleri

	Nüfus Sayısı	şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı	Toplam	SN <sub>i</sub>	NSN <sub>i</sub>
<b>Antalya</b>	0	0,2804666	0	0	0,2804666	0,2804666	0,2249839
<b>Isparta</b>	0,0704737	0	1,1516468	0,0244867	1,2466073	1,2466073	1
<b>Burdur</b>	0,07086	0,4184431	0	0,0295378	0,5188408	0,5188408	0,4162023
						<b>1,2466073</b>	

Elde edilen (NSP<sub>i</sub>) ve (NSN<sub>i</sub>) değerleri ile Eşitlik 21 kullanılarak değerlendirme skorlarını (AS<sub>i</sub>) hesaplanmıştır ve Tablo 14.'de alternatif sıralama değerleri görölmektedir.

**Tablo 14.** Değerlendirme Skorları AS<sub>i</sub> Değerleri

	(AS <sub>i</sub> )	Sıralama
<b>Antalya</b>	0,6124919	2.
<b>Isparta</b>	0,8919081	1.

<b>Burdur</b>	0,4634237	3.
---------------	-----------	----

Tablo 14.'de görüldüğü gibi ilk sırada Isparta ili çıkmıştır. Ardından Antalya ve son olarak ise Burdur bulunmuştur.

#### 5.4. MDL Ağırlıklı EDAS Yöntemi ile Uygulama

Analizde MDL Ağırlıklı EDAS yöntemi için “Ortalama Pozitif Uzaklık” ve “Ortalama Negatif Uzaklık” değerlerine kadar aynı şekilde hesaplanmıştır (Tablo 10. ve Tablo 11.).

Tablo 8.'de gösterilmiş olan MDL yönteminden elde edilen kriter ağırlık değerleri ile Tablo 15.'de görülen alternatiflerin ağırlıklı toplam pozitif ( $SP_i$ ) değeri ve normalize edilmiş ( $NSP_i$ ) değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 15.** Ağırlıklı Toplam Pozitif ( $SP_i$ ) Değerleri ve ( $NSP_i$ ) Değerleri

	Nüfus Sayısı	Şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı	Toplam	$SP_i$	$NSP_i$
<b>Antalya</b>	0,2093	0	0,5124	0,115584	0,8373	0,8373	0,8373
<b>Isparta</b>	0	0,3619	0	0	0,3619	0,3619	0,3619
<b>Burdur</b>	0	0	0,3351	0	0,3351	0,3351	0,3351
						0,837284	

Tablo 8.'de gösterilmiş olan MDL yönteminden elde edilen kriter ağırlık değerleri ile Tablo 16.'da görülen alternatiflerin ağırlıklı negatif ( $SN_i$ ) değeri ve normalize edilmiş ( $NSN_i$ ) değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 16.** Ağırlıklı Toplam Negatif ( $SN_i$ ) Değerleri ve ( $NSN_i$ ) Değerleri

	Nüfus Sayısı	Şube Sayısı	Çalışan Sayısı	Kredi/Mevduat Oranı	Toplam	$SN_i$	$NSN_i$
--	--------------	-------------	----------------	---------------------	--------	--------	---------

<b>Antalya</b>	0	0,1452 23	0	0	0,1452 23	0,1452 23	0,1452 23
<b>Isparta</b>	0,1043 5	0	0,8475 08	0,052389	1,0042 47	1,0042 47	1,0042 47
<b>Burdur</b>	0,1049 22	0,2166 66	0	0,063196	0,3847 83	0,3847 83	0,3847 83
						1,0042 47	

Elde edilen (NSP<sub>i</sub>) ve (NSN<sub>i</sub>) değerleri ile Eşitlik 21 kullanılarak değerlendirme skorları (AS<sub>i</sub>) hesaplanmıştır ve Tablo 17' de alternatif sıralama değerleri görölmektedir.

**Tablo 17. Değerlendirme Skorları AS<sub>i</sub> Değerleri**

	(AS <sub>i</sub> )	Sıralama
<b>Antalya</b>	0,572304	2.
<b>Isparta</b>	0,716109	1.
<b>Burdur</b>	0,391678	3.

Tablo 17.'de göröldüğü gibi ilk sırada Isparta çıkmıştır. Ardından Antalya ve son olarak ise Burdur bulunmuştur.

**Tablo 18. Sonuç Tablosu**

	CRITIC	MDL	SIRALAMA
<b>Antalya</b>	0,6124919	0,5723043	2.
<b>Isparta</b>	0,8919081	0,7161087	1.
<b>Burdur</b>	0,4634237	0,3916784	3.

Sonuç tablosuna bakıldığında hem CRITIC hem de MDL yöntemi kullanılarak elde edilen kriter ağırlıkları ile yapılan uygulama sonuç sıralaması aynı çıkmıştır.

## SONUÇ VE DEğERLENDİRME

Yapılan çalışmada TR-61 (Antalya-Isparta- Burdur) Bölgesi banka verileri ile performans değerlendirme yapılmış ve değerlendirilmedi; belirlenen kriterlerin 2012-2017 yılı yüzdelerik değişim oran verileri kullanılmıştır. Sonuçlara baktığımızda 2012'den 2017'e 5 yıllık dönemde en iyi performansı gösteren il Isparta olurken 2. sırada ise Antalya, son sırada ise Burdur ili yer almıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde; belirtilen kriterler doğrultusunda Antalya hem nüfus hem kredi/mevduat oranı açısından bakıldığında yıl bazlı verilerinde rakamsal olarak birinci sırada ve çalışan sayısının minimum olması istenen bir durumda da oransal olarak iyi bir performans göstermiştir fakat 5 yıl içindeki değişim oranı olarak alındığında ise Isparta iline göre biraz daha durağan olduğu görülmüştür. Bu sonucun nedenlerinden biri CRITIC yönteminde en yüksek önem derecesine sahip kriterin “şube sayısı” olması ve son 5 yılda en iyi şube sayısı artışı gösteren ilin Isparta olmasının etkisi de bulunmaktadır. Aynı zamanda MDL yönteminde “çalışan sayısı” kriterinin en az önem derecesine sahip olması ve Isparta'nın değişim oranlarında en yüksek çalışan sayısı oranına sahip olması da sonucu Isparta ilinden yana pozitif yönde etkilemiştir. Çalışmada kullanılan yöntem ÇKKV yöntemlerinden EDAS seçilmesi, alternatiflerin her bir kriterine göre ortalama çözüm uzaklıkları hesaplanarak bulunması ve yöntemin 2015 yılında literatüre girmesi ile yerli literatüre kazandırılmasının sağlanmasıdır. EDAS yöntemi analizi için seçilen kriter ağırlıklandırma ise 2 farklı yöntem kullanılmıştır ve farklı ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak sıralamaya etkisi ölçülmek istenmektedir.

CRITIC ağırlıklandırma ile kriterlerin nesnel olarak ağırlıklandırılarak önem derecesi belirlenmiş; MDL ile uzman görüşü alınarak kriterlerin öznel ağırlıklandırılarak önem derecesi belirlenmiştir. Her iki uygulamada elde edilen ağırlıklar EDAS yöntemine dahil edilerek ayrı ayrı çözümlerle sıralama yapılmıştır. Sonuçta her bir ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak yapılan analizde sıralama aynı çıkmıştır.

Bu çalışma için seçilen ağırlıklandırma yöntemlerinin sıralamaya bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak sıralama indeks değerleri arasındaki fark ile tercih edilecek alternatiflerin öncelikleri bakımından fikir edinmeye yardımcı olabilir. Yani örnek verme gerekirse çıkan sonuçlarda ilk iki alternatifin 0,90 ve 0,85 arasında üçüncü alternatifin ise 0,10 gibi değerlerde çıktığı varsayılırsa tercih için ilk iki alternatifin birbirine daha yakın çıkması birbiri yerine tercih edilebilirliğini gösterirken; üçüncü alternatif biraz daha uzak bir seçenek olarak ele alınabilir.

Çalışmaya alternatif olarak; çalışmada seçilen nesnel ve öznel kriter ağırlık değerlerinin ortalama ağırlık değerleri alınarak tek bir uygulama yapılabilir ve böylece hem nesnel hem öznel ağırlıkların etkisinin bir arada bulunduğu ağırlıklandırma ile analizi gerçekleştirilebilir. Çalışmada kısıt olarak alınan TR-61 bölgesi yerine ülkedeki tüm iller için analiz yapılabilir veya bölgesel olarak bankaların performans değerlendirmesi gerçekleştirilebilir.

#### KAYNAKÇA

Aghaei H.A., Beheshtinia, M.A., Amalnick, M.S., Gholimotlagh, M. and Fartash, K. (2014). "Studying Technology Road Mapping Development and Selecting the Appropriate Model for Aircraft Design and Manufacturing Industry", *International Journal of Scientific Studies*, 1(2), 43-54.

Alemi-Ardakani, M., S.Milani, M., Yannacopoulos, S. and Shokouhi, G. (2016). "On The Effect of Subjective, Objective and Combinative Weighting in Multiple Criteria Decision Making: A Case Study on Impact Optimization of Composites", *Expert Systems with Applications*, 46, 426-438.

Arıcıgil Çılan Ç., Can, M. (2013). Banka Şubelerinin Performanslarını Etkileyen Faktörlerin Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Eyi 2013 Özel Sayısı*, 285-296.

Beheshti Nia, M.A. and Nematiabozar, V. (2016). A Novel Hybrid Fuzzy Multi-Criteria DecisionMaking Model for Supplier Selection Problem (A Case Study in Advertising Industry), *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 9(4), 65-79.

Bulęurcu, B. ve Coşkun, İ.T. (2017). Bütünleşik Bir Yöntem: MDL-MOOSRA, 18. Uluslararası Ekonometri Yöneylem Araştırması

ve İstatistik Sempozyumu Özet Bildiri, 05-07 Ekim, Trabzon/Türkiye.

Chauhan A. and Vaish, R. (2013). Fluid Selection of Organic Rankine Cycle Using Decision Making Approach”, Journal of Computational Engineering, 1-10.

Çakır, E., (2018). Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) Yazılımı Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: Bir Belediye Örneği, Business, Economics and Management Research Journal - BEMAREJ, 1(1), 15-30.

Çalışkan, E., Eren, T. (2016). Bankaların Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi, Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 6(2),85-107.

Çetinceli, K., Ömürbek, V., Aksoy, E. (2018). Finansal Kurumların Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL) Temelli Gri İlişkisel Analiz İle Performans Değerlendirmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(2), 425-438.

Demircioğlu, M. Coşkun, İ.T. (2018). CRITIC-MOOSRA Yöntemi ve Ups Seçimi Üzerine Bir Uygulama, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 27(1), 183-195.

Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights In Multiple Criteria Problems: The Critic Method. Computers & Operations Research, 22(7), 763-770.

Fayazbakhsh, K., Abedian, A., Dehghan Manshadi, B. and Khabbaz , R. S. (2009). “Introducing a Novel Method for Materials Selection in Mechanical Design Using Z-Transformation in Statistics for Normalization of Material Properties”, Materials and Design, 30(10), 4396-4404.

- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., (2017). Multi-Criteria Group Decision-Making Using an Extended EDAS Method With Interval Type-2 Fuzzy Sets, *Economics and Management*, Online Erişim: 20 Mart 2017, ISSN: 2336-5604, doi: 10.15240/tul/001/2017-1-004.
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Amiri, M., Turskis, Z., (2016). Extended EDAS Method For Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making: An Application To Supplier Selection, *International Journal of Computers Communications & Control*, 11(3), 358-371.
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Olfat, L., Turskis, Z., (2015). Multi-Criteria Inventory Classification Using A New Method Of Evaluation Based On Distance From Average Solution (EDAS), *Informatica*, 26(3), 435-451.
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S. M., Ismail, M. Y., & Bahraminasab, M. (2012). A Framework For Weighting Of Criteria In Ranking Stage Of Material Selection Process, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58(1), 411-420.
- Kahraman, C., Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Onar, S. C., Yazdani, M., Oztaysi, B., (2017). "Intuitionistic Fuzzy EDAS Method: an Application to Solid Waste Disposal Site Selection, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 25(1), 1-12.
- Nakıboğlu, G. ve Bulğurcu, B. (2017). İşletmelerin Çevresel Sürdürülebilirlik Göstergelerine Yönelik Farklı Bir Değerlendirme: Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL), *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 16. UİK Özel Sayısı, 709-728.

- Öner, M., Demirel Arıcı N. (2018). Türk Bankacılık Sektörünün Etkinlik ve Verimlilik Analizi: 2012-2017 VZA ve Malmquist TFV Endeksi Uygulaması, Bankacılar Dergisi, 106, 18-36.
- Rathi, R., Khandujab, D. And Sharma, S.K. (2015). Six Sigma Project Selections Using Fuzzy TOPSIS Decision Making Approach, Management Science Letters, 5(5), 447–456.
- Taşkın, F. Dilvin. (2011). Türkiye’de Ticari Bankaların Performansını Etkileyen Faktörler, Ege Akademik Bakış Dergisi, 11(2), 28-298.
- Türkiye Bankalar Birliği 2017-2018 Faaliyet Raporu,  
[https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/7516/Faaliyet\\_Raporu\\_2017-2018.pdf](https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/7516/Faaliyet_Raporu_2017-2018.pdf)
- Ulutaş, A., Cengiz, E. (2018), CRITIC ve EVAMIX Yöntemleri İle Bir İşletme İçin Dizüstü Bilgisayar Seçimi, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi,11 (55), 881- 887.
- Ulutaş, A. (2017). EDAS Yöntemi Kullanılarak Bir Tekstil Atölyesi İçin Dikiş Makinesi Seçimi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 9/2 (2), 169-183.
- Uzun, U., Murat Berberoğlu, M. (2018). İnternet Bankacılığı Hizmetlerinin Banka Performansı Üzerine Etkisi, Uiiid-Ijeas, (20), 51-62 ISSN 1307-9832.
- Vujicic, M.D. Papic, M.Z., Blagojevic, M.D. (2017). Comparative Analysis Of Objective Techniques For Criteria Weighing In Two Mcdm Methods On Example Of An Air Conditioner Selection, Tehnika –Menadzment, 67(3), 422-429.