

SPOR TOTO SÜPER LİGİ'NDE FORVET OYUNCULARININ PERFORMANSLARININ ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Okan ACUN & Doç. Dr. Tamer EREN***

Öz

Spor Toto Süper Ligi, en başarılı 18 takımın mücadele ettiği ligdir. Bu çalışmada 2014-2015 sezonunda Spor Toto Süper Lig'de gol krallığında ilk altı sırada bulunan futbolcuların performansları değerlendirilmiştir. Futbolcuların performansı değerlendirilirken ele alınan kriterler; attığı gol sayısı, oynadığı maç sayısı, kendi evinde attığı gol sayısı, profesyonel olarak oynadığı futbol kariyer yılı, takımın attığı toplam gol sayısı ve yaptığı asist sayısıdır. Çalışmada çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spor Toto Süper Lig, Performans Değerlendirme, Çok Ölçütlü Karar Verme, AHP, VIKOR.

Evaluating The Performances of Forward Players with Multiple Criteria Decision Method at Spor Toto Super League

Abstract

Spor Toto Super League is a league the most successful 18 teams are challenging. In this study, it was evaluated the performances of the football players who were on the first six place on top scoring list of the Spor Toto Super League 2014-2015 season. The criteria's used in evaluating the performance of players; total goal, number of games played, number of goals scored at home, played in as a professional the football career years, total number of goals the team scores and number of assists. Two of multicriteria decision making methods Analytic Hierarchy Proses (AHP) and VIKOR were used.

Keywords: Spor Toto Super League, Performance Evaluation, Multicriteria Decision Making, AHP, VIKOR.

* Endüstri Mühendisi, okanacun_71@hotmail.com

** Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü
tamereren@gmail.com

Giriş

Spor Toto Süper Lig 904.475.000 € ile Avrupa'nın en değerli 7. futbol ligi iken, futbolcu kazancı ortalaması 558.016 € ile Dünya'da 9. sıradadır (<http://www.ligtv.com.tr>). Ekonomik olarak önemli bir yer tutan Spor Toto Süper Ligi, aynı zamanda internette en çok arananlar listesinde önemli yer tuttuğu gibi, haber sitelerinde en çok takip edilen alanlardan da biri olmaktadır. Bu derece popüler ve insanlar tarafından takip edilen bir konu olmasına rağmen akademik olarak diğer ülkelerin futbol liglerine göre kıyaslandığında çok çalışma yapıldığını söylemek mümkün değildir. Bu çalışmada Spor Toto Süper Lig'deki en çok gol atan altıforvet oyuncusunun performansları değerlendirilecektir. Ele alınacak kriterler; attığı gol sayısı, oynadığı maç sayısı, kendi evinde attığı gol sayısı, profesyonel olarak oynadığı futbol kariyer yılı, takımın attığı toplam gol sayısı ve yaptığı asist sayısı olmak üzere altı tanedir. Futbolcuların performanslarını değerlendirmek için çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. İlk olarak kriter ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak bulunmuş, performansların sıralamaları ise VIKOR yöntemi ile belirlenmiştir.

Çalışmanın planı şu şekildedir: İkinci Bölümde Spor Toto Süper Lig hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü Bölümde çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden genel olarak bahsedilmiş ve AHP ile VIKOR yöntemleri anlatılmıştır. Dördüncü Bölümde çok ölçütlü karar verme, AHP ve VIKOR yöntemi ile yapılan literatür çalışmaları sunulmuştur. Beşinci Bölümde yapılan uygulama çalışmasına yer verilmiştir. Son bölüm olan altıncı bölümde, çalışmanın sonuçları yorumlanmış ve gelecekte yapılabilecek çalışmalar hakkında önerilerde bulunulmuştur.

Spor Toto Süper Ligi

Türkiye 1. Futbol Ligi şimdiki adıyla Süper Lig'in başlangıç tarihi 1959 olarak kabul edilir. 1959 yılında düzenlenen Türkiye 1. Futbol Ligi'nin ilk sezonunda maçlar, 8'er takımdan oluşan Beyaz ve Kırmızı adlı iki grupta oynandı. O tarihteki statü uyarınca beyaz grubun lideri Fenerbahçe ile kırmızı grubun lideri Galatasaray finalde karşılaştı. İlk maçı Galatasaray 1-0, ikinci maçı ise Fenerbahçe 4-0 kazanınca, Türkiye 1. futbol Ligi'nin ilk şampiyonu Fenerbahçe oldu. 1959-1960 sezonundan itibaren ise grup sistemi kaldırıldı ve Türkiye 1. Ligi bugünkü statüsü ile oynanmaya başlandı. Lig'de 1987-1988 sezonuna kadar galibiyete 2 puan verilirken, bu sezondan itibaren galibiyete 3 puan verilmeye başlandı. 2002-2003 sezonunda adı Türkiye Süper Ligi olarak değiştirilen lig, 2005-2006 ve 2009-2010 sezonları arasında Turkcell Süper Lig adı ile kullanılırken, 2010-2011 sezonundan itibaren Spor Toto Süper Lig oldu. 2014-2015 sezonunda şampiyonluğa ulaşan Galatasaray, ligin son şampiyonu konumundadır (<http://www.tff.org>).

Bir sezonda 18 takımın mücadele ettiği ligde, her takım diğerleriyle ikişer maç yaptığı çift devreli lig usulü uygulanmaktadır. En üst sırada yer alan takım şampiyon olurken son üç sıradaki takım 1. Lig'e düşmekte, 1. Lig'deki üç takım ise ertesi sezon mücadele etmek üzere Süper Lig'e yükselmektedir. Ağustos ve mayıs ayları da dâhil olmak üzere dokuz ay süren bir organizasyon olan Süper Lig, 34 hafta ve 306 maçtan oluşur.UEFA Şampiyonlar Ligi'ne 2,UEFA Avrupa Ligi'ne 3 takım yollanmaktadır. Türkiye Kupası şampiyonu olup ilk 4'e giremeyen bir takım da UEFA Avrupa Ligi'ne katılabilmektedir.Ligin parasal değeri toplam907,475 milyon € ve en değerli takımı 160,00 milyon€ değeriyle Galatasaray olup onu 151,10 milyon €ile Fenerbahçe takip etmektedir. (<http://www.transfermarkt.com.tr/super-lig/startseite/wettbewerb/TR1>)

Çok Ölçütlü Karar Verme

ÇÖKV, bir karar kümesi içinden karar vericiye ve karar verme durumuna bağlı olarak en iyi kararı verme, diğer bir deyişle bir karar vericinin sayılabilir yada sayılmaz sayıda seçenekten oluşan bir küme içinde en az iki karakter kullanarak yaptığı seçimidir(Özgörmüş vd., 2005).

AHP Yöntemi

AHP, probleme hem objektif hem de subjektif düşüncelerin karar sürecine dâhil edilmesine imkân vermektedir (Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007). AHP, gruplara ve bireylere karar verme aşamasındaki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir (Saaty, 1990).AHP yöntemi aşamaları:

Adım 1: Karar verme problemi tanımlanması: Öncelikle karar noktaları ve bu karar noktalarını etkileyen faktörler belirlenir. Bu çalışmada karar noktalarının sayısı m, karar noktalarını etkileyen faktör sayısı ise n ile sembolize edilmiştir. İkili karşılaştırmaların tutarlı ve mantıklı yapılabilmesi için faktörlerin doğru belirlenmesi önemlidir.

Adım 2: Hiyerarşik yapının oluşturulması

Adım 3: Faktörler arası karşılaştırma matrisi oluşturma:Faktörler arası karşılaştırma matrisi, n*n boyutlu bir kare matristir. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır. Karşılaştırma matrisi Tablo 1'de gösterilmiştir. Faktörlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Faktörlerin birebir karşılıklı karşılaştırılmasında önem skalası kullanılır. Karşılaştırmalar, karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılır.

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

Tablo 1
Değer Dağılımları

Değer	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

Adım 4: Faktörlerin yüzde önem dağılımları belirleme: Yüzde önem dağılımlarını belirlemek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanılır, n adet ve n bileşenli B sütun vektörü oluşturulur. Aşağıda bu vektör gösterilmiştir:

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

B sütun vektörlerinin hesaplanmasında (1) nolu formülden yararlanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

Yukarıda anlatılan adımlar diğer değerlendirme faktörleri içinde tekrarlandığında faktör sayısı kadar B sütun vektörü elde edilecektir. n adet B sütun vektörü, bir matris formatında bir araya getirildiğinde ise aşağıda gösterilen C matrisi oluşturulacaktır.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

(2) nolu formülden öncelik vektörü olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (2)$$

Adım 5: Faktör kıyaslamalarındaki tutarlılık ölçümü yapılması: Faktör sayısı ile λ katsayısının karşılaştırılması ile Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır. λ 'nın hesaplanması için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir.

D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının bölümünden her bir değerlendirme faktörüne ilişkin temel değer (E) elde edilir. Bu değerlerin aritmetik ortalaması ise karşılaştırmaya ilişkin temel değeri λ verir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

Tutarlılık Göstergesi (CI) ise;

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (5)$$

ile hesaplanır.

Son aşamada ise CI, Random Gösterge (RI) olarak adlandırılan ve tabloda gösterilen standart düzeltme değerine bölünerek CR elde edilir. Tablo 2'de verilen faktör sayısına karşılık gelen değer seçilir.

Tablo 2
RI Değerleri

<i>N</i>	<i>RI</i>	<i>N</i>	<i>RI</i>
1	0	8	1,41
2	0	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,9	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	13	1,56

Hesaplanan CR değerinin 0.10'dan küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir.

Adım 6: Her bir faktör için, m karar noktasındaki yüzde önem dağılımları bulunması: Bu aşamada her bir faktör açısından karar noktalarının yüzde önem dağılımları belirlenir. Ancak bu kez her bir faktör için karar noktalarında kullanılacak G karşılaştırma matrislerinin boyutu mxm olacaktır. Her bir karşılaştırma işleminden sonra mx1 boyutlu ve değerlendirilen faktörün karar noktalarına göre yüzde dağılımlarını gösteren S sütun vektörleri elde edilir.

Adım 7:Karar noktalarındaki sonuç dağılımının bulunması: Bu aşamada öncelikle, n tane mx1 boyutlu S sütun vektöründen meydana gelen mxn boyutlu K karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi aşağıda tanımlanmıştır:

$$K = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \cdots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \cdots & s_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ s_{m1} & s_{m2} & \cdots & s_{mn} \end{bmatrix}$$

Sonuçta karar matrisi W sütun vektörü (öncelik vektörü) ile aşağıdaki gibi çarpıldığında ise m elemanlı L sütun vektörü elde edilir. L sütun vektörü karar noktalarının yüzde dağılımını verir. Bu dağılım aynı zamanda karar noktalarının önem sırasını da gösterir.

$$L = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \cdots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \cdots & s_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ s_{m1} & s_{m2} & \cdots & s_{mn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} \\ l_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ l_{m1} \end{bmatrix}$$

VIKOR Yöntemi

VIKOR yöntemi, Serafim Opricovic tarafından ilk olarak 1998 yılında ortaya atılmıştır (Opricovic ve Tzeng, 2004). Bu yöntem, çelişkili kriterler ile bir problemin uzlaşık çözümünün belirlenmesi ve seçilen alternatifler kümesinin sıralanmasına odaklanarak karar vericiye nihai bir karara ulaşmasında yardımcı olmaktadır (Opricovic ve Tzeng, 2007). Uzlaşık çözüm ideal çözüme yakın karşılıklı tavizlerle sağlanan bir anlaşmadır (Zhang ve Wei, 2013). VIKOR yöntemi çoğunluğun maksimum grup faydasını ve rakiplerin bireysel pişmanlığının minimum yapılmasını amaçlamaktadır. VIKOR yöntemi aşamaları:

Adım 1: Tüm kriter fonksiyonlarının $i = 1, 2, \dots, n$, en kötü ve en iyi değerleri belirlenir.

$$f_i^* = \max f_{ij} \quad \text{ve} \quad f_i^- = \min f_{ij}$$

Adım 2: S_j ve R_j değerlerinin hesaplanması, $j = 1, 2, \dots, J$,

$$S_j = \sum w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i) \quad (6)$$

$$R_j = \max \left[\frac{w_i (f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i)} \right] \quad (7)$$

Adım 3: Q_j değerlerinin hesaplanması

$$Q_j = \frac{v(s_j - s^*)}{s^- - s^*} + (1 - v)(R_j - R^*) / (R^- - R^*) \quad (8)$$

v kriter çoğunluğunun stratejik ağırlığını göstermekte olup (veya maksimum grup faydası), $v = 0.5$ tir.

Adım 4: Alternatiflerin S , R ve Q değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak üç sıralama listesi oluşturulur.

Adım 5: Kabul Edilebilir Avantaj ($C1$) ve Kabul Edilebilir İstikrar ($C2$) Kümelelerinin Belirlenmesi: S_j , R_j ve Q_j değerlerinin sıralaması göre karar vericiler için kabul edilebilir avantaj ($C1$) ve kabul edilebilir istikrar ($C2$) kümeleri belirlenir. Herhangi bir alternatifin $C1$ (Kabul Edilebilir Avantaj) kümesinde yer alabilmesi için formülde gösterilen koşulu sağlaması gerekir. $Q(A2) - Q(A1) \geq D(Q)$ Gösterilen formüldeki DQ değeri, m alternatif sayısı olmak üzere $(1/(1-m))$ ile hesaplanır.

Literatür Taraması

Yapılan çalışmada kullanılan çok ölçütlü karar verme, AHP ve VIKOR yöntemleri ile ilgili literatürde yapılan çalışmalara ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir. Opricovic ve Tzeng (2007) yaptıkları çalışmada VIKOR, TOPSIS, PROMETHEE ve ELECTRE yöntemlerini kıyaslamışlardır. Yugoslavya'da ki Driena Nehri üzerinde hidroelektrik sağlayacak rezervuarlar için baraj sitelerinin seçimi için bir uygulama yapmışlardır. Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2008) yapmış oldukları çalışmada, ticari bankaların performanslarını değerlendirmek için VIKOR yöntemini kullanmışlardır. Chang ve Hsu (2009) rezervuar havzalarında arazi kullanımı kısıtlama stratejilerinin belirlenmesi ile ilgili VIKOR uygulaması yapmışlardır. Yağış miktarı, eğim, eğri sayısı, bir alt merkezi ve çıkışı arasındaki mesafe ve kirlilik açısından çevre etkisi olmak üzere kriterler belirlenmiştir. Kaya ve Kahraman (2010) bulanık VIKOR ve AHP yöntemlerinin entegrasyonu ile İstanbul için yenilenebilir enerji planlama için bir uygulama yapmışlardır. Kaya vd.'nin (2011) çalışmasında, Avrupa Birliği (AB) ve

aday ülkelerin yaşam kalitesi VIKOR yöntemi ile analiz edilmektedir. Göktürk vd. (2011) VIKOR yöntemi kullanımıyla, makine imalatı gerçekleştiren bir işletmenin 14 tedarikçisi arasında bir değerlendirme ve sıralama gerçekleştirmektedir. VIKOR yönteminde kriterlerinin ağırlıklandırılmasında, kriterlerin karşılıklı etkileşim içermesinden dolayı ANP yönteminden yararlanılmıştır. Ju ve Wang (2013) genişletilmiş VIKOR yöntemini dilsel değişkenleri kullanarak bir doğal afet durumunda alternatif acil eylem planının seçiminde kullanmışlardır. Görmüş (2012) yaptığı çalışmada, Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı'nın (KDMP) planlamasında en uygun stratejiyi belirlemeyi AHP yöntemi ile belirlemişlerdir. Kutlu vd. (2012) seçmeli ders seçimi için AHP-TOPSIS yöntemlerini uygulamışlardır. Körpeli vd. (2012) yemek menüsü seçimi için hedef programlama yaklaşımı kullanmışlardır. Özbek ve Eren (2012) üçüncü parti lojistik firması seçimi için AHP yöntemini kullanmışlardır. Abalı vd. (2012) bursiyer seçimi için AHP-TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Bağ vd. (2012) ANP ve hedef programlama ile hemşire çizelgeleme problemini çözmüşlerdir. Özbek ve Eren (2013ab) üçüncü parti lojistik firması seçiminde ANP yöntemini kullanırken, hizmet sağlayıcı seçimini AHP-TOPSIS yöntemlerini kullanarak yapmışlardır. Ayrıca Özbek ve Eren (2013c) üçüncü parti lojistik problemlerinde kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden bahsetmişlerdir. Görgülü vd. (2013) optimal yatırım stratejisi seçimi için ANP-TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Özcan ve Eren (2014) yaptıkları çalışmada doğalgaz kombine çevrim santralinde bakım planlaması için TOPSIS yöntemi kullanmışlardır. Karaatlı vd. (2014) AHP, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanarak futbolcu performansı değerlendirmişlerdir. Tedarikçi seçiminde Özder vd. (2015a) TOPSIS ve hedef programlama, Özder ve Eren (2015bc) AHP ve hedef programlama ile ANP ve hedef programlama yöntemlerini kullanmışlardır. Ünal ve Eren (2015) nöbet çizelgeleme için AHP ve Hedef programlama, Bedir ve Eren (2015) personel seçimini AHP ve PROMETHEE yöntemleri ile yapmışlardır.

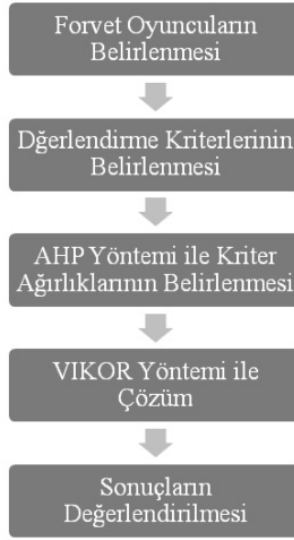
Örnek Uygulama

Uygulamada 2014-2015 sezonu Spor Toto Süper Lig oyuncularından en fazla gol atan ilk 6 futbolcunun performansları ölçülmeye çalışılmıştır. Futbolcuların performanslarını ölçmeye çalışırken performansı etkileyebilecek 6 adet kriter göz önüne alınmıştır. Yapılan çalışmada işlem sırası Şekil 1'de verilmiştir.

Futbolcuların Belirlenmesi: Süper Lig de gol sıralamasında ki ilk altı sırada bulunan futbolcuların isimleri JoseFernando, DembaBa, Oscar Cardozo, Burak Yılmaz, MoussaSow ve CedricBakambu'dur(<http://www.tff.org/default.aspx>).

Kriterlerin Belirlenmesi: Kriter olarak oyuncunun: Attığı gol sayısı (AGS), oynadığı maç sayısı (OMS), kendi evinde attığı gol sayısı (KEAGS), profesyonel olarak oynadığı futbol kariyer yılı (PFKY), takımının attığı toplam gol sayısı (TAGS) ve yaptığı asist sayısı (AS) dikkate alınmıştır (<http://www.tff.org/default.aspx>).

Spor Toto Süper Ligi'nde Forvet Oyuncularının Performanslarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi



Şekil 1. Örnek Uygulama Akış Şeması

AHP yöntemi ile çözüm:

Futbolcu performanslarının değerlendirilmesi AHP yöntemi ile uygulanmıştır. Yöntemin adımları;

Adım 1: Karar verme probleminin tanımlanması: Futbolcuların performanslarının ölçülmesi

Adım 2: Hiyerarşik yapının oluşturulması:

Adım 3: Karşılaştırma matrisinin oluşturulması: Kriter değerleri Tablo 3'de, Karşılaştırma matrisi Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3
Kriter Değerleri

<i>Futbolcular</i>	<i>AGS</i>	<i>OMS</i>	<i>KEAGS</i>	<i>PFKY</i>	<i>TAGS</i>	<i>AS</i>
<i>JoseFernando</i>	22	32	15	9	69	7
<i>Dembaba</i>	18	29	10	11	55	5
<i>Oscar Cardozo</i>	17	29	14	13	58	1
<i>Burak Yılmaz</i>	16	28	6	13	60	4
<i>MoussaSow</i>	14	33	8	12	60	4
<i>CedricBakambu</i>	13	27	7	6	69	4

Tablo 4
Karşılaştırma Matrisi

KRİTERLER	AGS	OMS	KEAGS	PFKY	TAGS	AS
<i>AGS</i>	1,00	7,00	9,00	3,00	5,00	1,00
<i>OMS</i>	0,14	1,00	1,00	0,20	1,00	0,33
<i>KEAGS</i>	0,11	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20
<i>PFKY</i>	0,33	5,00	3,00	1,00	5,00	1,00
<i>TAGS</i>	0,20	1,00	5,00	0,20	1,00	0,20
<i>AS</i>	1,00	3,00	5,00	1,00	5,00	1,00
TOPLAM	2,79	18,00	24,00	5,60	17,20	3,73

Adım 4: Faktörlerin yüzde önem dağılımlarının belirlenmesi: Faktörlerin yüzde önem dağılımlarının belirlenmesi için normalize karar matrisi Tablo 5'deki gibi bulunur. Normalize karar matrisi bulunduğundan sonra öncelik vektörü olarak bilinen öz vektör Tablo 6'daki gibi bulunur.

Tablo 5
Normalize Karar Matrisi

KRİTERLER	AGS	OMS	KEAGS	PFKY	TAGS	AS
<i>AGS</i>	0,36	0,39	0,38	0,54	0,29	0,27
<i>OMS</i>	0,05	0,06	0,04	0,04	0,06	0,09
<i>KEAGS</i>	0,04	0,06	0,04	0,04	0,01	0,05
<i>PFKY</i>	0,12	0,28	0,13	0,18	0,29	0,27
<i>TAGS</i>	0,07	0,06	0,21	0,04	0,06	0,05
<i>AS</i>	0,36	0,17	0,21	0,18	0,29	0,27

Tablo 6
Özvektör

KRİTERLER	ÖZVEKTÖR(W)
<i>AGS</i>	0,37
<i>OMS</i>	0,06
<i>KEAGS</i>	0,04
<i>PFKY</i>	0,21
<i>TAGS</i>	0,08
<i>AS</i>	0,25

Adım 5: Faktör kıyaslamalarındaki tutarlılığın ölçülmesi: Tutarlılık hesaplanırken her bir değerlendirme faktörüne ilişkin temel değer (E) elde edilir (Tablo 7). Karşılaştırmayışkin temel değer $\lambda = 6,37$ bulunur. Buradan hareketle tutarlılık oranı $CR = 0,06$ bulunur. $CR < 0,10$ olduğundan dolayı karşılaştırmalartutarlıdır.

Tablo 7
Eideğerleri

<i>KRİTERLER</i>	<i>Ei</i>
<i>AGS</i>	6,47
<i>OMS</i>	6,37
<i>KEAGS</i>	6,13
<i>PFKY</i>	6,56
<i>TAGS</i>	6,20
<i>AS</i>	6,49

Adım 6: Her bir faktör için, m karar noktasındaki yüzde önem dağılımlarının bulunması: Her bir faktör için yüzde önem dağılımları bulunurken Adım 4'teki gibi önce normalize karar matrisleri sonra da yüzde önem dağılımları bulunur. Futbolcuların AGS için yüzde önem dağılımları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8
AGSiçin yüzde önem dağılımları

<i>Futbolcular</i>	<i>Jose Fernando</i>	<i>Demba Ba</i>	<i>Oscar Cardozo</i>	<i>Burak Yılmaz</i>	<i>Moussa Sow</i>	<i>Cedric Bakambu</i>	<i>W</i>
<i>Jose Fernando</i>	0,47	0,46	0,46	0,58	0,40	0,35	0,45
<i>Demba Ba</i>	0,16	0,15	0,15	0,12	0,17	0,19	0,16
<i>Oscar Cardozo</i>	0,16	0,15	0,15	0,12	0,17	0,19	0,16
<i>Burak Yılmaz</i>	0,09	0,15	0,15	0,12	0,17	0,12	0,13
<i>Moussa Sow</i>	0,07	0,05	0,05	0,04	0,06	0,12	0,06
<i>Cedric Bakambu</i>	0,05	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03

Futbolcuların OMS için yüzde önem dağılımları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9
OMS için yüzde önem dağılımları

<i>Futbolcular</i>	<i>Jose Fernando</i>	<i>Demba Ba</i>	<i>Oscar Cardozo</i>	<i>Burak Yılmaz</i>	<i>Moussa Sow</i>	<i>Cedric Bakambu</i>	<i>W</i>
<i>Jose Fernando</i>	0,14	0,32	0,15	0,27	0,06	0,46	0,23
<i>Demba Ba</i>	0,05	0,11	0,15	0,09	0,10	0,15	0,11
<i>Oscar Cardozo</i>	0,05	0,04	0,05	0,02	0,10	0,03	0,05
<i>Burak Yılmaz</i>	0,05	0,11	0,25	0,09	0,10	0,05	0,11
<i>Moussa Sow</i>	0,68	0,32	0,15	0,27	0,31	0,15	0,31
<i>Cedric Bakambu</i>	0,05	0,11	0,25	0,27	0,31	0,15	0,19

Futbolcuların yaptıkları AS için yüzde önem dağılımları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10
AS için yüzde önem dağılımları

<i>Futbolcular</i>	<i>Jose Fernando</i>	<i>Demba Ba</i>	<i>Oscar Cardozo</i>	<i>Burak Yılmaz</i>	<i>Moussa Sow</i>	<i>Cedric Bakambu</i>	<i>W</i>
<i>Jose Fernando</i>	0,15	0,38	0,36	0,30	0,40	0,10	0,28
<i>Demba Ba</i>	0,05	0,13	0,16	0,17	0,17	0,17	0,14
<i>Oscar Cardozo</i>	0,02	0,04	0,05	0,10	0,06	0,07	0,06
<i>Burak Yılmaz</i>	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,06	0,03
<i>Moussa Sow</i>	0,02	0,04	0,05	0,10	0,06	0,10	0,06
<i>Cedric Bakambu</i>	0,74	0,38	0,36	0,30	0,29	0,50	0,43

Adım 7: Karar noktalarındaki sonuç dağılımının bulunması: Bu aşamada öncelikle, 6 tane 6x1 boyutlu W sütun vektöründen meydana gelen 6x6 boyutlu K karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi Tablo 11'de tanımlanmıştır.

Tablo 11
K karar matrisi

<i>Futbolcular</i>	<i>AGS</i>	<i>OMS</i>	<i>KEAGS</i>	<i>PFKY</i>	<i>TAGS</i>	<i>AS</i>
<i>Jose Fernando</i>	0,45	0,23	0,28	0,39	0,43	0,03
<i>Demba Ba</i>	0,16	0,11	0,14	0,05	0,14	0,38
<i>Oscar Cardozo</i>	0,16	0,05	0,06	0,05	0,10	0,29
<i>Burak Yılmaz</i>	0,13	0,11	0,03	0,28	0,10	0,11
<i>Moussa Sow</i>	0,06	0,31	0,06	0,12	0,04	0,13
<i>Cedric Bakambu</i>	0,03	0,19	0,43	0,10	0,20	0,06

K Karar matrisi Tablo 6'daki W vektörü (öz vektör) ile çarpıldığında Tablo 12'de görülen sonuç değerleri oluşur.

Tablo 12
AHP yöntemi sonucu

<i>Futbolcular</i>	<i>Değer</i>	<i>Sıralama</i>
<i>Jose Fernando</i>	0,313927066	1
<i>DembaBa</i>	0,185678315	2
<i>Oscar Cardozo</i>	0,153904053	3
<i>Burak Yılmaz</i>	0,149093932	4
<i>Moussa Sow</i>	0,101962695	5
<i>Cedric Bakambu</i>	0,090445149	6

Sonuç olarak; AHP yöntemi uygulandığında performansı en yüksek olan oyuncu, gol sıralamasında ilk sıra da olan Jose Fernando olmuştur.

Problemın VIKOR yöntemi ile çözülmesi:

Futbolcu performanslarının değerlendirilmesi VIKOR yöntemi ile uygulanmıştır: Yöntemin çözüm adımları şöyledir:

Adım 1: Tüm kriterlerin en iyi ve en kötü değerleri belirlenir: Tüm kriterlerin kendi içlerinde en büyük ve en küçük değerleri Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13

Kriter min ve max değerleri

	AGS	OMS	KEAGS	PFKY	TAGS	AS
f^*	22	33	15	13	69	7
f	13	27	6	6	55	1

Adım 2: S_j ve R_j değerlerinin hesaplanması: S_j değerleri hesaplaması Tablo 14'te R_j değerlerinin hesaplanması Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 14

S_j değerleri

s_1	0,130000000
s_2	0,446666667
s_3	0,552857143
s_4	0,508095238
s_5	0,561428571
s_6	0,795555556

Tablo 15

R_j değerleri

r_1	0,1200000
r_2	0,1644444
r_3	0,2400000
r_4	0,2466667
r_5	0,3288889
r_6	0,3700000

Adım 3: Q_j değerlerinin hesaplanması: R_j ve S_j değerleri kullanılarak Q_j değerleri kriter yoğunluğu $v=0.5$ alınarak bulunur ve Tablo 16'daki gibi oluşturulur.

Tablo 16
Q değerleri

	1	2	3	4	5	6
<i>Q</i>	0	0,32679	0,5576723	0,5373782	0,7418894	1

Adım 4: Alternatiflerin S_j , R_j ve Q_j değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak üç sıralama listesi oluşturulur. Bulunan S_j , R_j ve Q_j değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır (Tablo 17).

Tablo 17
S, R ve Q değerleri sıralama

	<i>S_j sıralama</i>		<i>R_j sıralama</i>		<i>Q_j sıralama</i>
s_1	0,13	r1	0,12	Q1	0
s_2	0,44667	r2	0,1644444	Q2	0,3267854
s_4	0,5081	r3	0,24	Q4	0,5373782
s_3	0,55286	r4	0,2466667	Q3	0,5576723
s_5	0,56143	r5	0,3288889	Q5	0,7418894
s_6	0,79556	r6	0,37	Q6	1

Sonuç olarak; VIKOR yöntemi uygulandığında performansı en yüksek olan AHP yöntemindeki gibi oyuncu gol krallığında ilk sırada olan JoseFernando olmuştur.

Sonuç

Bu çalışmada Spor Toto Süper Lig'de en çok gol atan altı futbolcunun performansı değerlendirilmiştir. Performans değerlendirilirken attığı gol sayısı, oynadığı maç sayısı, kendi evinde attığı gol sayısı, profesyonel olarak oynadığı futbol kariyer yılı, takımın attığı toplam gol sayısı ve yaptığı asist sayısı olmak üzere altı kriter belirlenmiştir. Problemi çözmek için çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Problem çözümünde performansı en yüksek oyuncu JoseFernando çıkmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda forvet futbolcuları dışındakilerin performansları değerlendirilebileceği gibi, diğer çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak da akademik çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Abalı, Y.A., Kutlu, B.S., Eren, T., (2012). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile bursiyer seçimi. Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 26 (3-4), 259-272.
- Bedir, N., Eren, T., (2015).AHP-PROMETHEE Yöntemleri Entegrasyonu İle Personel Seçim Problemi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama.16. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, Edirne, 07-12 Mayıs.
- Chang, C.L.,Hsu, C.H., (2009). Multi-Criteria Analysis via the Vikor Method for Prioritizing Land-Use Restraint Strategies in the Tseng-Wen Reservoir Watershed.Journal of Environmental Management, 90(11), 3226–3230.
- Ertuğrul, İ., Karakaşoğlu, N., (2008). Banka Şube Performanslarının VIKOR Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, Endüstri Mühendisliği Dergisi, YA/EM 2008 Özel Sayısı, 20(1), 19-28.
- Göktürk, İ.F., Eryılmaz, A.Y., Yörür, B., Yuluğkural, Y., (2011). Bir İşletmenin Tedarikçi Değerlendirme Ve Seçim Probleminin Çözümünde AAS Ve VIKOR Yöntemlerinin Kullanılması”, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25, 61-74.
- Görgülü, İ., Korkmaz, M., Eren, T., (2013). Analitik ağ prosesi ve TOPSIS yöntemleri ile optimal yatırım stratejisi seçimi.Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 31 (2), 203-213.
- Görmüş, S. (2012). Korunan Alan Planlama Stratejilerinin Değerlendirilmesi: Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı Örneği.Bartın Orman Fakültesi Dergisi,14(21), 37-48.
- <http://www.ligtv.com.tr>(Erişim tarihi: 27 Mayıs 2015).
- <https://www.tff.org/default.aspx?pageID=401> (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2015).
- <http://www.transfermarkt.com.tr/super-lig/startseite/wettbewerb/TR1> (Erişim tarihi: 23 Mayıs 2015).
- <http://www.tff.org/default.aspx/> (Erişim tarihi: 23 Mayıs 2015).
- Ju, Y.,Wang, A., (2013). Extension of Vikor Method for Multi Criteria Group Decision Making Problem with Linguistic Information. Applied Mathematical Modelling, 37(5), 3112–3125.
- Karaatlı, M.,Ömürbek, N., Köse, G., (2014). Analitik hiyerarşi süreci temelli TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile futbolcu performanslarının değerlendirilmesi.Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,29(1), 25-61.
- Kaya, P., Çetin, E.İ., Kuruüzüm, A., (2011). Çok Kriterli Karar Verme İle Avrupa ve Aday Ülkelerinin Yaşam Kalitesinin Analizi”, Ekonometri ve İstatistik, 13, 80–94.
- Kaya, T., Kahraman, C., (2010). Multicriteria Renewable Energy Planning Using An Integrated Fuzzy Vikor & AhpMethodology: The Case Of Istanbul.Energy, 35(6), 2517-2527.
- Körpeli, S., Şahin, B., Eren, T., (2012). Hedef programlama ile menü planlaması: Bir örnek uygulama. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (1), 121-142.
- Kutlu, B.S., Abalı, Y.A., Eren, T., (2012). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile seçmeli ders seçimi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (2), 5-25.

- Opricovic, S., Tzeng, G.H. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156, 445-455.
- Opricovic, S., Tzeng, G.H. (2007). Extended Vikor Method in Comparison with Other Outranking Methods. *European Journal of Operational Research*, 178, 514-529.
- Özcan, E.C., Eren, T., (2014). Bakım planlamasında TOPSIS yöntemi uygulaması: Doğalgaz kombine çevrim santral örneği. *International Journal of Engineering Research and Development*, 6 (2).
- Özbek, A., Eren, T., (2012). Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firmanın Analitik Hiyerarşi Süreciyle (AHS) Belirlenmesi. *International Journal of Engineering Research and Development*, 5 (2), 46-54.
- Özbek, A., Eren, T., (2013a). Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firma Seçimi. *Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 27 (1), 95-113.
- Özbek, A. ve Eren, T., (2013b). Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri İle Hizmet Sağlayıcı Seçimi. *Akademik Bakış Dergisi*, 36, 1-22.
- Özbek, A., Eren, T., (2013c). Üçüncü parti lojistik firma seçiminde kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemleri: literatür taraması. *Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 31 (2), 178-202.
- Özder, E.H., Eren T., Çetin, S.Ö., (2015a). Supplier selection with TOPSIS and goal programming methods: A case study. 19th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2015, Barcelona, Spain 22-23 July.
- Özder, E.H., Eren T., (2015b). Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama Yöntemlerinin Entegrasyonu: Örnek Bir Uygulama. *Uluslararası Katılımlı Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İzmir, 14-16 Ekim.
- Özder, E.H., Eren, T., (2015c). Tedarikçi Seçiminde Analitik Ağ Süreci ve Hedef Programlama Yöntemlerinin Entegrasyonu: Örnek Bir Çalışma. 16. *Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması Ve İstatistik Sempozyumu*, Edirne, 07-12 Mayıs.
- Özgörmüş E., Özcan M., Hacer G., (2005). Bulanık AHP ile personel seçimi. V. *Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Saaty T.L., (1990). How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operation Research*, 48, 9-26.
- Tüzemen, A., Özdağoğlu, A., (2007). Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 215-232.
- Ünal, F.M., Eren, T., (2015). Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Hedef Programlama İle Nöbet Çizelgeleme Probleminin Çözümü. 16. *Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması Ve İstatistik Sempozyumu*, Edirne, 07-12 Mayıs.
- Zhang, N., Wei, G., (2013). Extension of Vikor Method for Decision Making Problem Based on Hesitant Fuzzy Set. *Applied Mathematical Modelling*, 37(3), 4938-4947.

