

**TÜRKİYE ERKEK MİLLİ
BASKETBOL TAKIMININ
EUROBASKET 2015 İÇİN OYUN
KURUCU SEÇİMİNİN
ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME
YÖNTEMLERİYLE YAPILMASI**



Kafkas Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi
KAÜİBFD
Cilt, 7, Sayı 13, 2016
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Makale Gönderim Tarihi: 29.05.2015

Yayına Kabul Tarihi: 03.05.2016

Burak ÇETİN
Yüksek Lisans Öğrencisi
Kırıkkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
brkctn2626@gmail.com

Tamer EREN
Doç. Dr.
Kırıkkale Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
tamereren@gmail.com

ÖZ Türkiye Erkek Milli Basketbol Takımı, Türkiye Cumhuriyeti'ni uluslararası turnuva ve maçlarda temsil etmektedir. Karar verme problemleri, seçenek kümesinden bir amaç veya ölçüte göre en uygun olanın belirlenmesini içermektedir. Bu çalışmada EuroBasket 2015 için Türk Erkek Milli Basketbol Takımına oyun kurucu seçimi yapılmıştır. Bu seçim yapılırken çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve ELECTRE kullanılmıştır. Oyun kurucu seçimi yapılırken oyun kurucuda bulunması gereken özellikler dikkate alınarak “sayı”, “süre”, “asist”, “top çalma”, “top kaybı” ve “ribaund” kriter olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: EuroBasket, Basketbol, Performans Değerlendirme, Çok Ölçütlü Karar Verme, AHP, TOPSIS, ELECTRE

JEL Kodları: C02, C44

Türü: Araştırma

DOI:10.9775/kauibfd.2016.011

Atıfta bulunmak için: ÇETİN, B. ve EREN, T. (2016) “Türkiye Erkek Milli Basketbol Takımının Eurobasket 2015 İçin Oyun Kurucu Seçiminin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Yapılması” *KAÜİBFD* 7(13), 201-227.

**CHOOSING A PLAYMAKER TO THE
TURKEY MEN'S NATIONAL
BASKETBALL TEAM FOR
EUROBASKET 2015 IS MAKING WITH
MULTICRITERIA DECISION MAKING
METHODS**



Kafkas University
Economics and
Administrative Sciences
Faculty
KAUJEASF
Vol. 7, Issue 13, 2016
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Article Submission Date: 29.05.2015

Accepted Date:03.05.2016

Burak ÇETİN
Graduate Student
Kırıkkale University
Graduate School of
Natural and Applied
Sciences
brkctn2626@gmail.com

Tamer EREN
Assoc. Prof. Dr.
Kırıkkale University
Faculty of Engineering
tamereren@gmail.com

ABSTRACT | Turkey Men National Basketball Team symbolize Turkish Republic (Republic of Turkey) in the international tournaments and games. Decision problem includes choosing the best one due to a purpose and criterion. In this study, playmaker decision is done for EuroBasket 2015 Turkey Men National Basketball Team. Multicriteria decision making methods as AHP, ANP and ELECTRE are used since playmaker selection. During playmaker selection properties that playmaker should have considered “number”, “time”, “assist”, “steal”, “turnover” and “rebound” are determined as criterion for the problem

Keywords: EuroBasket, Basketball, performance assessment, multicriteria decision making, AHP, TOPSIS, ELECTRE

JEL Codes: C02, C44

Type: Research

Cite this Paper: ÇETİN, B. ve EREN, T. (2016) “Choosing a Playmaker to the Turkey Men’s National Basketball Team for Eurobasket 2015 is Making With Multicriteria Decision Making Methods” *KAUJEASF* 7(13), 201-227.

1. GİRİŞ

Basketbol tüm dünyada popüler bir spor dalıdır. Bu spor dalı kapsamında iki yılda bir EuroBasket düzenlenmektedir. Türk Erkek Milli Basketbol Takımı 2015 EuroBaskete katılmaya hak kazanmıştır. Takımımızın bu şampiyona için en kritik oyuncu bölgesi oyun kuruculardır. Bir karar probleminde, birden fazla kriterin bir arada değerlendirilmesi söz konusu olduğunda, bu tür karar verme durumları çok kriterli karar verme problemleri adı altında incelenmektedir (Timor, 2011).

Çalışmanın niteliği açısından birden fazla yöntemle problem çözülecektir. Bu çalışmada karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve ELECTRE kullanılacaktır. Thomas Saaty tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), karar vericilerin karmaşık problemleri, problemin ana hedefi, kriterleri, alt kriterler ve alternatifleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir hiyerarşik yapıda modellemelerini sağlamaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001). AHP, gruplara ve bireylere karar verme aşamasındaki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir (Saaty, 1990). TOPSIS yöntemi Hwang ve Yoon (1981) tarafından önerilen çok kriterli karar verme tekniklerinden birisidir. Bu yöntem negatif ideal çözüme çok uzak, pozitif ideal çözüme en yakın alternatif en çok tercih edilir varsayımından hareket etmektedir (Li vd., 2011). Bu yöntem, pozitif idealden negatif ideal noktalara uzaklıklarını dikkate alarak alternatifleri sıralayan bir yöntemdir (Ignatius vd., 2012). ELECTRE metodu Bernard Roy'un karar verme çalışmaları sonucunda, 1968 yılında geliştirilmiştir (Yürekli, 2008). Nijkamp & Van Delft ile Voogh tarafından geliştirilerek daha kapsamlı bir karar verme tekniği olmuştur (Özkan, 2008). ELECTRE metodu sayısal hesaplamaları çok olan problemleri, sözel ifadelerle çevirerek yorumlayabilen bir tekniktir (Türker, 1988). Türkiye Erkek Milli Basketbol Takımı'nda genellikle kadroya davet edilen oyuncuların yer aldığı bir havuz bulunmaktadır. Takımda oynamaya uygun olan ve bu havuzda bulunan oyunculara baktığımızda özellikle oyun kurucu bölgesinde oldukça fazla alternatif olduğu ve bu alternatiflerin hepsinin Türkiye Basketbol Liginde oynadıkları görülmüştür. Bu sebeple bu bölgede daha sağlıklı sonuçlar ulaşılabileceği düşünülmüştür. Çalışmada 2015 yılında yapılacak olan EuroBasket için oyun kurucu seçimi yapılacaktır. Bu seçim yapılırken çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve ELECTRE kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde basketbol endüstrisi ve EuroBasket'den bahsedilmekte, Üçüncü bölümde çok ölçütlü karar verme yöntemleri ele alınmaktadır. Dördüncü bölümde kullanılacak çok ölçütlü karar verme yöntemleriyle ilgili literatür taraması yapılmıştır. Beşinci bölümde örnek uygulamadan

bahsedilecektir. Son Bölüm olan Altıncı Bölümde yapılan çalışmanın sonuçları verilmiştir.

2. BASKETBOL ENDÜSTRİSİ VE EUROBASKET

Bir spor ülkesi olarak bilinen Türkiye’de, basketbol da diğer branşlar gibi gittikçe gelişmektedir. Bu gelişme de özellikle reklam gelirleri büyük önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra ülkemizdeki takımlara birçok yıldız oyuncu gelmektedir. Türkiye Basketbol Ligi İspanya’dan sonra Avrupa’nın en çok izlenen ve en çok yatırım yapılan ligidir. EuroBasket Avrupa ülkeleri erkek basketbol takımları arasında FIBA Avrupa tarafından her iki yılda bir düzenlenen ve FIBA tarafından organize edilen Dünya Basketbol Şampiyonası'nın grup karşılaşması niteliği taşıyan organizasyondur. İlk EuroBasket turnuvası 1935 yılında düzenlenmiştir ve 1947'den beri her iki sene bir düzenlenmeye etmektedir. 2017'den itibaren de 4 senelik dönemlerle düzenleneceği kararlaştırılmıştır. Turnuva aynı zamanda Olimpiyat Oyunları ve Dünya Basketbol Şampiyonası için bir ön eleme turnuvası görevi de görmektedir. EuroBasket'i en fazla kazanan takım 14 kezle Sovyetler Birliği iken, 2013'te gerçekleşen son turnuvayı Fransa kazanmıştır (<http://tr.wikipedia.org/wiki/EuroBasket>).

3. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

3.1. AHP Yöntemi

AHP, probleme hem objektif hem de subjektif düşüncelerin karar sürecine dâhil edilmesine imkân veren ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. (Timor, 2011). Grup kararları için de diğer yöntemlere göre daha uygundur (Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007). AHP Yöntemi Aşamaları (Saaty, 1990):

Adım 1:Karar verme problemi tanımlanır. Karar noktaları ve bu noktaları etkileyen faktörler belirlenir.

Adım 2:Belirlenen bu faktörlere göre hiyerarşik yapının oluşturulması.

Adım 3:Faktörler arası ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Matris oluşturulurken Saaty (1990)'nin skalası kullanılır. Bu skala Tablo 1'de gösterilmiştir.

$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ bu formül yardımıyla bütün karşılaştırma matrisleri oluşturulur ve matris bu şekilde gösterilir.

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

Tablo 1:Saaty (1990) skalası

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 belirlenir ve aşağıdaki formül kullanılarak B sütun vektörü hesaplanır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad \text{B sütun vektörü hesaplanırken bu formül kullanılır. } n \text{ adet ve } n$$

bileşenli B sütun vektörü oluşturulur.

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

B sütun vektörleri bir araya gelerek de C vektörünü oluştururlar.

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

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n}$$

Bu formül yardımıyla öncelik vektörü (W) hesaplanır.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad \text{Öncelik vektörü oluşturulmuştur.}$$

Adım 5: Bu adımda faktör kıyaslamalarındaki tutarlılık ölçülür. A karşılaştırma matrisiyle W öncelik matrisinin çarpımıyla D sütun vektörü elde edilir.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

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.

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

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

λ hesaplandıktan sonra Tutarlılık Göstergesi (CI), aşağıdaki formülden yararlanarak hesaplanabilir.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

CI, Random Göstergesi (RI) olarak adlandırılan ve tabloda gösterilen standart düzeltme değerine bölünerek CR elde edilir. Tablo 2'den faktör sayısına karşılık gelen değer seçilir.

Tablo 2: RI Değerleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41
N	9	10	11	12	13	14	15	
RI	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59	

$CR = \frac{CI}{RI}$ formülüyle 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 bulunur.

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. Bu sütun vektörleri aşağıda tanımlanmıştır:

$$S_i = \begin{bmatrix} s_{11} \\ s_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ s_{m1} \end{bmatrix}$$

Adım 7: Karar noktalarındaki sonuç dağılımının bulunması: mx1 boyutlu S sütun vektöründen meydana gelen ve mxn boyutlu K karar matrisi oluşturulur.

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

Karar matrisi (K) öncelik vektörüyle (W) çarpılarak L sütun vektörü elde edilir.

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

Bu sütuna göre alternatiflerin ağırlıkları elde edilir ve bu ağırlıklara göre sıralama yapılmaktadır.

3.2. TOPSIS Yöntemi

Pozitif ideal çözüm kriterin ulaşabileceği en iyi değeri, negatif ideal çözüm kriterin ulaşabileceği en kötü değeri oluşturur (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2009). Pozitif ideal çözümden en kısa mesafe ve negatif ideal çözümden en uzak mesafe alternatiflerinin seçimidir. Pozitif-ideal çözüm; ulaşılabilir bütün en iyi ölçütlerin bileşimidir.

Negatif ideal çözüm ise ulaşılabilir en kötü ölçütlerin bileşimidir. Bu yöntemde olan tek varsayım, her ölçütün monoton artan veya monoton azalan tek yönlü bir faydası olduğu varsayımdır. (Hwang ve Yoon, 1981). TOPSIS'in adımları şöyledir:

Adım 1: Amaçların belirlenmesi ve değerlendirme kriterleri belirlenir. Uygun alternatifler ve bu alternatiflerin karşılaştırılacağı alternatifler belirlenir.

Adım 2: Karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \text{ matrisi oluşturulur.}$$

Adım 3: Karar matrisi aşağıdaki formül ile normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^j w_{ij}^2}}, \quad (j=1,2,\dots,n), \quad (i=1,2,\dots,n)$$

Adım 4: Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi $v_{ij} = w_i * r_i$, $(j=1,2,\dots,n)$, $(i=1,2,\dots,n)$ formülüyle normalize edilir.

Adım 5: Pozitif ideal çözüm (PIS) ve negatif ideal çözüm (NIS) belirlenir. Dördüncü adımda bulunan v değerlerinin maksimum ve minimum değerleri alınarak A değerleri elde edilir.

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \text{ maksimum değerler}$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \text{ minimum değerler}$$

Adım 6: Pozitif ideal çözüm (PIS) ve negatif ideal çözüm (NIS) bulunduktan sonra her bir alternatifin uzaklığı hesaplanır.

$$d_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, (j=1,2,\dots,n)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, (j=1,2,\dots,n)$$

Adım 7: Her alternatifin yakınlık katsayısı hesaplanır.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}, i = 1,2,\dots,n \quad 0 \leq CC_i \leq 1$$

Adım 8: CCi değerlerinin karşılaştırılır ve alternatiflerin sıraları belirlenir.

3.3. ELECTRE Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ELECTRE yöntemi uygulama alanı olarak ekonomi/yönetim problemleri, veri tabanı seçimi, muhasebe ve finans, sermaye yatırımı, karar destek, üretim, pazarlama, planlama, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, grup karar verme, ulaştırma, pazar seçimi, kamu sektörü, bilgi seçimi gibi alanlarda kullanılmaktadır. ELECTRE yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Sezer, 2008).

Adım 1: Karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır.

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

Adım 2: Normalize karar matrisi oluşturulur. $r_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^j w_{ij}^2}}$, (j=1,2,...,n),

(i=1,2,...,n) formülüyle karar matrisi normalize edilir.

Adım 3: Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Öncelikle faktör ağırlıkları belirlenir. Normalize edilmiş matris kriterlerin ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmektedir.

Adım 4: Uyum ve uyumsuzluk kümeleri oluşturulur. AP alternatifi Aq ya tercih ediliyorsa uyum kümesine, edilmiyorsa uyumsuzluk kümesine eklenir

Adım 5: Uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanır. Uyum matrisinin oluşması için uyum kümelerinden yararlanılır.

Adım 6: Üstünlük karşılaştırılması yapılır. C ve D değerlerinin ortalamaları değerleri hesaplanır. Eğer $C_{pq} \geq C_{ort}$ ve $D_{pq} \leq D_{ort}$ ise $AP \rightarrow Aq$ 'dir. Yani p. birim ve q.birime göre üstündür.

Adım 7: Son adımda net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanmaktadır. C_p 'ler büyükten küçüğe D_p ' ler küçükten büyüğe sıralanır.

4. LİTERATÜRDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde çok kriterli karar verme yöntemlerinden kullandığımız; AHP, TOPSIS ve ELECTRE yöntemleriyle ilgili yapılan çalışmalara ait örnekler incelenmiştir: Özgörmüş vd. (2005) yaptıkları çalışmada bir işletmedeki personel seçim problemini ele almışlardır. Personel seçiminde, işletme için önemli olan nitel ve nicel kriterler belirlenerek, niteliksel ve niceliksel değişkenlerin değerlendirilmesinde etkili bir yöntem olan AHP kullanılmıştır. Özkan (2007) yaptığı çalışmada Manisa'da bulunan bir işletmenin AR-GE mühendisliği görevi için başvuran 6 adaya uygulanan personel seçim sürecini, AHP, ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Shih vd. (2007) yaptıkları çalışmada yerel bir kimya şirketinde insan kaynakları bölümünde personel seçimi için TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Ecer ve Küçük (2008) yaptıkları çalışmada analitik hiyerarşi yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın amacı analitik hiyerarşi yöntemiyle en iyi tedarikçinin nasıl belirlendiğini ortaya koymaktır. Çalışma, yöntemin problemin çözümünü kolaylaştırdığını ve doğru karar vermeye yardımcı olduğunu göstermiştir. Yücel ve Ulutaş (2009) ELECTRE'nin sayısal analiz gerektiren lojistik alanı için geniş çözümler oluşturacağını düşünmüşlerdir. Bu nedenden ötürü Malatya şehrinde bulunan kargo firmalarına anket çalışması uygulanmıştır. Anket çalışmalarının sonuçlarına göre sayısal kriterler belirlenip, analizler oluşturulmuştur. Analizler vasıtasıyla kargo firmasının yeni açacağı mağazasının yeri belirlenmeye çalışılmıştır. Supçiller ve Çapraz (2011) yaptıkları çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren bir oluklu mukavva kutu üreticisi için tedarikçi seçimi problemini ele almışlardır. Çalışmanın amacı işletme için en uygun tedarikçinin seçilmesidir. Bu amaçla tedarikçi seçimi probleminin çözülmesi için AHS ve TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Abalı vd. (2012) yaptıkları çalışmada burs veya yardım alacak öğrencilerin belirlenmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütlerin önceliği AHP ve TOPSIS ile saptanmıştır. Ignatius vd. (2012) yaptıkları çalışmada bir üniversitenin kaynak tahsisi için AHP ve bulanık TOPSIS yöntemlerini birlikte uygulamışlardır. İlk olarak AHP yöntemi ile ağırlıklar belirlenmiş daha sonra bulanık TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. Kabak ve Kazançoğlu (2012) yaptıkları çalışmada askeri okullarda öğretmen adaylarda istenen özellikler literatür taraması ve uzman görüşleri yardımıyla

tespit edilmiş ve kriterler bulanık AHP ağırlıklandırılmıştır. Kutlu vd. (2012) yaptıkları çalışmada AHP-TOPSIS yöntemleri yardımıyla seçmeli ders seçimi yapmışlardır. Çiçekli ve Karaçizmeli (2013) yaptıkları çalışmada öğrencilerin başarısının sadece sınavlarda aldıkları notlarla ölçülmesinin yerine başarı ölçümünde daha fazla kriterin kullanılması ve en başarılı olan öğrenci/öğrencilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, belirlenen kriterler kullanılarak bulanık analitik hiyerarşi süreci ile bir model oluşturulmuştur. Orçanlı ve Özen (2013) yaptıkları çalışmada e-kitap okuyucu seçimiyle ilgili bir karar süreci oluşturulmak istenmiştir. Oluşturulan karar sürecinde AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Karaatlı vd. (2014) yaptıkları çalışmada Isparta ilinde faaliyet gösteren beş yıldızlı bir otelin tur operatörü seçiminde göz önüne aldığı kriterlerin ağırlık dereceleri AHP ile belirlenmiştir. Elde edilen ağırlıklar çok kriterli karar verme tekniklerinden Bulanık TOPSIS yönteminde kullanılarak tur operatörleri değerlendirilmiş ve otel için en iyi tur operatörü tespit edilmiştir. Karaatlı vd. (2014) yaptıkları çalışmada çok kriterli karar verme yöntemleri uygulanmıştır. AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen kriter ağırlıkları öncelikle TOPSIS yönteminde daha sonra VIKOR yönteminde kullanılarak futbolcuların performansları değerlendirilerek sıralama yapılmıştır. Acun ve Eren (2015) yaptıkları çalışmada spor toto süper liginde forvet oyuncularının performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve VIKOR yöntemleri kullanılmıştır. Demircanlı ve Kundakçı, forvet transferine ihtiyaç duyan bir kulübün oyuncuları değerlendirebilmek için AHP ve VIKOR yönteminin bir arada kullanılmasına dayanan bütünleşik bir yaklaşım ele almışlardır. Akyüz ve Soba (2013) yaptıkları çalışmada Uşak'ta kurulacak bir tekstil sanayi işletmesi için alternatif üç kuruluş yerinin (Uşak O.S.B., Uşak Karma O.S.B. ve Uşak Karahallı O.S.B.) belirlenen kriterler çerçevesinde, optimal kuruluş yeri belirlenmesine çalışmışlardır. Optimal kuruluş yeri seçiminde çoklu karar verme sistemlerinde kullanılan ELECTRE yöntemi ile kuruluş yeri kriterleri değerlendirilmiştir.

Sarı ve Timor (2015) yaptıkları çalışmada, üretim yapan işletmeler için önemli bir karar problemi olan tedarikçi seçimi problemine, ANP, Taguchi Kayıp Fonksiyonu ve TOPSIS yöntemleri ile karşılaştırmalı bir çözüm önerilmektedir. Çalışmanın teorik bölümünde, seçilen çok kriterli karar yöntemlerine ait temel prensipler açıklanmış olup, çalışmanın uygulama kısmında otomotiv sektöründe lastik üretimi yapan bir işletmede, makine kalıp imalat ve bakım tedarikçisi seçimi problemi ele alınmıştır. Bedir ve Eren (2015) personel değerlendirmek için AHP-PROMETHEE yöntemleri ile yapmıştır.

Taşkın ve Eren (2016) UEFA Şampiyonlar ligindeki oyuncularını değerlendirmek için AHP-TOPSIS yöntemleri kullanmışlardır.

5. ÖRNEK UYGULAMA

Çalışma kapsamında 2015 yılı Avrupa şampiyonası için Türkiye Erkek Basketbol Milli Takımına oyun kurucu seçimi yapılacaktır. Oyun kurucu seçilirken oyuncunun kulüp takımında oynarken kaydedilen 2014/2015 yılına ait istatistikleri dikkate alınacaktır. Bu istatistikler ışığında çok ölçütlü karar verme metodlarından AHP, TOPSIS ve ELECTRE yardımıyla alternatifler değerlendirilecektir. Çalışma kapsamında öncelikle alternatifler belirlenmiştir. Alternatifler belirlenirken milli takım havuzundaki oyun kurucular dikkate alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu alternatifler şu şekilde belirlenmiştir: Sinan GÜLER (SG), Ender ARSLAN (EA), Kenan SİPAHİ (KS), Furkan KORKMAZ (FK), Barış ERMİŞ (BE) ve Doğu BALBAY (DB) olarak belirlenmiştir. Alternatifler belirlendikten sonra alternatiflerin değerlendirilmesinde yararlanılacak kriterler belirlenmiştir. Bu kriterleri belirlerken bir oyun kurucu da bulunması gerekli özellikler seçilmiştir. Ayrıca kriterler belirlenirken uzman görüşünden yararlanılmıştır:

Ortalama Süre (OSÜ): Sezon içerisinde oynadığı resmi maçlarda sahada kaldığı ortalama süre

Ortalama Sayı (OSA): Sezon içerisinde oynadığı resmi maçlarda kaydettiği ortalama sayı

Ortalama Asist (OAS): Sezon içerisinde oynadığı resmi maçlarda yaptığı ortalama asist

Ortalama Top Çalma (OTÇ): Sezon içerisinde oynadığı resmi maçlarda ortalama çaldığı top sayısı

Ortalama Top Kaybı (OTK): Sezon içerisinde oynadığı resmi maçlarda ortalama kaybettiği top sayısı

Ortalama Ribaund (ORİ): Sezon içerisinde oynadığı resmi maçlarda aldığı ortalama ribaund

Kriterlerin alternatiflere karşılık gelen değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Alternatif ve kriterler

Alternatifler/Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
SG	25,80	9,29	2,64	1,17	2,07	3,49
EA	19,09	8,28	2,36	0,30	1,15	0,95
KS	13,00	2,74	1,04	0,30	0,70	1,06
FK	12,59	4,41	0,97	0,57	0,61	1,40
BE	23,50	7,61	2,18	1,13	1,88	2,18
DB	12,86	2,81	1,45	0,48	0,65	1,59

Alternatif ve kriterler tablosu oluşturulduktan sonra çok ölçütlü karar verme yöntemleriyle çözüme başlanmıştır.

5.1. Problemin AHP ile Çözülmesi

Adım 1:Burada her bir kriter birbirleriyle kıyaslanmıştır. Bu adımda ünlü basketbol yorumcusu Kaan Kural'ın uzman görüşüne başvurulmuştur. Karşılaştırma matrisi Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4:Karşılaştırma matrisi

Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
OSÜ	1,00	1,00	1,00	5,00	3,00	9,00
OSA	1,00	1,00	1,00	5,00	5,00	7,00
OAS	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00	9,00
OTÇ	0,20	0,20	0,14	1,00	0,33	5,00
OTK	0,33	0,20	0,20	3,00	1,00	7,00
ORİ	0,11	0,14	0,11	0,20	0,14	1,00

Adım 2:Karşılaştırma matrisi normalize edilmiştir. Normalize edilmiş matris Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Normalize matris

Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
OSÜ	0,27	0,28	0,29	0,24	0,21	0,24
OSA	0,27	0,28	0,29	0,24	0,35	0,18
OAS	0,27	0,28	0,29	0,33	0,35	0,24
OTÇ	0,05	0,06	0,04	0,05	0,02	0,13
OTK	0,09	0,06	0,06	0,14	0,07	0,18
ORİ	0,03	0,04	0,03	0,01	0,01	0,03

Adım 3:Normalize matriste her kriter için bulunan değerlerin ortalaması alınarak her bir kriterin ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu ağırlıklar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Faktör ağırlıkları

Kriterler	Özvektör(W)
OSÜ	0,25
OSA	0,27
OAS	0,29
OTÇ	0,06
OTK	0,10
ORİ	0,02

Adım 4: Adım 1’de elde edilen karşılaştırma matrisiyle Adım 3’te bulunan faktör ağırlıklarının matris çarpımıyla D matrisi elde edilmiştir. Elde edilen D matrisi Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: D matrisi

Kriterler	D (W*A)
OSÜ	1,63
OSA	1,79
OAS	1,95
OTÇ	0,36
OTK	0,65
ORİ	0,15

Adım 5: Adım 3 ve Adım 4’te bulunan değerler kullanılarak tutarlılık ölçülür. Bulunan E_i değerleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: E_i hesabı

Kriterler	E_i
OSÜ	6,43
OSA	6,65
OAS	6,66
OTÇ	6,14
OTK	6,47
ORİ	6,06

Adım 6: Adım 5’te elde edilen E_i değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak lamda değeri bulunur. $\lambda=6,40$ bulunmuştur.

Adım 7: Adım 6’da elde edilen λ değeri formülde yerine yazılarak tutarlılık indeksi ve oranı bulunmuştur. Tutarlılık indeksi (CI)=0,08 ve kriterlerin tutarlılık oranı (CR)=0,06 bulunmuştur.

Tutarlılık oranı 0.1 den küçük olduğu için kriterler tutarlıdır ve AHP ile çözüm yapılabilir. Çözüm yapılırken öncelikle her bir kriter için bütün alternatifler karşılaştırılacaktır. Bu karşılaştırma işlemi yapılırken öncelikle alternatifler birbirine göre puanlanır ve normalize edilerek matris ağırlıkları bulunur.

Karşılaştırma işlemi seçilen alternatiflerin istatistiklerine göre yapılmıştır. Her bir kriter için matris ağırlıkları Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13 ve Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 9: Süre İçin Normalize Matris

	SG	EA	KS	FK	BE	DB	W
SG	0,36	0,39	0,33	0,35	0,36	0,29	0,35
EA	0,12	0,13	0,23	0,15	0,12	0,21	0,16
KS	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05	0,13	0,06
FK	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
BE	0,36	0,39	0,33	0,35	0,36	0,29	0,35
DB	0,05	0,03	0,02	0,05	0,05	0,04	0,04

Tablo 10: Sayı için normalize matris

	SG	EA	KS	FK	BE	DB	W
SG	0,27	0,27	0,25	0,23	0,31	0,33	0,27
EA	0,27	0,27	0,25	0,23	0,31	0,33	0,27
KS	0,05	0,05	0,05	0,03	0,06	0,07	0,05
FK	0,09	0,09	0,15	0,08	0,10	0,02	0,09
BE	0,27	0,27	0,25	0,23	0,10	0,20	0,22
DB	0,05	0,05	0,05	0,23	0,10	0,07	0,09

Tablo 11: Asist için normalize matris

	SG	EA	KS	FK	BE	DB	W
SG	0,46	0,52	0,33	0,42	0,29	0,34	0,39
EA	0,15	0,17	0,23	0,30	0,10	0,20	0,19
KS	0,07	0,03	0,05	0,18	0,02	0,02	0,06
FK	0,07	0,03	0,02	0,06	0,29	0,34	0,13
BE	0,15	0,17	0,23	0,02	0,02	0,02	0,10
DB	0,09	0,06	0,14	0,01	0,29	0,07	0,11

Tablo 12: Top çalma için normalize matris

	SG	EA	KS	FK	BE	DB	W
SG	0,37	0,27	0,32	0,27	0,36	0,51	0,35
EA	0,05	0,04	0,05	0,01	0,05	0,02	0,04
KS	0,05	0,04	0,05	0,02	0,05	0,03	0,04
FK	0,07	0,19	0,14	0,05	0,05	0,02	0,09
BE	0,37	0,27	0,32	0,38	0,36	0,31	0,33
DB	0,07	0,19	0,14	0,27	0,12	0,10	0,15

Tablo 13: Top kaybı için normalize matris

	SG	EA	KS	FK	BE	DB	W
SG	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
EA	0,28	0,35	0,16	0,48	0,25	0,54	0,34
KS	0,22	0,35	0,16	0,16	0,25	0,06	0,20
FK	0,22	0,12	0,16	0,16	0,19	0,18	0,17
BE	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
DB	0,22	0,12	0,48	0,16	0,25	0,18	0,23

Tablo 14: Ribaund için normalize matris

	SG	EA	KS	FK	BE	DB	W
SG	0,73	0,42	0,48	0,30	0,11	0,14	0,36
EA	0,02	0,06	0,21	0,06	0,02	0,14	0,08
KS	0,02	0,02	0,07	0,02	0,75	0,14	0,17
FK	0,03	0,06	0,21	0,06	0,01	0,14	0,08
BE	0,15	0,42	0,01	0,54	0,11	0,41	0,27
DB	0,05	0,02	0,02	0,02	0,01	0,05	0,03

Alternatiflerin birbirleriyle kıyaslanmasıyla elde edilen ağırlıkların oluşturduğu matrisle faktör ağırlıklarının oluşturduğu matris, çarpılarak çözüm elde edilir. Bu çözüm Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 15: Alternatiflerin kıyaslanmasıyla elde edilen ağırlık matrisi

	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
SG	0,35	0,27	0,39	0,35	0,03	0,36
EA	0,16	0,27	0,19	0,04	0,34	0,08
KS	0,06	0,05	0,06	0,04	0,20	0,17
FK	0,05	0,09	0,13	0,09	0,17	0,08
BE	0,35	0,22	0,10	0,33	0,03	0,27
DB	0,04	0,09	0,11	0,15	0,23	0,03

Tablo 16: Faktörlerin kriter ağırlıkları

Kriter	Kriter Ağırlıkları
OSÜ	0,25
OSA	0,27
OAS	0,29
OTÇ	0,06
OTK	0,10
ORİ	0,02

Tablo 15 ve Tablo 16'daki değerlerin matris çarpımıyla AHP çözümü yapılır. Bu çözümün sonucu Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17: AHP çözüm sonucu

Alternatif	Sonuç	Sıralama
SG	0,31034	1
EA	0,21013	2
KS	0,07338	6
FK	0,09962	5
BE	0,20663	3
DB	0,09990	4

Problemin AHP çözümüne göre oyun kurucu mevkiine ilk sırada Sinan GÜLER seçilmelidir.

5.2. Problemin TOPSIS ile Çözülmesi

Adım 1: Alternatif ve kriterler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Adım 2: Alternatif ve kriterler kullanılarak karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisi Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18: Karar matrisi

Alternatifler/Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
SG	25,80	9,29	2,64	1,17	2,07	3,49
EA	19,09	8,28	2,36	0,30	1,15	0,95
KS	13,00	2,74	1,04	0,30	0,70	1,06
FK	12,59	4,41	0,97	0,57	0,61	1,40
BE	23,50	7,61	2,18	1,13	1,88	2,18
DB	12,86	2,81	1,45	0,48	0,65	1,59

Adım 3: Karar matrisi kullanılarak normalize karar matrisi oluşturulmuştur. Öncelikle formül yardımıyla R_{ij} değerleri bulunur. R_{ij} değerleri Tablo 19 da gösterilmiştir.

Tablo 19: R_{ij} Değerleri

Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
R_{ij}	45,554	15,736	4,628	1,839	3,229	4,842

Karar Matrisi ve R_{ij} değerleri kullanılarak normalize karar matrisi elde edilir. Normalize karar matrisi Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20: Normalize Karar Matrisi

Alternatifler/Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
SG	0,566	0,590	0,570	0,636	0,641	0,721
EA	0,419	0,526	0,510	0,163	0,356	0,196
KS	0,285	0,174	0,225	0,163	0,217	0,219
FK	0,276	0,280	0,210	0,310	0,189	0,289
BE	0,516	0,484	0,471	0,615	0,582	0,450
DB	0,282	0,179	0,313	0,261	0,201	0,328

Adım 4: Normalize karar matrisiyle her bir faktörün AHP ile elde edilen ağırlıkları çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur. Normalize ağırlıklı karar matrisi Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21: Ağırlıklı normalize karar matrisi

Alternatifler/Kriterler	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
SG	0,144	0,159	0,167	0,038	0,064	0,018
EA	0,107	0,141	0,149	0,010	0,036	0,005
KS	0,073	0,047	0,066	0,010	0,022	0,005
FK	0,070	0,075	0,061	0,018	0,019	0,007
BE	0,131	0,130	0,138	0,036	0,058	0,011
DB	0,072	0,048	0,092	0,015	0,020	0,008

Adım 5: Ağırlıklı normalize karar matrisindeki her bir kriterin maksimum ve minimum değerleri bulunur. Bu değerler Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm

	OSÜ	OSA	OAS	OTÇ	OTK	ORİ
A*	0,144	0,159	0,167	0,038	0,019	0,018
A-	0,070	0,047	0,061	0,010	0,064	0,005

Adım 6: Pozitif ve negatif ideal çözümden her bir alternatifin uzaklığı hesaplanmıştır. Bu uzaklıklar Tablo 23’de gösterilmiştir.

Tablo 13: d* ve d- değerleri

Alternatif	d*	d-
SG	0,045	0,173
EA	0,057	0,137
KS	0,170	0,043
FK	0,155	0,054
BE	0,059	0,131
DB	0,154	0,054

Adım 7: Her bir alternatifin yakınlık katsayısı hesaplanmıştır. Her bir alternatif için d^+ değerinin ($d^+ + d^-$) değerine oranlanmasıyla bulunur. Bu değer Tablo 24’de gösterilmiştir.

Tablo 24: C_i Değerleri

Alternatif	C^*
SG	0,793
EA	0,707
KS	0,201
FK	0,259
BE	0,692
DB	0,259

Adım 8: Adım 7’de bulunan yakınlık katsayıları karşılaştırılmış ve alternatiflerin yerleri belirlenmiştir. TOPSIS çözüm sonucu Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25: TOPSIS çözüm sonucu

Alternatif	C^*	$C^* \times 100$	Sıralama
SG	0,793	79,303	1
EA	0,707	70,659	2
KS	0,201	20,123	6
FK	0,259	25,911	5
BE	0,692	69,170	3
DB	0,259	25,939	4

Problemin TOPSIS çözümüne göre oyun kurucu mevkiine ilk sırada Sinan GÜLER seçilmelidir.

5.3. Problemin ELECTRE ile Çözülmesi

Adım 1: Alternatif ve kriterler kullanılarak karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisi Tablo 18’de gösterilmiştir.

Adım 2: Karar matrisi kullanılarak normalize karar matrisi oluşturulmuştur. Öncelikle formül yardımıyla R_{ij} değerleri bulunur. R_{ij} değerleri Tablo 19’da gösterilmiştir. Karar Matrisi ve R_{ij} değerleri kullanılarak normalize karar matrisi elde edilir. Normalize karar matrisi Tablo 20’de gösterilmiştir.

Adım 3: Normalize karar matrisiyle her bir faktörün ağırlıkları çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur. Normalize ağırlıklı karar matrisi Tablo 21’de gösterilmiştir.

Adım 4: Uyum ve uyumsuzluk kümeleri oluşturulmuştur. Kümeler Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26: Uyum ve Uyumsuzluk Kümeleri

C(1,2)	1,2,3,4,6	D(1,2)	5
C(1,3)	1,2,3,4,6	D(1,3)	5
C(1,4)	1,2,3,4,6	D(1,4)	5
C(1,5)	1,2,3,4,6	D(1,5)	5
C(1,6)	1,2,3,4,6	D(1,6)	5
C(2,1)	5	D(2,1)	1,2,3,4,6
C(2,3)	1,2,3,	D(2,3)	4,5,6
C(2,4)	1,2,3,	D(2,4)	4,5,6
C(2,5)	2,3,5,6	D(2,5)	1,4,
C(2,6)	1,2,3,	D(2,6)	4,5,6
C(3,1)	5	D(3,1)	1,2,3,4,6
C(3,2)	5,6	D(3,2)	1,2,3,4
C(3,4)	1,3	D(3,4)	2,4,5,6
C(3,5)	5,6	D(3,5)	1,2,3,4
C(3,6)		D(3,6)	1,2,3,4,5,6,
C(4,1)	5	D(4,1)	1,2,3,4,6
C(4,2)	4,5,6	D(4,2)	1,2,3,
C(4,3)	2,4,5,6	D(4,3)	1,3,
C(4,5)	5,6	D(4,5)	1,2,3,4,
C(4,6)	2,4	D(4,6)	1,3,5,6
C(5,1)	5	D(5,1)	1,2,3,4,6
C(5,2)	4,5,6	D(5,2)	1,2,3,
C(5,3)	1,2,3,4	D(5,3)	5,6
C(5,4)	1,2,3,4	D(5,4)	5,6
C(5,6)	1,2,3,4	D(5,6)	5,6
C(6,1)	5	D(6,1)	1,2,3,4,6
C(6,2)	4,5,6	D(6,2)	1,2,3
C(6,3)	2,3,4,5,6	D(6,3)	1
C(6,4)	3,5,6	D(6,4)	1,2,4,
C(6,5)	5,6	D(6,5)	1,2,3,4,

Adım 5: Uyum ve uyumsuzluk setleri hesaplanır. Hesaplama yapılırken Tablo 26'daki verilerden yararlanılmıştır.

Tablo 27: Uyum matrisi

Alternatif	SG	EA	KS	FK	BE	DB
SG	0,00	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
EA	0,10	0,00	0,82	0,82	0,69	0,82
KS	0,10	0,12	0,00	0,54	0,12	0
FK	0,1	0,18	0,44	0,00	0,12	0,33
BE	0,1	0,31	0,88	0,88	0,00	0,88
DB	0,1	0,18	0,75	0,41	0,12	0,00

Tablo 28: Uyumsuzluk matrisi

Alternatif	SG	EA	KS	FK	BE	DB
SG	0,00	0,28	0,09	0,08	0,19	0,07
EA	1,00	0,00	0,15	0,19	1,00	0,16
KS	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
FK	1,00	1,00	0,15	0,00	1,00	1,00
BE	1,00	0,83	0,44	0,52	0,00	0,46
DB	1,00	1,00	0,03	0,91	1,00	0,00

Adım 6: Üstünlük katsayıları hesaplanır. C ve D değerlerinin ortalaması hesaplanır. Bu ortalama değerleri kullanılarak alternatiflerin birbirlerine üstünlükleri hesaplanır. Uyum ve uyumsuzluk üstünlük matrisleri Tablo 29 ve 30 da verilmiştir. Cort= 0,48 ve Dort= 0,65 bulunmuştur.

Adım 7: Net uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanır. C_p değerleri büyükten küçüğe D_p değerleri büyükten küçüğe sıralanır. Böylece sıralama elde edilmiş olur (Tablo 31 ve Tablo 32).

Problemin ELECTRE çözümüne göre oyun kurucu mevkiine ilk sırada Sinan GÜLER seçilmelidir. İkinci sırada Ender ARSLAN seçilmesi en uygunudur.

Kullanılan üç yöntemde de ilk iki sıra Sinan GÜLER ve Ender ARSLAN çıkmıştır. daha sonraki üçüncü ve dördüncü sıralamada ise Doğuş BALBAY ve Barış ERMİŞ AHP ve TOPSIS yönteminde çıkarken ELECTRE'de farklı çıkmıştır.

Tablo 29: Uyum üstünlük matrisi

c12	0,90	→	0,48	1,00
c13	0,90	→	0,48	1,00
c14	0,90	→	0,48	1,00
c15	0,90	→	0,48	1,00
c16	0,90	→	0,48	1,00
c21	0,10	→	0,48	0,00
c23	0,82	→	0,48	1,00
c24	0,82	→	0,48	1,00
c25	0,69	→	0,48	1,00
c26	0,82	→	0,48	1,00
c31	0,10	→	0,48	0,00
c32	0,12	→	0,48	0,00
c34	0,54	→	0,48	1,00
c35	0,12	→	0,48	0,00
c36	0,00	→	0,48	0,00
c41	0,10	→	0,48	0,00
c42	0,18	→	0,48	0,00
c43	0,44	→	0,48	0,00
c45	0,12	→	0,48	0,00
c46	0,33	→	0,48	0,00
c51	0,10	→	0,48	0,00
c52	0,31	→	0,48	0,00
c53	0,88	→	0,48	1,00
c54	0,88	→	0,48	1,00
c56	0,88	→	0,48	1,00
c61	0,1	→	0,48	0,00
c62	0,18	→	0,48	0,00
c63	0,75	→	0,48	1,00
c64	0,41	→	0,48	0,00
c65	0,12	→	0,48	0,00

Tablo 30: Uyumsuzluk Üstünlük Matrisi

d12	0,28	→	0,65	0,00
d13	0,09	→	0,65	0,00
d14	0,08	→	0,65	0,00
d15	0,19	→	0,65	0,00
d16	0,07	→	0,65	0,00
d21	1,00	→	0,65	1,00
d23	0,15	→	0,65	0,00
d24	0,19	→	0,65	0,00
d25	1,00	→	0,65	1,00
d26	0,17	→	0,65	0,00
d31	1,00	→	0,65	1,00
d32	1,00	→	0,65	1,00
d34	1,00	→	0,65	1,00
d35	1,00	→	0,65	1,00
d36	1,00	→	0,65	1,00
d41	1,00	→	0,65	1,00
d42	1,00	→	0,65	1,00
d43	0,15	→	0,65	0,00
d45	1,00	→	0,65	1,00
d46	1,00	→	0,65	1,00
d51	1,00	→	0,65	1,00
d52	0,83	→	0,65	1,00
d53	0,44	→	0,65	0,00
d54	0,52	→	0,65	0,00
d56	0,46	→	0,65	0,00
d61	1,00	→	0,65	1,00
d62	1,00	→	0,65	1,00
d63	0,03	→	0,65	0,00
d64	0,91	→	0,65	1,00
d65	1,00	→	0,65	1,00

Tablo 31: C_p değerleri

Cp1	4
Cp2	1,56
Cp3	-3,15
Cp4	-2,38
Cp5	1,1
Cp6	-1,37

Sıralama: 1-2-5-6-4-3

Tablo 32: D_p değerleri

Dp1	-4,29
Dp2	-1,41
Dp3	4,32
Dp4	1,45
Dp5	-0,94
Dp6	1,24

Sıralama: 1-2-5-6-4-3

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Basketbol ülkemizde ve dünyada her geçen gün yaygınlaşan bir spor dalıdır. Türkiye Erkek Basketbol Milli Takımına 2015 EuroBasket için oyun kurucu seçme problemi ele alınmıştır. Bu problemi çözerken çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve ELECTRE kullanılmıştır. Bu yöntemlerle çözüm yaparken çeşitli alternatif ve kriterler belirlenmiştir. Alternatifler milli takım havuzunda bulunan oyun kuruculardan, kriterler ise bir oyun kurucu için önemli olan istatistiki verilerden oluşmaktadır. Bu alternatifler için kullanılan veriler 2014/2015 Türkiye basketbol ligi istatistiklerinden alınmıştır.

AHP, TOPSIS ve ELECTRE yöntemi sonucuna göre Türkiye Erkek Basketbol Milli Takımının 2015 Avrupa Şampiyonası için oyun kurucusu seçiminin Sinan Güler olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca Ender Arslan ikinci sırada çıkması ile ikinci alternatif olarak değerlendirilebilir.

7. TEŞEKKÜR

Alternatif ve kriterleri belirlemede yardımcı olan basketbol yazarı ve yorumcusu Kaan KURAL' a teşekkür ederiz.

8. KAYNAKÇA

- ABALI, Y. A., B. S. KUTLU, ve T. EREN (2012), "Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Bursiyer Seçimi: Bir Öğretim Kurumunda Uygulama." *Atatürk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 3-4(26): 259-272.
- ACUN, O. ve T. EREN (2015), "Spor Toto Süper Ligi'nde Forvet Oyuncularının Performanslarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi." *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 5(2): 13-29.
- AKYÜZ, Y. ve M. SOBA (2013), "ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği." *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi* 9(19): 185-198.
- BEDİR, N. ve T. EREN (2015), "AHP-PROMETHEE Yöntemleri Entegrasyonu ile Personel Seçim Problemi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama", *Social Sciences Research Journal*, 4(4): 46-58.
- ÇİÇEKLİ, G. U. ve A. KARACİZMELİ, (2013), "Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Başarılı Öğrenci Seçimi". *Ege Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Örneği*, 1(4): 71-94.
- DEMİRCANLI, B. ve NİLSEN K. (2015), "Futbolcu Transferinin AHP ve VIKOR Yöntemlerine Dayalı Bütünleşik Yaklaşım ile Değerlendirilmesi." *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* S.30, C.2.
- ECER, F. ve O. KÜÇÜK (2008), "Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi Ve Bir Uygulama." *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1): 355-369.
- ERTUĞRUL İ. ve N. KARAKAŞOĞLU (2009), "Performance Evaluation Of Turkish Cement Firms With Fuzzy Analytic Hierarchy Process And TOPSIS Methods." *Expert Systems with Applications*, 36(1): 702-715.
- Wikipedia (2015), <http://tr.wikipedia.org/wiki/EuroBasket> (Erişim tarihi 3/05/2015)
- HWANG, C.L. ve K. YOON (1981), *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications*. Springer, Berlin Heidelberg.
- IGNATIUS, J., A. MUSTAFA ve M. GOH (2012), "Modeling Funding Allocation Problems Via AHP-Fuzzy TOPSIS." *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 8(5A): 3329-3340.
- LI H., ADELI H., J. SUN ve J.G. HAN (2011), "Hybridizing Principles Of Topsis With Case-Based Reasoning For Business Failure Prediction", *Computers & Operations Research*, 38(2): 409-419.
- KABAK, M. ve Y. KAZANÇOĞLU (2012), "Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi ve Bir Uygulama", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9(1): 95-111.
- KARAATLI, M., ÖMÜRBEK, N., E. AKSOY ve H. KARAKUZU (2014), "Turizm İşletmeleri İçin AHP Temelli Bulanık TOPSIS Yönetimi ile Tur Operatörü Seçimi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(1): 53-70.

- KARAATLI, M., N. ÖMÜRBEK ve G. KÖSE (2014), “Analitik Hiyerarşi Süreci Temelli TOPSIS Ve VIKOR Yöntemleri İle Futbolcu Performanslarının Değerlendirilmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(1): 25-61.
- KUTLU B.S., Y.A. ABALI ve T. EREN (2012), “Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Seçmeli Ders Seçimi”, *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (2): 259-272.
- KURUÜZÜM, A. ve N. Atsan (2001), “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”, *Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1): 83-105.
- ORÇANLI, K.ve Ü. ÖZEN (2013), “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP Ve TOPSIS’ in E-Kitap Okuyucu Seçiminde Uygulanması”, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013(15): 282-310.
- ÖZGÖRMÜŞ, E., Ö. MUTLU ve H. Güner (2005), “Bulanık AHP ile Personel Seçimi”, *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi*, 111-115.
- ÖZKAN, A. (2008), *Kentsel Katı Atık Yönetim Sistemlerinin Oluşturulmasında Farklı Karar Verme Tekniklerinin Kullanımı*. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.
- ÖZKAN, Ö. (2007), *Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi: AHP ELECTRE ve TOPSIS Örneği* DEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, İzmir.
- SAATY, T.L. (1990), “How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operation Research*, 48(1): 9-26.
- SARI, T. ve M. TİMOR (2015), “Tedarikçi Seçiminde ANP, Taguchi ve TOPSIS Yöntemleri İle Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama”, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(10): 281-300.
- SHIH, H.S., H.J. SHYUR ve E.S. LEE (2007), “An Extension Of TOPSIS for Group Decision Making”, *Mathematical and Computer Modelling*, 45(7), 801–813.
- SUPÇİLLER, A.A. ve O. ÇAPRAZ (2011), “AHP–TOPSIS Yönetimine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, S.13, s.1-22.
- TAŞKIN, A. ve T. EREN (2016), "UEFA Şampiyonlar Ligi'nde Forvet Oyuncularının Performanslarının Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi", *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14 (1): 79-105.
- TİMOR, M. (2011) *Analitik Hiyerarşi Proses, Türkmen Kitabevi*, İstanbul.
- TÜRKER, A. (1988), “Çok Ölçekli Karar Verme Tekniklerinden ELECTRE”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 38(3): 72–87.
- TÜZEMEN A. ve A. ÖZDAĞOĞLU (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.
- YÜCEL, M. ve A. ULUTAŞ (2009), “Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden Electre

Yöntemiyle Malatya’da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi”, *Selçuk Üniversitesi, İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 11(17): 327-344.

YÜREKLİ, H. (2008), *Taarruz Helikopterleri Seçiminde ELECTRE Yönteminin Kullanılması* İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

