

ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) TEKNİĞİ İLE FORVET OYUNCULARIN YETENEK VE BECERİLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Seyhan SİPAHİ
İ.Ü. İşletme Fak.
Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı

Arş. Grv. Erden OR
İ.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

ÖZET

Günümüzde özellikle birden fazla amacın söz konusu olduğu karar ortamlarında, bilimsel karar verme teknikleri analistler tarafından birçok alanda başarıyla uygulanmaktadır. Karar verme konusunda en büyük sıkıntıyı yaşayan yöneticilerin başında teknik direktörler gelmektedir. Teknik direktörler ister oyuncu transferinde olsun, ister takım dizilişinde isterse de maç taktiği konusunda olsun, verdikleri tüm kararlarda eleştiri yağmuruna tutulmaktadır. Böyle bir ortamda teknik direktörlerin kararlarını, eleştirilere karşı durabilecek geçerlilikte ve objektiflikte vermeleri gerekmektedir. Bu çalışmada bir çok amaçlı sayısal karar verme tekniği olan “Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)” yöntemi kullanılarak, öncelikle teknik, mental ve fiziksel değerlendirme kriterlerinin önem dereceleri tespit edilmiş, daha sonra bu ağırlık değerlerinden yararlanılarak en iyi forvet oyuncu seçimi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem sayesinde aranan forvet oyuncusunda var olması istenen becerilerin öncelik değerleri, uzman görüşleri doğrultusunda sayısal olarak belirlenebilecek, böylece mevcut alternatifler sahip oldukları beceriler doğrultusunda somut olarak değerlendirilebilecektir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), Futbolda Başarı Değerleme

EVALUATING THE SUCCESS IN FOOTBALL ACCORDING TO ABILITY AND SKILLS USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

SUMMARY

Today in the world business, the analysts apply the scientific decision making techniques successfully, especially in decision environments that more than one goal is about subject. In decision making, among the managers who have more difficulties than the others, coaches have a reasonable place. The coaches' decisions are strictly criticized in transfers of players, team formation and tactics applied in match. In such a hard environment coaches should make their decisions resistant to criticisms and as objective as it could be. In this study, by using “Analytic Hierarchy Process (AHP)” a numeric multi-criteria decision making technique, the importance values of technical, mental and physical criteria that will be used in evaluating the success according to ability and skills in football are identified and after this step, the best forward player is selected by using those values. With this method, considering by the opinions of experts such as coaches and trainers, determining the most suitable player will be predicted easily.

KEYWORDS: Analytic Hierarchy Process (AHP), Evaluating Success, Football

GİRİŞ

Bir yöneticinin esas işinin ne olduğu sorusuna yönetim dünyasının bulmuş olduğu cevap "karar vermek"tir. Genellikle yöneticiler kararlarından dolayı işletme içinden ve/veya işletme dışından karardan doğrudan etkilenen belli bir gruba karşı sorumlu bulunmaktadır. Yöneticinin verdiği kararın öncesindeki koşullar, alternatifler ve elde edilen sonuçlar konusunda da bu grup yeterli bilgi sahibidir. Dolayısıyla yöneticinin karar vererek hazırlıklı olmak zorunda olduğu eleştiriler de bu grup içinden gelecektir.

Karar verme konusunda en büyük sıkıntıyı yaşayan yöneticilerin başında teknik direktörler gelmektedir. Teknik direktörler ister oyuncu transferinde olsun, ister takım dizilişinde isterse de maç taktiği konusunda olsun, verdikleri tüm kararlarda eleştiri yağmuruna tutulmaktadır. Hiçbir zaman bir teknik direktörün verdiği karar, çevresindeki bireyler tarafından oybirliğiyle kabul görmemekte, mutlaka birileri tarafından kararından dolayı eleştirilmektedir. Bir yönetici olarak teknik direktörün performansı diğer hiçbir sektördeki yöneticiler için geçerli olamayacak kadar açık bir şekilde skor tabelasında ve puan cetvelinde görülmektedir. Bu nedenle teknik direktörleri eleştirmek, aldığı kararların nedenleri konusunda bilgisi olan ve olmayan herkes için bir hak sanılmaktadır.

Böyle bir ortamda teknik direktörlerin kararlarını, eleştirilere karşı durabilecek geçerlilikte ve objektiflikte vermeleri gerekmektedir. Her kararda bir sübjektiflik payı bulunsa da bunun yıpratıcı eleştirilere doğruluk imkanı tanımayacak oranda olması gerekmektedir. Teknik direktör yapılan her eleştiriye cevap vermek zorunda değildir ancak belli bir noktaya gelindiğinde verdiği oyuncu seçimi konusundaki kararlarını hangi koşullar çerçevesinde, hangi alternatiflere sahip olarak ve hangi öncelikleri göz önünde bulundurarak verdiğini açıklaması

gerekecektir. Özellikle futbolda oyuncu seçimi diğer spor dallarına kıyasla çok daha zordur (Reilly, Bangsbo ve Franks, 2000). İşte bu noktada bilimsel temellere oturtulmuş sayısal karar verme tekniklerinin teknik direktörler için ne denli önemli bir araç olabileceği fikri akla gelmektedir.

Bu çalışmada bir çok amaçlı sayısal karar verme tekniği olan "Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)" yöntemi kullanılmıştır. AHP tekniği, birden fazla kalitatif ve/veya kantitatif kriterlere sahip karmaşık problemleri çözmek için tasarlanmış bir tekniktir. AHP tekniği kullanılarak, futbolda yetenek ve becerilere göre başarı değerlemede kullanılacak kalitatif ve kantitatif nitelikli değerlendirme kriterlerinin önem dereceleri tespit edilmiş, daha sonra bu ağırlık değerlerinden yararlanılarak en iyi forvet oyuncu seçimi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemle kalitatif ve kantitatif nitelikli kriterlerin bir arada ele alınabilmesi sayesinde, forvet oyuncuların yetenek ve becerilerine göre değerlendirme işlemi diğer yöntemlere göre daha sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

1. SPORDA BECERİ VE PERFORMANS DEĞERLEME

Literatürde sporcunun yeteneğinin ve buna bağlı olarak performansının değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, öncelikle uygun değerlendirme kriterlerinin tespit edilmesi işleminin başlı başına önem taşıdığı görülmektedir. Bu çalışmalarda ele alınan kriterlerin, araştırmayı yapan bilim adamlarının mensubu buldukları bilim dalına göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Fizyologlar fiziksel kriterleri, spor psikologları mental kriterleri, antrenman bilimciler de teknik kriterleri sporcuyu değerlendirmede kullanmaktadır. Mevcut çalışmaların büyük çoğunluğunda fiziksel özelliklerin ele alındığı, teknik ve mental özellikler açısından değerlendirilmelere gereken önemin verilmediği görülmektedir

(Junge, Dvorak vd., 2000, s. 22-28). Yapılan çalışmalarda dikkat çeken bir eksiklik de fiziksel, mental ve teknik kriterler çerçevesinde yapılan değerlendirmelerin ayrı ayrı ele alınmasıdır. Araştırmalarda böyle bir ayrıma gidilmesindeki en büyük neden, teknik, fiziksel ve mental kriterlerin bir arada ele alınmasındaki zorluklardır. Bu temel kriterlerin başlığı altında yer alacak kriterlerin bir kısmının kalitatif, bir kısmının da kantitatif nitelikte olması, uygulamacıların kriterleri kısıtlı sayıda belirlemelerine sebep olmaktadır. Oysa günümüzde sporcu performansının değerlendirilmesinde bu üç kriterin ayrı ayrı ele alınmasının yeterli olmayacağı belirtilmektedir (Rösch, Hodgson vd., 2000). Hatta bazı araştırmacılar fiziksel kriterler doğrultusunda yapılan değerlendirmelerden elde edilebilecek tüm sonuçların elde edildiğini, bundan böyle mental kriterlere ağırlık verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Morris, 2000, s. 715-726).

2.YÖNTEM -ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES (AHP)

1970'li yılların başında, Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen AHP tekniği, karmaşık karar problemlerinde, karar alternatif ve kriterlerine göreceli önem değerleri verilmek suretiyle yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılması esasına dayanan bir karar verme işlemidir (Timor, 2001, s. 213). AHP tekniği, birden fazla kalitatif ve/veya kantitatif kritere sahip karmaşık problemleri çözmek için tasarlanmıştır. Bu yöntem, problemin önceden tanımlanan kriterlerinin, karar verici (uzman) tarafından göreceli önemlerinin belirlenmesine ve daha sonra her bir kritere göre karar alternatifleri arasında seçim yapılabilmesine olanak tanımaktadır. AHP tekniğinin en önemli avantajı, sayısal olarak belirlenebilecek objektif yargılar ile, subjektif nitelikli yargıları bir arada bulundurulabilmesidir. Ayrıca kullanım kolaylığı da tekniğin bir diğer önemli

avantajıdır. AHP' nin gerçek yaşamda oldukça geniş bir kullanım alanı vardır. Özellikle politik, ekonomik vb. alanlarda yönetim kararları alınırken üst düzey yöneticiler bu yöntemden sık sık yararlanmaktadır. AHP'nin kullanım alanları arasında pazarlama yönetimi (Davies, 2001, s. 872-893), yer seçimi (Min, 1994, s. 79-93), yönetici seçimi (Taylor, Ketcham vd., 1998, s. 679-685), toplam kalite yönetimi (Ahire ve Rana, 1995, s. 61-81), proje seçimi (Kamal, 2001, s. 23-26) örnek olarak sayılabilir.

AHP tekniğinin spor alanında da oldukça geniş uygulamaları vardır. Vachnadze ve Markozashvili'nin (1987) çalışmalarında 4x100 metrede koşacak en iyi atletlerin belirlenmesinde AHP yöntemi kullanılmıştır. Golden ve Wasil (1987) çalışmalarında, çeşitli spor dallarında ve farklı kategorilerde elde edilmiş spor rekorlarının sıralanmasında AHP tekniğini kullanmışlardır. Sinuany'nin (1988) çalışmasında, İsrail Ulusal Futbol Liginde oynayan 16 takımın alternatif başarı sıralaması yine AHP tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Saaty (1991), kitabında AHP modelinin, beyzbol, voleybol, at yarışı, basketbol, futbol ve hokey dallarında oyuncu ve takımların performans ve başarı değerlendirilmesinde kullanımına ilişkin uygulamalara geniş olarak yer vermiştir. Lanoue ve Revetta (1993) çalışmalarında, Ulusal Beyzbol Birinci Ligi'nde oynayan hücum oyuncularının performanslarını, oyunculara ilişkin istatistik bilgileri ve AHP modelini kombine ederek ölçmüşlerdir. Carlsson ve Walden (1995) çalışmalarında, Finlandiya'da buz hokeyi pisti için en uygun yerin seçimi probleminde AHP tekniğini kullanmışlardır. Tomecko'nun (1999) çalışmasında ise Avustralya'da Avustralya futbolunda farklı pozisyonlarda oynayan futbolcuların performanslarının ölçümünde yine AHP modelinden yararlanılmıştır. Bodin ve Epstein (2000) çalışmalarında, oyuncu transferi yapacak olan profesyonel bir beyzbol takımında, aday olarak belirlenmiş

oyuncuların öncelik sıralamasının yapılmasında AHP tekniğini kullanmışlardır. Partovi ve Corredoira'mn (2002) çalışmasında ise özellikle futbol meraklıları için futbol oyununu daha cazip hale getirmek için, alternatif kural değişiklikleri ve önceliklerinin araştırılmasında AHP modelinden yararlanılmıştır.

Görüldüğü gibi, AHP modeli, bir çok amaçlı karar verme tekniği olarak spor alanında karar vericilere oldukça yardımcı olan bir araç niteliğindedir.

AHP tekniğinde öncelikle çözülecek problemin kriterlerini, alt kriterlerini ve/veya karar alternatiflerini gösteren hiyerarşik yapısı oluşturulur. Daha sonra hiyerarşinin

her bir seviyesinde, o seviyede yer alan elemanların ikili karşılaştırmaları yapılarak öncelik değerleri hesaplanır. İkili karşılaştırma yargıları bir kare matris şeklinde ifade edilir. Her bir değerlendirme iki öge arasında, bir üst düzeyde yer alan kritere bağlı olarak hangisinin daha önemli olduğunu ortaya koyar ve bu önemin derecesini yansıtır (Saaty, 1986, s. 841-842). Bu önem derecesini ifade etmek için sayısal değerlerden yararlanır. Bu sayısal değerlerin belirlenmesinde bir ölçeğin kullanılması gereklidir. AHP yöntemi için Saaty tarafından geliştirilmiş olan göreceli ölçek Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1 : AHP Yönteminde Tercihlerde Kullanılan İkili Karşılaştırma Cetveli

ÖNEM DERECESİ	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Önem	İki faktör eşit düzeyde öneme sahiptir
3	Orta Düzeyde Önem	Bir Faktör Diğerine Göre Biraz Daha Önemlidir
5	Ortadan Daha Fazla Düzeyde Önem	Bir Faktör Diğerine Göre Oldukça Önemlidir
7	Kuvvetli Düzeyde Önem	Bir Faktör Diğerine Göre Kuvvetli Düzeyde Önemlidir
9	Çok Kuvvetli Düzeyde Önem	Bir Faktör Diğerine Göre Kesinlikle Daha Önemlidir
2,4,6,8	Ortalama Değerleri	Ara Değerler, Yargıda Uzlaşma Gerektiğinde Kullanılır

Kaynak: Saaty Thomas L., 1982, Decision Making For Leaders, California, Lifetime Learning Pub., s. 78

İkili karşılaştırma yargılarının oluşturulmasında, karar verici Tablo 1'de gösterilen 1-9 puanlı tercih ölçeğinden faydalanmaktadır. AHP tekniğinde ilgili kişi ve/veya kişiler, mutlaka konunun uzmanı olmasalar bile en azından konuyu bilen, konuya aşina olan kişiler olmalıdır.(Kuruüzüm ve Atsan, 2001, s. 87)

AHP yönteminin çözüm sürecinde ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra karşılaştırılan her elemanın öncelik değeri hesaplanmaktadır. Öncelik hesaplamada en sade ve basit yöntem, matrisin her sütununun elemanlarının o sütunun toplamına bölünüp, elde edilen değerlerin satır toplamının alınarak bu toplam değerlerin satırdaki eleman sayısına

bölünmesidir. Bu çalışmada da, öncelik değerleri hesaplanırken yapılan işlemlerin yönteme aşina olmayan uygulamacılar tarafından kolay anlaşılması amacıyla bu yöntem kullanılmıştır.

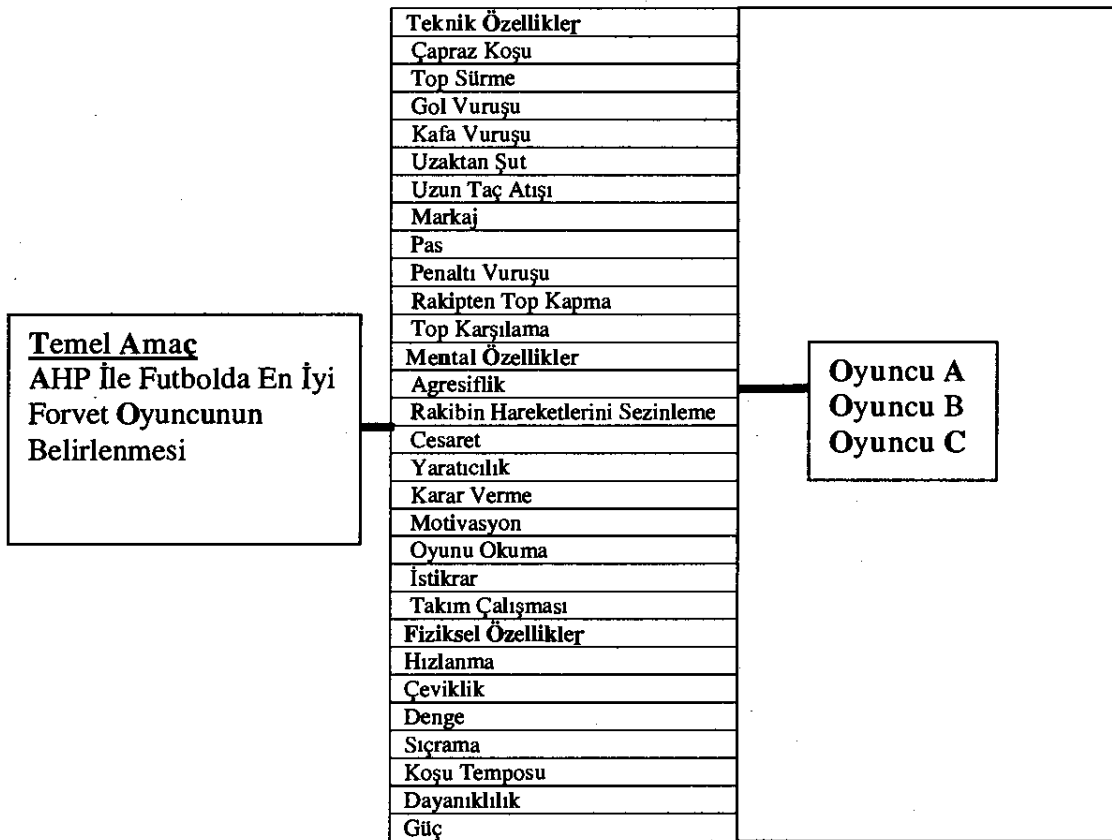
AHP modellerinde verilecek son kararın güvenilirliği ile yakından ilişkili olan bir faktör, karar vericinin ikili karşılaştırmalar sırasında tutarlı davranmasıdır. Bu yüzden tutarlılık sorunu ile ilgili olarak AHP yönteminde karar vericinin karşılaştırma sonuçlarına paralel olarak bir "tutarlılık derecesi belirleme" yöntemi geliştirilmiştir. AHP yönteminde, ikili karşılaştırma matrisleri için "tutarlılık oranı" (T.O ya da Consistency Ratio, C.R.) hesaplanır. 0,1 ve altında olan tutarlılık oranı,

problemin çözümüne devam edebilmek için kabul edilebilir niteliktedir (Saaty, 1988, s. 440).

AHP tekniğinde tek kişinin yargısı yerine o konunun uzmanlarından oluşan bir grubun yargısına da başvurulabilir. Grup yargısını oluştururken, her bir üyenin yargısı hakkında bilgi elde edilerek bu bilgiler matematiksel olarak kombine edilir. Kişisel yargıların matematiksel olarak kombine edilmesi, ikili karşılaştırma matrislerinin elemanlarının geometrik ortalamasının alınması suretiyle gerçekleştirilebilir.(Saaty, 1986, s. 842-843). Oluşturulan grup matrisinin tutarlılık oranının da 0,1 değerinin altında olması beklenir. Bu oran için tolerans gösterilebilecek maksimum sınır 0,20'dir (Byun, 2001, s. 290).

Çalışmanın iki temel amacı vardır. Bunlardan birincisi, futbol forvet oyuncularının beceri ve yeteneklerinin ölçülmesinde kullanılan kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi, ikincisi de bu kriterler ve bunların önem dereceleri dikkate alınarak forvet oyuncuların beceri ve yeteneklerine göre başan sıralamasının elde edilmesidir. Böyle bir problemin çözümü için AHP modelinin tercih edilmesinin nedeni, problemin genel yapısının AHP tekniğinin hiyerarşik yapısına birebir uygun olmasıdır. Problemin hiyerarşik yapısının en üst seviyesinde futbol forvet oyuncularının beceri ve yeteneğe göre sıralanmasına ilişkin temel amaç, bunu izleyen seviyelerde temel ve alt olmak üzere değerlendirme kriterleri, en alt seviyede ise beceri ve yeteneklerine göre sıralanacak forvet oyuncular yer almaktadır.

3. UYGULAMA



Şekil 1: AHP İle Futbolda En İyi Forvet Oyuncunun Belirlenmesi Probleminin Hiyerarşik Yapısı

Problemin AHP modeli oluşturulmadan önce, modelde yer alacak değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Araştırmada AHP tekniğinin forvet oyuncularının değerlendirilmesinde kullanılacak kriterler teknik, mental ve fiziksel özellikler olarak üç ana başlık altında toplanmıştır. Teknik özellikler başlığı altında ele alınan çapraz koşu, top sürme, gol vuruşu, kafa vuruşu, uzaktan şut, uzun taç atışı, markaj, pas, penaltı vuruşu, rakipten top kapma ve top tekniği çeşitli araştırmalarda futbolcu değerlendirmesinde sıklıkla kullanılmış kriterlerdir (Rosenthal, 1973, Luxbacher, 1991, 1995, Kerth, 1994, s. 70-72, Garland, 1997, Carroll, 1998, Reilly, Williams vd., 2000, s. 695-702, Rösch, 2000, s. 29-39, Luhtanen, 2004). Mental özellikler arasında ele alınan kriterler agresiflik, rakibin hareketlerini sezinleme, cesaret, yaratıcılık, karar verme, azim, oyunu okuma, istikrar, takım çalışması olarak belirlenmiştir (Carroll ve Mendoza, 1998, Luhtanen, 2004). Fiziksel özellikler ile ilgili olarak ele alınan kriterler arasında hızlanma, çeviklik, denge, sıçrama, koşu temposu, dayanıklılık ve güç bulunmaktadır (Carroll ve Mendoza, 1998, Reilly, Bangsbo vd., 2000, s. 669-683, 2000, s. 669-702, Rösch, 2000, s. 29-39, Luhtanen, 2004, Arnason, 2004, s. 278-285).

Problemin hiyerarşik yapısı Şekil 1'deki gibi oluşturulmuştur. Problemin AHP modelinde de görüldüğü gibi, hiyerarşinin en üst seviyesinde temel amaç, bunu izleyen seviyelerde kriterler ve alt kriterler, en alt seviyede de alternatifler (forvet oyuncular) yer almaktadır. AHP modelinin, futbolcu başarı sıralamasında ne şekilde kullanılabileceğini göstermek üzere, 2003-2004 sezonunda, futbolda Türkiye Süper Ligi'nde faaliyet gösteren 3 büyük takımdan birer adet olmak üzere toplam üç adet forvet oyuncu seçilmiştir. Çalışmada üç rakamının özel bir anlamı olmamakla birlikte, çalışmaya daha fazla futbol oyuncusu dahil edilebilir; bu çalışmada yer alan futbolcular

sadece modelin işleyişini göstermek üzere örnek olarak seçilmiştir.

3.1. Değerleme Kriterlerinin Öncelik Değerlerinin Bulunması

Problemin AHP modelinin çözüm sürecinde, öncelikle değerlendirme kriterlerinin öncelik değerleri, A lisans teknik direktör diplomasına sahip 22 teknik direktörün görüşleri doğrultusunda hesaplanmıştır. Her bir uzman ile yüzyüze anket yapılmıştır. AHP tekniğinin prosedürüne uygun olarak hazırlanan bu ankette uzman kişiler, AHP modelinin hiyerarşik yapısında yer alan performans ana ve alt kriterlerinin, Tablo 1'de belirtilen değerleri kullanarak ikili karşılaştırmalarını yapmıştır. Böylece her bir uzmana ait anket formlarından, ikili karşılaştırma matrisleri elde edilmiştir. Daha sonra 22 adet uzmana ait tüm karşılaştırma matrislerinin elemanlarının geometrik ortalamaları alınarak, uzman gruba ait genel karşılaştırma matrisleri elde edilmiştir. Bu karşılaştırma matrislerinin, AHP tekniğinin çözüm prosedüründe yer alan işlemlerin uygulanarak normalize edilmesi ile kriterlerin öncelik değerleri elde edilmiştir. Ayrıca matrislerin tutarlılık oranları da hesaplanarak, elde edilen oranlar üst sınır olan 0,1 ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma matrisleri Tablo 2, 3,4 ve 5 de görülmektedir. Tüm bu hesaplamalar, Microsoft Excel 2000 paket programı ile yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda AHP problemlerinin çözümü için "Expert Choice" paket programı da kullanılmaktadır, ancak herkes tarafından kolay ulaşılabilir bir paket olması ve kullanım kolaylığı nedeniyle bu çalışmada Microsoft Excel tercih edilmiştir.

Tablo 2'de görülen uzman karşılaştırma matrisinden elde edilen öncelik değerleri incelendiğinde, "teknik özellikler" in %39,59'luk oranla en önemli ana kriter olduğu görülmektedir. Aynı şekilde "fiziksel özellikler" ana kriteri de % 35,97'lik bir oranla ikinci sırada yer

almaktadır. “Mental özellikler” ana kriteri ise % 24,44’lük bir oranla üçüncü sırada yer almaktadır.

Tablo 2: Değerleme Ana Kriterlerine İlişkin Karşılaştırma Matrisi Ve Öncelik Değerleri

Ana Kriterler	Teknik Özellikler	Mental Özellikler	Fiziksel Özellikler	Öncelik Vektörü
Teknik Özellikler	1,00	2,15	0,84	0,3959
Mental Özellikler	0,47	1,00	0,88	0,2444
Fiziksel Özellikler	1,19	1,13	1,00	0,3597
	T.O = 0,0641 < 0,1		Toplam:	1,0000

Tablo 3’de yer alan karşılaştırma matrisinden, problemin hiyerarşik yapısında yer alan teknik özelliklerin alt kriterlerinin önem dereceleri elde edilmiştir. Bu değerler, “öncelik vektörü” başlığı altında Tablo 3’ün en son sütununda yer almaktadır. Bu değerler incelendiğinde, en önemli teknik özelliğin %22,44’lük oranla “gol vuruşu”, ikinci en önemli teknik özelliğin ise %18,34 oranla “top karşılama” olduğu görülmektedir. Önem dereceleri incelendiğinde, bu kriterleri sırası

ile “rakipten top kapma”, “pas”, “markaj”, “penaltı vuruşu”, “uzaktan şut”, “top sürme”, “kafa vuruşu”, “çapraz koşu” ve son olarak “uzun taç atışı” izlemektedir. Ayrıca uzman görüşlerini yansıtan bu karşılaştırma matrisinin tutarlılık katsayısı (T.O.) da 0,0393 olarak bulunmuş, bu değer AHP modellerinde kabul seviyesi olan üst sınır 0,1 den küçük olmasından dolayı da matristen elde edilen yargıların tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 3: Teknik Özellikler Alt Kriterlerine İlişkin Karşılaştırma Matrisi Ve Öncelik Değerleri

Teknik Özellikler	Çapraz Koşu	Top Sürme	Gol Vuruşu	Kafa Vuruşu	Uzaktan Şut	Uzun Taç Atışı	Markaj	Pas	Penaltı Vuruşu	R. Top Kapma	Top Karşılama	Öncelik Vektörü
Çapraz Koşu	1,00	0,51	0,15	0,51	0,40	2,59	0,55	0,23	0,83	0,18	0,25	0,0318
Top Sürme	1,94	1,00	0,18	2,42	0,48	3,78	0,42	0,26	1,56	0,20	0,30	0,0490
Gol Vuruşu	6,70	5,47	1,00	5,90	5,05	8,51	2,73	2,97	4,04	1,94	1,30	0,2244
Kafa Vuruşu	1,98	0,41	0,17	1,00	0,60	4,04	0,27	0,19	0,93	0,16	0,16	0,0359
Uzaktan Şut	2,50	2,06	0,20	1,68	1,00	3,31	0,49	0,36	0,91	0,20	0,21	0,0504
Uzun Taç Atışı	0,39	0,26	0,12	0,25	0,30	1,00	0,18	0,16	0,20	0,16	0,13	0,0163
Markaj	1,83	2,38	0,37	3,76	2,04	5,60	1,00	0,51	1,17	0,32	0,31	0,0759
Pas	4,38	3,87	0,34	5,19	2,75	6,18	1,97	1,00	1,63	0,60	0,38	0,1133
Penaltı Vuruşu	1,21	0,64	0,25	1,08	1,10	4,95	0,86	0,61	1,00	0,50	0,30	0,0549
R. Top Kapma	5,70	4,92	0,52	6,23	4,92	6,32	3,12	1,66	1,99	1,00	0,83	0,1646
Top Karşılama	4,03	3,32	0,77	6,29	4,83	7,61	3,27	2,62	3,32	1,20	1,00	0,1834
	T.O. = 0,0393 < 0,1										Toplam:	1

Tablo 4’de, “mental özellikler” ana kriterine ait alt kriterlerin karşılaştırma matrisi ve önem dereceleri görülmektedir. Tablonun en son sütununda yer alan bu önem

dereceleri incelendiğinde, en önemli mental özelliğin %24,38’lik bir oranla “takım çalışması” olduğu görülmektedir. İkinci önemli mental özellik ise %18,82’lik bir

oranla “istikrar”, üçüncü önemli mental özellik ise %15,93'lük pay ile “yaratıcılık” olmuştur. Bu kriterleri sırası ile “oyunu okuma”, “karar verme”, “motivasyon”,

“rakibin hareketlerini sezinleme”, “cesaret” ve “agresiflik” izlemektedir.

Tablo 4: Mental Özellikler Alt Kriterlerine İlişkin Karşılaştırma Matrisi Ve Öncelik Değerleri

Mental Özellikler	Agresiflik	Rak. Har. Sez.	Cesaret	Yaratıcılık	Karar Verme	Motivasyon	Oyunu Okuma	İstikrar	Takım Çalışması	Öncelik Vektörü
Agresiflik	1.00	0.25	0.21	0.14	0.15	0.23	0.14	0.15	0.13	0,0188
Rak. Har. Sez.	4.07	1.00	2.23	0.24	0.41	0.50	0.36	0.23	0.19	0,0528
Cesaret	4.82	0.45	1.00	0.23	0.39	0.67	0.41	0.34	0.26	0,0510
Yaratıcılık	7.16	4.09	4.28	1.00	2.03	2.29	1.17	0.69	0.59	0,1593
Karar Verme	6.68	2.42	2.55	0.49	1.00	0.94	0.68	0.47	0.38	0,0949
Motivasyon	4.40	1.99	1.48	0.44	1.06	1.00	0.54	0.34	0.26	0,0743
Oyunu Okuma	7.34	2.78	2.42	0.85	1.47	1.85	1.00	0.46	0.31	0,1170
İstikrar	6.78	4.26	2.95	1.44	2.13	2.98	2.16	1.00	0.73	0,1882
Takım Çalışması	7.61	5.24	3.87	1.70	2.66	3.78	3.20	1.38	1.00	0,2438
T.O. = 0,0285 < 0,1									Toplam:	1,00

Tablo 5’de, “fiziksel özellikler” ana kriterine ait tablonun en son sütununda yer alan önem dereceleri incelendiğinde, en önemli fiziksel özelliğin %28,87’lik bir oranla “dayanıklılık” olduğu görülmektedir. İkinci önemli fiziksel özellik %19,83’lük bir

oranla “güç”, üçüncü önemli fiziksel özellik ise %12,88’lik oran ile “koşu temposu” olmuştur. Bu kriterleri sırası ile “çeviklik”, “denge”, “hızlanma” ve “sıçrama” izlemektedir.

Tablo 5: Fiziksel Özellikler Alt Kriterlerine İlişkin Karşılaştırma Matrisi Ve Öncelik Değerleri

Fiziksel Özellikler	Hızlanma	Çeviklik	Denge	Sıçrama	Koşu Temposu	Dayanıklılık	Güç	Öncelik Vektörü	
Hızlanma	1.00	0,69	0,55	1,41	0,72	0,31	0,55	0,0882	
Çeviklik	1,45	1,00	0,98	1,50	1,01	0,42	0,47	0,1135	
Denge	1,83	1,02	1,00	1,01	0,55	0,37	0,47	0,1029	
Sıçrama	0,71	0,67	0,99	1,00	0,51	0,30	0,46	0,0796	
Koşu Temposu	1,39	0,99	1,83	1,96	1,00	0,35	0,55	0,1288	
Dayanıklılık	3,26	2,36	2,70	3,30	2,84	1,00	1,55	0,2887	
Güç	1,81	2,12	2,14	2,17	1,83	0,65	1,00	0,1983	
T.O. = 0,0141 < 0,1								Toplam:	1

Tablo 3, 4 ve 5’de yer alan “öncelik vektörü” sütunu, o matrislere ait sırası ile “teknik”, “mental” ve “fiziksel” özelliklerin alt kriterlerinin önem derecelerini göstermektedir. Tablo 2’de de öncelik vektörü sütununda 3 adet ana kriterin (teknik , mental ve fiziksel özellikler) toplamı 1

olacak şekilde önem dereceleri yer almaktadır. Teknik, mental ve fiziksel ana kriterlerine ait olmak üzere tüm alt kriterlerin önem derecesine göre sıralamasını elde etmek için, Tablo 3, 4 ve 5 de yer alan alt kriterlerin önem dereceleri, ait oldukları ana kriterin önem derecesi ile çarpılmıştır.

Örneğin Tablo 3 de yer alan teknik özelliklere ait alt kriterlerin önem dereceleri (öncelik vektörü sütununda yer alan), Tablo 2’de teknik özellik önem derecesi olan 0,3959 değeri ile çarpılmıştır. Bu şekilde tüm alt kriterlerin önem dereceleri, toplamı 1 olacak şekilde Tablo 6’da görüldüğü gibi elde edilmiştir.

Tablo 6’da yer alan sıralama incelendiğinde, forvet oyuncu değerlemede dikkate alınan en önemli kriterin %10,39 oranla, bir fiziksel özellik olan “dayanıklılık”

olduğu görülmektedir. Bu sıralamaya bağlı olarak ikinci en önemli kriter ise %8,89 oranla bir teknik özellik olan “gol vuruşu” olarak belirlenmiştir. Bu kriterleri %7,26 ve %7,13’lük oranla “top karşılama” ve “güç” izlemektedir. Daha sonra önem derecesine göre “rakipten top kapma”, “takım çalışması” ve “koşu temposu” kriterleri ön plana çıkmaktadır. Tablo incelendiğinde en az öneme sahip olan kriterler ise “çapraz koşu”, “cesaret”, “uzun taç atışı” ve “agresiflik” olarak belirlenmiştir.

Tablo 6 – Değerleme Alt Kriterlerinin Sıralı Önem Dereceleri

ALT KRİTER	ÖNEM DERECESESİ	ALT KRİTER	ÖNEM DERECESESİ
Dayanıklılık (Fiziksel Öz.)	0,1039	Sıçrama (Fiziksel Öz.)	0,0286
Gol vuruşu (Teknik Öz.)	0,0889	Oyunu okuma (Mental Öz.)	0,0286
Top karşılama (Teknik Öz.)	0,0726	Karar verme (Mental Öz.)	0,0232
Güç (Fiziksel Öz.)	0,0713	Penaltı vuruşu (Teknik Öz.)	0,0217
Rakipten top kapma (Teknik Öz.)	0,0652	Uzaktan şut (Teknik Öz.)	0,0200
Takım çalışması (Mental Öz.)	0,0596	Top sürme (Teknik Öz.)	0,0194
Koşu temposu (Fiziksel Öz.)	0,0463	Motivasyon (Mental Öz.)	0,0182
İstikrar (Mental Öz.)	0,0460	Kafa vuruşu (Teknik Öz.)	0,0142
Pas (Teknik Öz.)	0,0449	Rakibin hareketlerini sezinleme (Mental Öz.)	0,0129
Çeviklik (Fiziksel Öz.)	0,0408	Çapraz Koşu (Teknik Öz.)	0,0126
Yaratıcılık (Mental Öz.)	0,0389	Cesaret (Mental Öz.)	0,0125
Denge (Fiziksel Öz.)	0,0370	Uzun taç atışı (Teknik Öz.)	0,0064
Hızlanma (Fiziksel Öz.)	0,0317	Agresiflik (Mental Öz.)	0,0046
Markaj (Teknik Öz.)	0,0300	Toplam	1,0000

3.2 Değerleme Kriterlerine Göre Forvet Oyuncuların Öncelik Değerlerinin Bulunması

Tablo 6’da problemin hiyerarşik yapısında yer alan değerlendirme kriterlerinin önem dereceleri belirlendikten sonra, problemin ikinci aşamasında, değerlendirme kriterleri ve ağırlıkları dikkate alınarak AHP modelinin hiyerarşisinde yer alan üç forvet oyuncunun başarı sıralaması elde edilmiştir. Bu işlem için, uzman olarak seçilmiş olan aynı 22 kişi, her bir alt kritere göre 3

oyuncuyu AHP karşılaştırma cetvelindeki değerleri kullanarak ikili olarak karşılaştırmıştır. Daha sonra, uzman matrislerinin elemanlarının geometrik ortalamaları alınarak, alt kriterlere ait genel uzman matrisleri elde edilmiştir. Örnek olarak Tablo 7’de, “çapraz koşu” alt kriterine göre, üç forvet oyuncunun karşılaştırma matrisi görülmektedir. Öncelik vektörü sütununda da, oyuncuların “çapraz koşu” kriterine göre öncelik değerleri yer almaktadır.

Tablo 7: Çapraz Koşu Alt Kriterine Göre Forvet Oyuncuların Karşılaştırma Matrisi ve Öncelik Değerleri

Çapraz Koşu	Oyuncu A	Oyuncu B	Oyuncu C	Öncelik Vektörü
Oyuncu A	1,00	5,01	3,99	0,6651
Oyuncu B	0,20	1,00	0,33	0,1038
Oyuncu C	0,25	3,00	1,00	0,2311
	T.O. = 0,0740 < 0,1		Toplam:	1

Bu şekilde her bir alt kriterine göre oyuncuların öncelik değerleri elde edilmiştir. Futbolcuların genel başarı sıralamasını elde etmek için de, futbolcuların her bir alt kriterine göre bulunmuş olan öncelik değerleri, kriterlerin öncelik değerleri ile çarpılmış, elde edilen değerler toplanarak genel sıralama elde edilmiştir. Tüm bu değerler Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8'in ilk sütununda alt kriterlerin öncelik değerleri, ikinci sütununda alt kriterler yer almaktadır. 3, 4 ve 5. sütunlarda, ilgili kriterine göre oyuncuların, toplam 1 olacak şekilde elde ettikleri ağırlık puanları yer almaktadır. Tablonun 7. sütunu, kriterlere göre oyuncuların karşılaştırıldığı matrislerin tutarlılık oranlarını göstermektedir. Tablo incelendiğinde bu değerlerin tümünün üst sınır değeri olan 0,1'den küçük olduğu görülmektedir, bu da karşılaştırma matrislerinin tutarlı olduğunu göstermektedir. Tablonun 3, 4 ve 5. sütununda yer alan öncelik değerleri, tablonun birinci sütununda yer alan öncelik değerleri ile çarpılarak 8, 9 ve 10. sütundaki rakamlar elde edilmiştir. Bu değerler, oyuncuların, kriterler ve onların ağırlıkları dikkate alınarak elde ettikleri puanları oluşturmaktadır. 8, 9 ve 10. sütunların en altındaki rakamlar da her bir oyuncu için bu puanların toplamıdır. Bu değerler aynı zamanda oyuncuların genel öncelik değerleridir. Bu değerler incelendiğinde Oyuncu A'nın öncelik değerinin %40,54, Oyuncu B'nin başarı değerinin %33,53, Oyuncu C'nin ise başarı değerinin % 25,93 olduğu görülmektedir. Bu değerler, hiyerarşide yer alan kriterler ve değerlendirme yapan uzmanların görüşleri doğrultusunda belirlenen değerlendirme kriterleri ağırlıkları dikkate alınarak ortaya çıkmıştır.

SONUÇ

Görüldüğü gibi bir çok amaçlı karar verme tekniği olan AHP tekniği, futbolcuların başarılarının ölçülmesi probleminde karar vericilere kolaylık sağlayacak bir araçtır. Bu uygulamada kullanılan AHP modelinin başarı değerlendirme konusunda sağladığı üstünlük, teknik, fiziksel ve mental kriterlerin bir arada ele alınabilmesini sağlamasıdır. Bu temel kriterlerin başlığı altında yer alacak kriterlerin bir kısmının kalitatif, bir kısmının da kantitatif nitelikte olmasına rağmen, AHP yönteminde tüm bu kriterler bir arada kullanılabilir. Bu yöntemde kullanılan futbol dünyasında sağlayacağı iki kolaylığın birincisi, transfer döneminde alınması düşünülen oyuncuların birbirleriyle kıyaslanma olanağını sağlamasıdır. Bu yöntem sayesinde aranan forvet oyuncusunda var olması istenen becerilerin öncelik değerleri, uzman görüşleri doğrultusunda sayısal olarak belirlenebilecek, böylece mevcut alternatifler sahip oldukları beceriler doğrultusunda somut olarak değerlendirilebilecektir.

Bu tekniğin kullanımının futbol dünyasında sağlayacağı diğer bir kolaylık da, kadroda yer alan forvet oyuncuların hangisinin ilk 11'de sahaya sürülüp hangisinin yedek bırakılacağı ile ilgilidir. Farklı özelliklerdeki oyuncuların bir diğerine göre artıları ve eksileri mutlaka bulunacaktır. Bu artı ve eksilerin teknik direktör, antrenör vb. gibi uzmanların görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi ve sonuçta hangi futbolcunun tercih edilmesinin rasyonel olduğu bu teknik aracılığı ile kolaylıkla belirlenebilecektir.

Yöntemin sağlayacağı diğer bir kolaylık da, kadroda yer alan forvet oyuncuların hangisinin ilk 11'de sahaya sürülüp hangisinin yedek bırakılacağı ile ilgilidir. Farklı özelliklerdeki oyuncuların bir diğerine göre artıları ve eksileri mutlaka bulunacaktır. Bu artı ve eksilerin teknik direktör, antrenör vb. gibi uzmanların görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi ve sonuçta hangi futbolcunun tercih edilmesinin rasyonel olduğu bu teknik aracılığı ile kolaylıkla belirlenebilecektir.

TABLO – 8 En İyi Forvet Oyuncunun Belirlenmesi Probleminde Kullanılan Kriterlerin ve Oyuncuların Öncelik Değerleri

ALT KRİTER ÖNCELİK DEĞERİ	ALT KRİTERLER	OYUNCU A	OYUNCU B	OYUNCU C	TOPLAM	T.O.	OYUNCU A	OYUNCU B	OYUNCU C
0,0126	Çapraz Koşu	0,6651	0,1038	0,2311	1,0000	0,074<0,1	0,00837	0,00131	0,00291
0,0194	Top sürme	0,1593	0,2519	0,5889	1,0000	0,046<0,1	0,00309	0,00489	0,01143
0,0889	Gol vuruşu	0,2395	0,6232	0,1373	1,0000	0,015<0,1	0,02128	0,05538	0,01220
0,0142	Kafa Vuruşu	0,3546	0,3263	0,3191	1,0000	0,021<0,1	0,00504	0,00464	0,00454
0,0200	Uzaktan şut	0,2511	0,4005	0,3484	1,0000	0,056<0,1	0,00501	0,00799	0,00695
0,0064	Uzun taç atışı	0,1976	0,4905	0,3119	1,0000	0,046<0,1	0,00127	0,00316	0,00201
0,0300	Markaj	0,2678	0,4057	0,3265	1,0000	0,046<0,1	0,00804	0,01219	0,00981
0,0449	Pas	0,3460	0,5438	0,1103	1,0000	0,046<0,1	0,01552	0,02440	0,00495
0,0217	Penaltı vuruşu	0,3202	0,5571	0,1226	1,0000	0,015<0,1	0,00696	0,01211	0,00266
0,0652	Rakipten top kapma	0,6551	0,1335	0,2114	1,0000	0,046<0,1	0,04270	0,00870	0,01378
0,0726	Top Karşılama	0,4404	0,4115	0,1481	1,0000	0,007<0,1	0,03198	0,02987	0,01075
0,0046	Agresiflik	0,0900	0,1429	0,7671	1,0000	0,047<0,1	0,00041	0,00066	0,00352
0,0129	Rakibin hareketlerini sezme	0,4905	0,3119	0,1976	1,0000	0,046<0,1	0,00633	0,00402	0,00255
0,0125	Cesaret	0,3403	0,2888	0,3709	1,0000	0,046<0,1	0,00424	0,00360	0,00462
0,0389	Yaratıcılık	0,2519	0,5889	0,1593	1,0000	0,046<0,1	0,00981	0,02293	0,00620
0,0232	Karar verme	0,3609	0,3965	0,2426	1,0000	0,015<0,1	0,00837	0,00920	0,00563
0,0182	Motivasyon	0,6232	0,2395	0,1373	1,0000	0,016<0,1	0,01132	0,00435	0,00249
0,0286	Oyunu okuma	0,3202	0,5571	0,1226	1,0000	0,016<0,1	0,00916	0,01593	0,00351
0,0460	İstikrar	0,5559	0,3537	0,0904	1,0000	0,046<0,1	0,02557	0,01627	0,00416
0,0596	Takım çalışması	0,3960	0,4671	0,1369	1,0000	0,046<0,1	0,02360	0,02783	0,00815
0,0317	Hızlanma	0,4213	0,4371	0,1416	1,0000	0,063<0,1	0,01337	0,01388	0,00450
0,0408	Çeviklik	0,2311	0,1038	0,6651	1,0000	0,075<0,1	0,00943	0,00424	0,02715
0,0370	Denge	0,1976	0,3119	0,4905	1,0000	0,046<0,1	0,00731	0,01155	0,01815
0,0286	Sıçrama	0,6080	0,2721	0,1199	1,0000	0,064<0,1	0,01740	0,00779	0,00343
0,0463	Koşu temposu	0,6080	0,1199	0,2721	1,0000	0,064<0,1	0,02816	0,00556	0,01260
0,1039	Dayanıklılık	0,5571	0,1226	0,3202	1,0000	0,015<0,1	0,05786	0,01274	0,03326
0,0713	Güç	0,3338	0,1416	0,5247	1,0000	0,046<0,1	0,02381	0,01010	0,03742
							0,405422486	0,33525839	0,259343564

KAYNAKÇA

- AHIRE, Sanjay L., RANA, Dharam S., 1995, "Selection Of TQM Pilot Projects Using An MCDM Approach", *Int. Journal Of Quality&Reliability Management*, Vol. 12/1, s. 61-81
- ARNASON, A., SIGURDSSON, S.B., September 2003, "Physical Fitness, Injuries, and Team Performance in Soccer", *Medicine & Science in Sport & Exercise*, s. 278-285.
- BODIN, Lawrence, EPSTEIN, Eddie, 2000, "Who's On First With Probability 0,4", *Computers & Operations Research*, Vol. 27, s. 205 – 215
- BYUN, Dae-ho, 2001, "The AHP Approach for Selecting an Automobile Purchase Model", *Information & Management*, Vol.38, pp. 289-297
- CARLSSON, Christer, WALDEN, Pirkko, July – August 1995, "AHP In Political Group Decisions: A Study In The Art Of Possibilities", *Interfaces*, Vol. 25/4, s. 14 – 29
- CARROLL, W.L., MENDOZA, A., Summer 1998 , "Sport Medicine for Youth Soccer", *The Sport Journal*, Vol. 1/1, <http://www.thesportjournal.org/1998Journal/Vol1-No1/soccer.asp>, 22.09.2004
- DAVIES, Mark, 2001, "Adaptive AHP: A Review Of Marketing Applications With Extensions", *European Journal Of Marketing*, Vol. 35 No. 7/8, s. 872-893
- GARLAND, J., 1997, *Youth Soccer Drills*, Human Kinetics, USA.
- GOLDEN, Bruce L., WASİL, Edward A., 1987, "Ranking Outstanding Sports Records", *Interfaces*, Vol. 17/5, September- October s. 32 – 42
- JUNGE, A., DVORAK, J., RÖSCH, D., GRAF-BAUMANN, T., CHOMIAK, J., PETERSON, L., 2000, "Psychological and Sport-Specific Characteristics of Football Players", *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 28, No. 5., s. 22-28.
- KAMAL, M. Al-Subhi Al-Harbi, 2001, "Application Of The AHP In Project Management", *International Journal Of Project Management*, 19, s. 23-26
- KERTH, T.R., December 1994, "Testing for Skill", *Scholastic Coach & Athletic Director*, s. 70-72.
- KURUÜZÜM, Ayşe, ATSAN, Nuray, 2001, "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", *Akdeniz Ü. İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 1, s. 87
- LANOUE, M. R., REVETTA, J. J., 1993, "An Analytic Hierarchy Approach To Major League Baseball Offensive Performance Ratings", *Mathematical And Computer Modelling*, Vol. 17, No: 4-5, s. 195 – 209
- LUHTANEN, P., "Biomechanical Aspects of Soccer Performances", www.coachesinfo.com/category/soccer/86, 12.04.2004
- LUXBACHER, J., 1995, *Soccer Practice Games*, Human Kinetics, Champaign
- LUXBACHER, J., 1991, *Soccer:Steps to Success*, Leisure Press, Champaign
- MIN, Hokey, 1994, "Location Planning Of Airport Facilities Using The AHP", *Logistics and Transportation Review*, Vol. 30, No. 1, s. 79-93
- MORRIS, T., 2000, "Psychological Characteristics And Talent Identification In Soccer", *Journal Of Sports Sciences*, Vol. 18, s. 715 – 726
- PARTOVI, Fariborz Y., CORREDOIRA, Rafael A., 2002, "Quality Function Deployment For The Good Of Soccer", *European Journal Of Operational Research*, Vol. 137, s. 642 – 656
- REILLY, T., BANGSBO, J., FRANKS, A., 2000, "Anthropometric and Physiological Predisposition for Elite Soccer", *Journal of Sports Sciences*, Vol. 18, s.669-683.
- REILLY, T., WILLIAMS, A.M., NEVILL, A., FRANKS, A., 2000, "A Multidisciplinary Approach to Talent Identification in Soccer", *Journal of Sports Sciences*, Vol. 18, s. 695-702.
- ROSENTHAL, G., 1973, *Soccer: The Game and How To Play It*, Sayre Pub., New York
- RÖSCH, D., HODGSON, R., 2000, "Assessment and Evaluation of Football Performance", *The American Journal of Sport Medicine*, Vol. 28, No. 5, s.29-39.
- SAATY, Thomas L., 1982, *Decision Making For Leaders*, Lifetime Learning Pub., California
- SAATY, Thomas L., July 1986, "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, Vol. 32, No:7, s. 841-855
- SAATY, Thomas L., 1988, *Mathematical Methods Of Operations Research*, New York: Dover Publication Inc.
- SAATY, Thomas L., Vargas Luis G., 1991, *Prediction, Projection And Forecasting: Applications Of The Analytic Hierarchy Process In Economics, Finance, Politics, Games And Sports*, Kluwer Academic Publishers, Boston- Dordrecht-London
- SINUANY, Stern Zilla, 1988, "Ranking Of sports Teams Via The AHP", *Journal Of The Operational Research Society*, Vol. 39, No:7, s. 661 –667
- TAYLOR, Frank A., KETCHAM Ailen F., HOFFMAN Darvin, 1998, "Personnel Evaluation With AHP", *Management Decision*, 36/10, s. 679-685
- TİMOR, Mehpare, 2001, *Yöneylem Araştırması ve İşletmecilik Uygulamaları*, İ.Ü. İşletme Fak. Yayın No: 280, İstanbul
- TOMECKO, Nikoleta, August 1999, *Player Assignments In Australian Rules Football*, School Of Mathematics, Faculty Of Information Technology, University Of South Australia, Master Degree Of Mathematics, Master Thesis

VACHNADZE, R. G., Markozashvili N. I., 1987,
"Some Applications Of The Analytic Hierarchy
Process", *Mathematical Modelling*, Vol. 9, No: 3-5,
s. 185-191