



# Futbol karşılaşmalarına bahis oynama davranışının beklenti teorisi ile analizi

## Analyzing football betting behavior using prospect theory

Ozgur YANMAZ<sup>1</sup>, Çiğdem KADAİFÇİ<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.  
yanmaz@itu.edu.tr, kadaifci@itu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 18.07.2019  
Kabul Tarihi/Accepted: 21.01.2020

Düzeltilme Tarihi/Revision: 19.12.2019

doi: 10.5505/pajes.2020.71473  
Araştırma Makalesi/Research Article

### Öz

Futbol karşılaşmalarına yönelik bahislerin dikkate alındığı bu çalışma kapsamında, bahis oynayan kişilerin riske karşı tutumları Beklenti Teorisi'nden (Prospect Theory) yararlanılarak incelenmektedir. Karşılaşmalardan bir süre önce bu bahislerin oranları çeşitli faktörler hesaba katılarak bahis şirketleri tarafından belirlenmekte ve kişilerin oynaması için bahse açılmaktadır. Bazı sonuçlara yüksek miktarda bahis yapıldığı zaman ilgili karşılaşma sonucunun bahis oranları şirket tarafından değiştirilmektedir. Bu değişiklikler, bahisler açık kaldığı sürece oranların güncellenmesi ile sisteme yansıtılmaktadır. Çalışma kapsamında ev sahibi takımın kazanması, beraberlik ve deplasman takımının kazanması şeklinde sadece karşılaşmanın sonucuna yönelik bahisler dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda, kişilerin hangi oranlar için bu üç tip karşılaşma sonucundan herhangi birine bahis oynamak isteyeceği ve hangi oranlar söz konusu olduğunda bahis oynamaktan vazgeçeceği sorulmuş, sonuçlar Beklenti Teorisi prensipleri doğrultusunda analiz edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Beklenti Teorisi, Futbol Bahisleri, Riske Karşı Tutum

### Abstract

In this study, bets on football matches are taken into consideration and attitudes of bettors towards risk are examined using Prospect Theory. Before the match, the odds of bets are determined by the betting companies (i.e. bookmakers), considering a variety of factors, and bets are presented for people to play. If people are placing on a particular bet, the odds are instantly revised by the bookmakers. These changes are reflected in the system by updating the odds as long as the bets remain open. In the scope of the study, only bets on the result of the match (i.e. the win of the home team, draw and win of the away team) were considered. Accordingly, the odds were asked for which of these three types of match results any person would want to bet and which odds would be abandoned, and the results were analyzed in accordance with the Prospect Theory principles.

**Keywords:** Prospect Theory, Football Bets, Attitudes Towards Risk

## 1 Giriş

Sonucu önceden belli olmayan fakat olabilecek bütün sonuçların bilindiği spor karşılaşmaları, genel ya da yerel seçimler gibi olaylara yönelik tahminler, eğer bir organizasyona kazanç getirecek şekilde yapıyorsa "bahis" olarak adlandırılır. Bahisleri diğer şans oyunlarından ayıran en önemli özelliği, kura ya da çekilişe değil tecrübe ve bilgiye bağlı olarak yapılan tahminlere dayanmasıdır. Son yıllarda özellikle spor karşılaşmalarına yönelik bahislere olan ilginin artması, yasa dışı kanallarda oldukça yaygın olan bahislere devlet düzenlemesi ve yasal izin verilmesini beraberinde getirmiştir. Dünya Kumar Komisyonu tarafından 2018 yılı verileri baz alınarak hazırlanan yıllık rapora göre, ulusal düzeydeki şans oyunlarını takiben en çok kumar oynanan alanlar, sırasıyla, kazı kazan ve spor bahisleridir [1]. Aynı raporda özellikle canlı bahis ve çevrimiçi bahis seçeneklerinin yaygın şekilde tercih edildiği belirtilmiştir. Çevrimiçi bahis oynayan kişilerin birden fazla hesabı olduğu özellikle vurgulanmıştır. Çevrimiçi bahis olanaklarının yasallaştırılmasıyla birlikte spor bahislerine katılım oranı da artmıştır.

Dünyada spor bahislerinin farklı spor türlerine dağılımı müşteri tercihleri açısından dikkate alındığında, futbol bahislerinin tenis, basketbol ve beyzbol bahislerine büyük bir üstünlük sağladığı görülmektedir [1].

Futbol, dünyada bahis oynama oranının en yüksek olduğu spor dallarından biridir. Ulusal düzeydeki şans oyunlarına benzer şekilde, futbol bahisleri de ilk olarak karşılaşmaların oranlarının ilan edilmesini takiben belirli noktalara gidip kupon yatırma şeklinde yapılmaya başlanmıştır. Dünyada temeli 1911'e dayanan ve 13 karşılaşmanın sonucunun tahmin edilmesi ve tahminlerdeki isabet derecesine göre ikramiyelerin kazananlara paylaştırılması şeklinde bir sistemle ilerleyen Spor Toto, futbol bahislerinin ilkidir [2]. Türkiye'de ise Spor Toto'nun ilk faaliyeti 1960 yılında gerçekleşmiştir ve 2004 yılını takiben "İddaa" ile varlığını sürdürmektedir [3]. Türkiye'de ilk defa çevrimiçi bahis uygulaması, Spor Toto Teşkilat Başkanlığı ile yapılan anlaşma uyarınca 2004 tarihinde "bilyoner.com" üzerinden başlatılmış ve diğer yasal çevrimiçi platformlar bu şirketi takip etmiştir [3].

Son yıllarda giderek artan ilgiyle birlikte, önceden sadece karşılaşma sonuçlarına dair tahmin yapılmasına olanak veren bahis şirketleri, alternatifleri çeşitlendirmiştir. Atılacak gol sayısı, ilk yarı ve ikinci yarı olası sonuçları, karşılaşma sırasında penaltı, kendi kalesine gol, kırmızı kart, vb. olup olmama durumu gibi üzerine bahis oynanabilecek farklı durumlar söz konusudur. Bu çalışma kapsamında ev sahibi takımın kazanması, beraberlik ve deplasman takımının kazanması şeklinde sadece sonuca yönelik bahisler dikkate alınacaktır. Karşılaşmadan bir süre önce bu bahislerin oranları çeşitli

\*Yazışılan yazar/Corresponding author

faktörler hesaba katılarak bahis şirketleri tarafından belirlenmekte ve kişilerin oynaması için bahse açılmaktadır. Bahis oynayan kişiler bu bahislere belirli miktarlarda para yatırmaktadır. Bazı sonuçlara yüksek miktarda bahis yapıldığı zaman ilgili karşılaşmanın bahis oranları şirket tarafından değiştirilmektedir.

Bahis oynama davranışlarının tamamen rasyonel olması beklenemez. Kumar oynamak nasıl ki belirli bir düzeyde risk almayı barındıran bir davranış ise, kumar oyunlarının bir alt dalı olan futbol bahisleri de risk içerir. En yaygın davranış örüntüleri arasında favori gösterilen ya da daha popüler olan takımı tercih etme [4] ve taraftarı olduğu takıma karşı duyulan duygusal yakınlıktan dolayı kazanma olasılığı ne olursa olsun bu takımı tercih etme davranışları sayılabilir. Bu noktada, özellikle olayların çıktılarının kesin olarak bilinemediği durumlar karşısında yararlanılan ve risk altında karar verme yaklaşımı olarak tanımlanabilecek Beklenti Teorisi'nden (*Prospect Theory*) faydalanılmıştır. Bahis oynayan kişi ya risk alacak ya riskten kaçınacak ya da riske karşı nötr bir davranış sergileyecektir. Bu çalışma kapsamında, bahis oynayan kişilerin bahis oynarken riske karşı nasıl bir tutum sergilediği ve bu kişilerin bahis oranları değiştiğindeki tutumları Beklenti Teorisi kullanılarak incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Uluslararası literatürde Beklenti Teorisi'nin spor bahislerinde kullanıldığı görülmüş fakat futbol bahislerine yönelik az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bununla birlikte ulusal literatürde bu yöntemin satın alma davranışı ve tüketici algısının açıklanması, yatırımcı davranışlarının incelenmesi gibi sınırlı sayıda çalışmada kullanıldığı görülmüştür. Bu doğrultuda, yapılan çalışma hem uluslararası literatüre katkı sağlayacak hem de ulusal düzeyde ileride yapılacak çalışmalara yol gösterici olacaktır. Kişilerin davranış örüntülerinin ve riske karşı tutumlarının incelenmesiyle, bahis şirketlerine, karşılaşma oranlarını belirlerken ya da güncellerken dikkate alacakları bir gösterge sunulmuştur.

Takip eden bölümlerde sırasıyla Beklenti Teorisi'ne ve futbol bahislerine yönelik literatürde yapılan çalışmalara yer verilmiş, önerilen yaklaşım ve yapılan uygulama sistematik şekilde açıklanmış ve çalışmanın sonuçları tartışılmıştır.

## 2 Literatür taraması

### 2.1 Beklenti teorisi

Beklenen Fayda Teorisi (*Expected Utility Theory*), kişilerin, beklenen parasal değeri değil, bu parasal değer beklenen faydasını maksimize ettiklerini öne sürerek karar verme sürecindeki davranışlarını açıklamak için geliştirilmiştir [5]. Rasyonel kişilerin bu teorinin aksiyomlarına uygun davrandıkları öne sürülmüştür ve kişi davranışlarını tanımlayıcı bir model olarak bu teori uygulanmıştır [6]. Ancak yapılan çalışmalarla bu teorinin kişilerin ne yapmaları gerektiğini açıkladığı, kişi davranışlarını açıklamadığı kanıtlanmıştır. Davranışları tanımlamaya yönelik çalışmalarda, kişilere çeşitli sorular sorularak Beklenen Fayda Teorisi aksiyomlarına uymadıkları ortaya çıkarılmıştır [6].

Kahneman ve Tversky çalışmalarında beklenen fayda teorisine çeşitli eleştiriler getirerek risk altında karar verme sürecini tanımlayan bir model olarak Beklenti Teorisi'ni ileri sürmüşler ve kişilerin her zaman rasyonel davranmadıklarını ispatlamışlardır. Parasal bir değer beklenen faydası olabileceği gibi, bir olayın olma olasılığının da beklenen fayda hesaplanırken bir karar ağırlığı vardır [6]. Başka bir deyişle, olasılık değerleri, kişilerin bu değerleri farklı

değerlendirmelerinden dolayı o durumdan beklentilerine farklı yansımaktadır. Riskten kaçan kişiler ilgili olasılık değerini farklı değerlendirirken, risk seven biri bambaşka şekilde değerlendirebilir. Yaptıkları çalışmalar ışığında, değer fonksiyonu ve olasılık ağırlık fonksiyonu tanımlayarak kişilerin bir seçenektan beklentilerinin bu fonksiyonların çarpımı olduğunu öne sürmüşlerdir. Yani kişiler, olasılıkları ve değerleri birlikte değerlendirerek o seçeneklerden beklentilerini hesaplamakta ve en yüksek beklentili seçeneği tercih etmektedirler. Kahneman ve Tversky [7] yaptıkları deneysel çalışmalarda, kişilerin kayıp ve kazanç durumunda farklı tutum sergilediklerini ispatlamışlardır. Bu çalışmalarda, kişilerin gerçekleşmesi düşük ve yüksek olasılıklı olayları da farklı değerlendirdiğini (Tablo 1) göstermişlerdir.

Tablo 1: Dört Kat Düzeni (*Fourfold Pattern*) [7].

	KAZANÇ	KAYIP
Yüksek Olasılık	%95 Olasılıkla \$10.000 Kazanmak	%95 Olasılıkla \$10.000 Kaybetmek
Keskinlik Etkisi	Hayal Kırıklığına Uğrama Sebebiyle Riskten Kaçınma Tutumu	Kayıptan Kaçınma Umuduyla Riski Alma Tutumu
Düşük Olasılık	%5 Olasılıkla \$10.000 Kazanmak	%5 Olasılıkla \$10.000 Kaybetmek
Olabilirlik Etkisi	Yüksek Kazanç Sağlama Umuduyla Riski Alma Tutumu	Yüksek Kayıp Korkusuyla Riskten Kaçınma Tutumu

### 2.2 Spor bahisleri

Spor bahisleri, kumar oyunları içerisinde tarihi en eskiye dayanan bahis türüdür. Çünkü spor karşılaşmaları da insanlık tarihi kadar eskidir. Ancak spor bahislerinin varlığına dair ilk kayıtlar 2000 yıl öncesine, Yunanların atletizm müsabakalarına dayanmaktadır [8]. Spor karşılaşmalarının türü çeşitlendikçe spor bahislerine olan ilgi de artmıştır ve günümüzde kumar oyunları arasında en çok oynanan oyun spor bahisleridir [1].

Futbol bahisleri 1925 yılında İngiltere'de, insanların cumartesi günü oynanan karşılaşmaların sonuçlarına yönelik tahmin yaptığı ve haftalık oynanan bir oyun olarak ortaya çıkmıştır [9]. Türkiye'de ise 1960 yılında Spor Toto oyunu ile başlayan futbol bahis oyunları, 2004 yılında İddaa oyununun piyasaya sürülmesiyle kapsamını genişletmiştir. Artan spor karşılaşmaları ve bahis çeşitleri futbol bahislerini en çok oynanan spor bahislerinden biri haline getirmiştir [1].

Spor bahisleri, karşılaşmanın olası sonucuna yönelik tahmine dayandığı için belirli bir risk içerir. Aynı zamanda, kişiler bu oyunu kazanç elde etmek için oynadığından, kişilerin spor bahislerindeki riske karşı tutumları tanımlanabilir. Bu konuda Beklenti Teorisi kullanılarak yapılan az sayıda çalışma vardır. Bahis miktarlarının riske karşı tutumda etkisi olduğu öne süren çalışmalar bunlara örnek olarak verilebilir [10],[11]. Bahis oynayan kişilerle birlikte yatırımcılarda da sıklıkla gözlenen,

popüler alternatifleri değerinin altında değerlendirme ve başarılı olma ihtimali düşük alternatifleri değerinin üzerinde değerlendirme (*favourite-longshot bias*) davranışının incelendiği çalışmalardan birinde Amerika Jokey Kulübü'nden alınan 1992-2001 yılları arasındaki at yarışları verileri kullanılmış [12], diğerinde 2007-2013 yılları arasındaki kolej basketbol ve futbol karşılaşmalarının verileri baz alınmıştır [13]. Araştırmacılar tarafından at yarışlarına [11],[14], tenis [15], basketbol [16] ya da diğer spor karşılaşmalarına bahis oynayan kişilerin riske karşı tutumu incelenmiştir.

Futbol bahislerinin ele alındığı çalışmalardan birinde kişilerin maçlarla ilgili bilgilerini ölçmek amacıyla bir öğrenme fonksiyonu önerilmiş ve bilgi düzeyi arttıkça karşılaşmaların sonucunu doğru tahmin etme olasılıklarının nasıl değiştiği İspanya'daki karşılaşmalar kullanılarak incelenmiştir [17]. Günlük fantezi sporlar (*daily fantasy sports*) için yapılan bahislerin incelendiği bir çalışmada, önceki haftaki ve toplam kazanç ya da kayıp miktarının mevcut haftada oynanan bahis miktarı üzerinde bir etkisi olup olmadığını tespit etmeye yönelik bir model kurulmuştur [18]. İzlanda Ulusal Lotosu'ndan sağlanan 520 veri kullanılarak internet üzerinden bahis oynayanların davranışı tanımlayıcı istatistikler ve bahis oynama sıklığı, oynama toplam tutar, toplam kazanç, toplam kayıp, ortalama bahis oynama süresi gibi göstergeler üzerinden yorumlanmıştır [19]. Lin ve Lu [20] tarafından yapılan bir çalışmada, bahis oynayan kişilerin risk toleransları, duygusal dengesizlik, dışa dönüklük, açıklık, sürü davranışı gösterme gibi karakter özellikleri gizil değişkenler olarak kabul edilmiş, Yapısal Eşitlik Modelleme (*Structural Equation Modeling*) kullanılarak modellenmiştir.

Çek birinci ligi futbol bahis verileri kullanılarak tahmin edilen Beklenti Teorisi parametreleri, laboratuvar ortamında tahmin edilen parametrelerle karşılaştırılmış ve bahis oynayanların riske karşı tutumu yorumlanmıştır [21]. Bahis oranlarının karşılaşma sonuçlarının tahmininde bir gösterge olup olmadığı Serie A baz alınarak araştırılmış, özellikle şike skandalının (*Calciopoli*) gerçekleştiği 2006 yılı verileri kullanılmıştır [22].

### 3 Metodoloji

Beklenti Teorisi, kişilerin risk altında karar verme sürecini tanımlamak için Beklenen Değer Teorisi'ne alternatif olarak geliştirilmiştir. Beklenti Teorisi, düzenleme ve değerlendirme aşaması olarak iki aşamalı bir süreç şeklinde tanımlanmıştır [6]. Düzenleme aşamasında, karar vericilere sorulacak seçenekler, seçeneklerin değerleri ve olasılıkları belirlenir. Değerlendirme aşamasında seçenekler değerlendirilir ve tercih edilen seçenek belirlenir. Eğer karar vericilerin seçeneklerden beklentisi aynı ise, karar vericiler ilgili seçeneklere kayıtsız kalmaktadır. Bu doğrultuda, kişilerin riske karşı tutumunu tanımlamak için aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

**Adım 1. Problemin Belirlenmesi:** Olayların çıktısının kesin olarak bilinmediği bir alana dair bir problem tespit edilir. Söz konusu problem, kişilerin risk altındaki tercihlerinin sorgulandığı bir karar problemidir.

**Adım 2. Karar Vericilerin Belirlenmesi:** Tespit edilen karar probleminin muhatabı olacak karar vericiler belirlenir. Bu kişiler problemle doğrudan karşı karşıya kalan kişiler olabileceği gibi problemin ait olduğu çalışma alanında uzman kişiler de olabilir.

**Adım 3. Araştırma Sorularının Belirlenmesi:** Probleme uygun ve karar vericileri yönlendirmeyecek, güvenilir cevaplar

alınabilecek araştırma soruları belirlenir. Beklenti teorisinde, belirli bir parasal değer ve gerçekleşme olasılığına karşılık gelen seçenekler arasından karar vericilerin tercih yapacağı bir araştırma sorusu tasarımı yapılır. Beklenti Teorisi'nin araştırma sorularının nasıl yapılandırıldığı, Kahneman ve Tversky'nin çalışmasındaki örnek sorular üzerinden aşağıdaki gibi açıklanabilir [6]:

Soru 1: Aşağıdaki iki seçenekten birini seçiniz.

- Seçenek 1: 0.33 olasılıkla 2,500 TL kazanacaksınız.
- Seçenek 2: 0.34 olasılıkla 2,400 TL kazanacaksınız.

Bu durumda seçeneklerin beklenen değerleri farklıdır. Birinci seçenek için  $0.33 * 2,500 + 0.67 * 0 = 825$  TL ve ikinci seçenek için  $0.34 * 2,400 + 0.66 * 0 = 816$  TL olarak hesaplanır. Olasılıklar birbirine çok yakın olduğu için karar vericilerin 2,500 TL kazanacakları birinci seçeneğe yönlendiği görülmüştür.

Soru 2: Aşağıdaki iki seçenekten birini seçiniz.

- Seçenek 1: 0.80 olasılıkla 4,000 TL kazanacaksınız.
- Seçenek 2: Kesinlikle 3,000 TL kazanacaksınız.

Bu durumda birinci seçeneğin beklenen değeri 3,200 TL, ikinci seçeneğin beklenen değeri ise 3,000 TL'dir. Birinci seçenek daha yüksek beklenen değere sahip olmasına rağmen, karar vericilerin kesinlik söz konusu olduğundan ikinci seçeneğe yöneldiği görülmüştür. Karar vericilerin rasyonel olmadığını göstermesi açısından önemli bir örnektir.

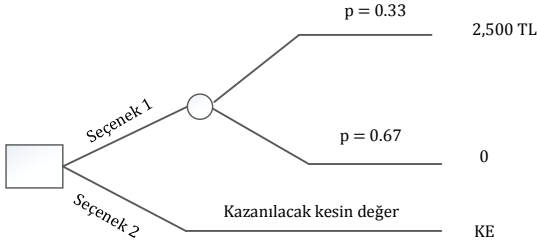
Soru 3: Karar vericiye 2,000 TL verilir ve aşağıdaki iki seçenekten birini seçmesi istenir.

- Seçenek 1: 0.50 olasılıkla, size verilen 2,000 TL'nin 1,000 TL'sini kaybedeceksiniz.
- Seçenek 2: Kesinlikle 500 TL kaybedeceksiniz.

Bu durumda her iki seçeneğin beklenen değeri birbirine eşit olup 500 TL kayba karşılık gelmektedir. Karar vericilerin birinci seçeneğe yöneldiği görülmüş olup kayıp söz konusu olduğunda kesin kayıptan kaçınıldığı sonucuna varılmıştır.

Metodolojinin bu adımında, yukarıda örneklendirilen deneysel çalışmada sunulan sorulara benzer araştırma soruları, seçilen problem alanına uygun şekilde oluşturulur.

**Adım 4. Karar Vericilerin Belirlenen Seçenekler için Kayıtsız Kalacağı Parasal Değerin Tespit Edilmesi:** Parametre tahmini için karar vericilerin kesinlikle elde edecekleri veya kaybedecekleri hangi miktar para karşısında, kazanmaları veya kaybetmeleri olası olan paradan vazgeçecekleri tespit edilir. Bu parasal değer kesinlik eşdeğeri (*certainty equivalent*) olarak tanımlanır. Belirlenen araştırma soruları bu duruma uygun şekilde düzenlenerek karar vericilere sorulur. Adım 3'te verilen Soru 1'deki birinci seçenek için karar vericiye hangi parasal değer karşılığında bu seçeneği tercih etmekten vazgeçeceği Şekil 1'deki gibi sorulur. Diğer bir ifadeyle bu kesinlik eşdeğeri (KE), karar vericinin ilgili seçeneğe kayıtsız kalacağı parasal değeri temsil eder.



Şekil 1: Kesinlik eşdeğeri için araştırma sorusu.

**Adım 5. Parametrelerin Tahmin Edilmesi:** Karar vericilerin bir seçenektan beklentisini hesaplayabilmek için kullanılacak olan değer fonksiyonu (*value function*) ve ağırlık fonksiyonu (*weighting function*) seçilir. Parametreleri tahmin edebilmek için uygun tahmin yöntemi belirlenir ve parametreler tahmin edilir. Beklenen Fayda Teorisi'ndeki fayda (*utility*) değerinin Beklenti Teorisi'ndeki karşılığı olarak kabul edilen değer fonksiyonu, değerdeki değişimin belli bir referans noktasına göre marjinal etkisidir [23]. Beklenti Teorisi'nde çıktının değeri olasılık ile ağırlıklandırılmaz; bunun yerine olasılığın beklentinin değeri üzerindeki etkisini temsil eden bir ağırlık (*weight*) ile ağırlıklandırılır [23]. Denklem (1) [7] ve denklem (2)'de [24] literatürde kullanılan değer fonksiyonları, denklem (3)-(5)'te [7],[25],[26] ağırlık fonksiyonları verilmiştir.

Değer Fonksiyonları

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha & x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\alpha & x < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$v(x) = \ln(\alpha + x) \quad (2)$$

Denklem (1) ve (2)'deki  $v$ ,  $x$  parasal değerinin öznel değerini ölçer.

Ağırlık Fonksiyonları

$$w(p) = p^\gamma / (p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{1/\gamma} \quad (3)$$

$$w(p) = \frac{\delta p^\gamma}{\delta p^\gamma + (1-p)^\gamma} \quad (4)$$

$$w(p) = \exp[-(-\ln p)^\gamma] \quad (5)$$

Denklem (3)-(5)'teki  $w$ ,  $p$  olasılık değerinin öznel etkisini ölçer.

Fonksiyonların parametrelerini ( $\alpha$  ve  $\gamma$ ) tahmin etmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin birbirlerine üstün ya da zayıf olduğu yönleri tartışılmıştır (bk. [23]):

1. İstatistiksel Yöntemler
2. Parametrik Olmayan Yöntemler
3. Yarı Parametrik Yöntemler
4. Parametrik Yöntemler

**Adım 6. Kişilerin Riske Karşı Tutumlarının Tanımlanması:** Karar vericilerden alınan cevaplara dayanarak kişilerin riske karşı tutumları belirlenir. Bunun için kişilerin risk primleri (*risk premium*) hesaplanır. Denklem (6)'da gösterilen risk primi ( $RP$ ), seçeneğin beklenen değeri ( $BD$ ) ile karar vericinin belirttiği kesinlik eşdeğeri ( $KE$ ) arasındaki farktır [27].

$$RP = BD - KE \quad (6)$$

Bu değer pozitif ise karar verici daha düşük bir kesinlik eşdeğeri için bu seçenektan vazgeçmiş olur, yani riskten kaçan (*risk averse*) bir tutum sergilemektedir. Bu değer negatif ise

kazanma ihtimali olan paradan daha yüksek bir kesinlik eşdeğeri karşılığında bu seçenektan vazgeçeceği için risk seven (*risk seeking*) bir tutum sergilemektedir. Son olarak beklenen değer ile kesinlik eşdeğeri birbirine eşit ise risk primi sıfır olacak ve karar verici riske duysuz (*risk neutral*) olarak değerlendirilecektir.

**Adım 7. Karar Vericilerin Seçeneklerden Beklentilerinin Belirlenmesi ve Karşılaştırılması:** Bulunan parametreler ile değer ve ağırlık fonksiyonları kullanılarak bahisler açıldığında ve bahis oranları değiştiğinde kişilerin bu seçeneklerden beklentileri belirlenerek karşılaştırılır. Böylece bahis oranlarının değişmesinin kişiler üstündeki etkisi analiz edilir. Kişilerin bir seçenektan beklentisini gösteren Beklenti Fonksiyonunu hesaplamak için Denklem (7) kullanılır.

$$V(x, p) = v(x)w(p) \quad (7)$$

Bu denklemde  $V$ ,  $x$  parasal değeri ve  $p$  olasılığına sahip bir seçeneğin beklenti değeridir.

## 4 Uygulama

Kişilerin riske karşı tutumunu incelemek amacıyla önerilen yaklaşımın uygulama alanı spor bahisleri olarak belirlenmiş ve Türkiye'de ulusal düzeydeki şans oyunlarından sonra en çok tercih edilen futbol bahisleri baz alınmıştır. Avrupa'daki futbol liglerinde oynanan karşılaşmalardan sekizi (Tablo 2) örnek olarak alınmış ve riske karşı tutumun net görülebilmesi için farklı kazanma olasılığı olan takımların karşılaşmaları seçilmiştir. Böylece bahis oynayan kişilerin, farklı olasılık değerleri için olası kazanç ve kayıplarda riske karşı tutumu tanımlanmaya çalışılmıştır.

Önerilen yaklaşım, çeşitli varsayımlar altında kullanılmaktadır. Bu varsayımlar:

- Farklı bahis oranlarının söz konusu olduğu karşılaşmalar seçilmiştir.
- Karar vericilere yalnızca ev sahibi takımın kazanması durumu sorulmuştur. Ev sahibi takımın favori olduğu ve deplasman takımının favori olduğu farklı karşılaşmalar dikkate alındığından, oranlar değişiklik göstermektedir.
- Seçilen karşılaşmalara 100 TL bahis oynandığı varsayılmıştır.
- Bir defada birden fazla karşılaşmaya oynanan bahisler "çoklu bahis" olarak adlandırılmaktadır. Eğer birden fazla karşılaşma için tahmin yapılmışsa, toplam kazanç karşılaşmaların oranlarının çarpımı şeklinde hesaplanmaktadır. Bu çalışma kapsamında çoklu bahisler dikkate alınmamıştır. Seçilen karşılaşmalara tek bahis oynandığı varsayılmıştır. Örneğin; oranın 1.20 olduğu bir bahis için 100 TL yatırıldığında kazanılacak miktar  $100 \times 1.20 = 120$  TL olarak bulunmaktadır.
- Bir karşılaşmada bir sonucun gerçekleşme olasılığı, o sonuç için verilen bahis oranına bağlıdır. Gerçekleşme olasılığı, 1/bahis oranı şeklinde hesaplanmaktadır. Örneğin; ev sahibi takımın kazanmasına 1.20 bahis oranı verilmişse, ev sahibi takımın kazanma olasılığı  $1/1.20 = 0.83$  olur.
- Bazı karşılaşmaların oranları, bahis şirketleri tarafından değiştirilebilmektedir. Bahis oranları değiştiğinde, kişilerin bu karşılaşmalara karşı tutumunun değişeceği varsayılmıştır.

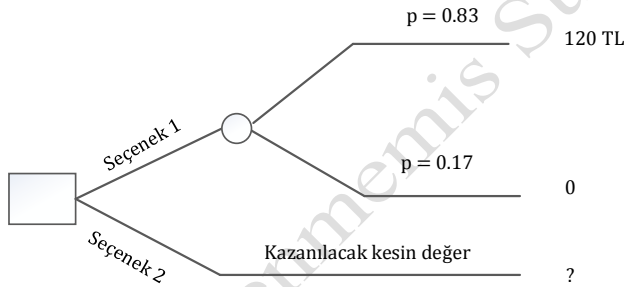
Futbol bahis oyununu düzenli olarak oynayan, yani tecrübe ve bilgisini bu iş için kullanan kişiler karar verici olarak seçilmiştir. İstatistiksel olarak güvenilir bir veriye ulaşabilmek için 25-35 yaşları arasında, üniversite mezunu ve bir işte çalışan, sosyo-ekonomik olarak benzer şehirlerde yaşayan, Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, 10 kadın 37 erkek toplam 47 gönüllü kişiye sorular yöneltilmiştir. Literatürde Beklenti Teorisi'nin kullanıldığı çalışmalarda 10 ile 2000'ler arasında değişen örneklem büyüklükleri kullanılmıştır [28],[29]. Bu çalışmalar baz alındığında 47 kişilik örneklemin, parametre tahmini için yeterli olacağı varsayılmıştır. Karar vericilere, karşılaşmanın sonucunu doğru tahmin ettikleri takdirde kazanacakları paraya karşılık, kendilerine ne kadar para verilirse bu bahse kayıtsız kalacakları sorulmuştur. Diğer bir ifadeyle, bu sorular kesinlik eşdeğerlerini belirlemeye yöneliktir.

Tablo 2: Karşılaşmalar ve bahis oranları.

Karşılaşmalar	1	0	2
Borussia Dortmund-Köln	1.10	5.50	10.00
Manchester United-Swansea City	1.20	4.30	8.00
Hoffenheim-Eintracht Frankfurt	1.40	3.50	5.00
Derby County-Wolverhampton	1.70	3.20	3.30
UCAM Murcia-Tenerife	2.50	2.70	2.30
Angers-Lyon	3.20	3.20	1.75
Celta Vigo-Athletic Bilbao	4.40	3.50	1.45
Palermo-Fiorentina	7.00	4.00	1.25

\*0: beraberlik, 1: evsahibi takım galibiyeti, 2: deplasman takım galibiyeti

Şekil 2'de görsel olarak ifade edildiği gibi Manchester United-Swansea City karşılaşması için ev sahibi takıma 100 TL yatırıldığında 0.83 ihtimalle 120 TL kazanılacağı, 0.17 ihtimalle hiç bir şey kazanılmayacağı bilinmektedir. Bu durumda karar vericilere bu bahisten vazgeçmeleri için kesin olarak ne kadar kazanç sağlamaları gerektiği sorulmuştur. Her karar vericiden Tablo 2'de verilen tüm karşılaşmalar için değerlendirme yapması istenmiştir.



Şekil 2: Manchester United-Swansea City - araştırma sorusu.

Seçilen bahisler için kesinlik eşdeğerleri tüm karar vericiler tarafından belirlenir. Karar verici grubunun genel anlamda riske karşı tutumunu göstermek için kesinlik eşdeğerlerinin ortanca (*median*) değeri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Karşılaşmaların kesinlik eşdeğerleri.

Karşılaşma	Olası Kazanç	Olasılık	Kesinlik Eşdeğeri
1	110	0.91	104
2	120	0.83	109
3	140	0.71	112
4	170	0.59	110
5	260	0.40	86
6	320	0.31	87
7	430	0.23	71
8	700	0.14	60

Bu çalışma kapsamında, karar vericilerin ilgili seçeneklerden beklentileri Denklem (7)'den yararlanılarak hesaplanmıştır. Kullanılan değer fonksiyonu Denklem (1), ağırlık fonksiyonu Denklem (5)'te gösterilmiştir.

Kesinlik eşdeğerinin beklenti değeri, ilgili seçeneğin beklenti değerine eşit olmalıdır. Bu yüzden, Denklem (7) kullanılarak Denklem (8) elde edilir [23].

$$KE_i^\alpha = x_i^\alpha \times \exp[-(-\ln(p_i))^\gamma] \quad (8)$$

$KE_i$  değeri  $i$ . karşılaşma için kesinlik eşdeğeri,  $x_i$  ise  $i$ . karşılaşmanın kazancının değeridir. Kesinlik eşdeğeri seçeneğinin olasılığı 1 olduğu için ağırlık fonksiyonu değeri de 1 olmaktadır.

Denklem (8)'de yer alan  $\alpha$  ve  $\gamma$  parametrelerinin tahmini için parametrik yöntemlerden yararlanılmıştır. Bölüm 3'te verilen yöntemler karşılaştırıldığında karar vericilerin bilişsel kapasitesi düşük iken de iyi sonuç veren ve parametrelerin elde edilmesi için ortalama bir zaman gerektiren ve güvenilir bir ölçüm yapmaya uygun olan parametrik yöntemler grubundan Doğrusal Regresyon tercih edilmiştir. Doğrusal regresyonun uygulanabilmesi için, beklenti fonksiyonu doğrusal bir fonksiyona (Denklem (9)) dönüştürülmüştür.

$$-\ln[-\ln(KE_i/x_i)] = \ln a + \gamma[-\ln(-\ln p_i)] \quad (9)$$

Bazı karşılaşmaların oranları, bahis şirketleri tarafından güncellenebilmektedir. Bahis oranlarının değiştiği durumlarda, kişilerin bu karşılaşmalara karşı tutumlarının değişeceği varsayılmıştır. Bu doğrultuda, belirlenen karşılaşmalardaki bahis oranı değişiklikleri dikkate alınarak karar vericilere, kesinlik eşdeğerlerini belirlemeye yönelik sorular tekrar sorulmuştur. Değişen oranlar için Doğrusal Regresyon Modeli ile parametre tahmini yapılmıştır.

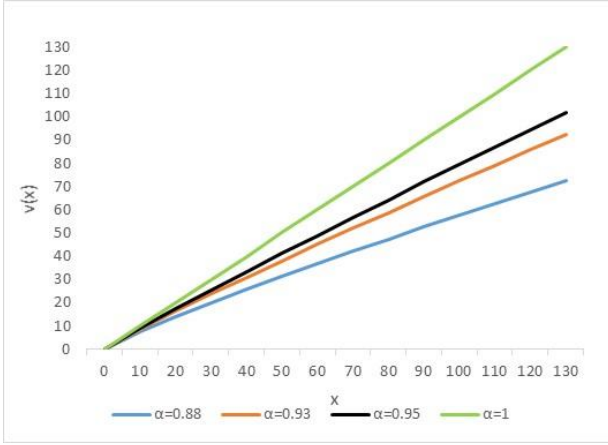
Doğrusal Regresyon Modeli ile elde edilen parametrelerin ortanca değerleri ve standart sapmaları (parametrenin yanında parantez içinde) Tablo 4'te verilmiştir. Regresyon modellerinin  $R^2$  değerleri 0.71-0.98 arasında olup tüm modellerde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (diğer ifadeyle, tüm parametreler istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır). Karşılaştırmaya olanak vermesi açısından, Kahneman ve Tversky'nin [7] laboratuvar deneylerinde elde ettikleri parametre değerleri ile Çek birinci ligi futbol bahis verileri kullanılarak elde edilen parametre değerleri [21] Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: Tahmin edilen ve literatürde kullanılan parametreler.

Tahmin Edilen Parametreler	Bahisler Açıldığı Zaman	Bahis Oranları Değiştiğinde	Kahneman ve Tversky [7]	Kırcal ve diğ. [21]
$\alpha$	0.95 (0.103)	0.93 (0.124)	0.88	0.543
$\gamma$	1.14 (0.136)	1.06 (0.165)	0.61	0.404

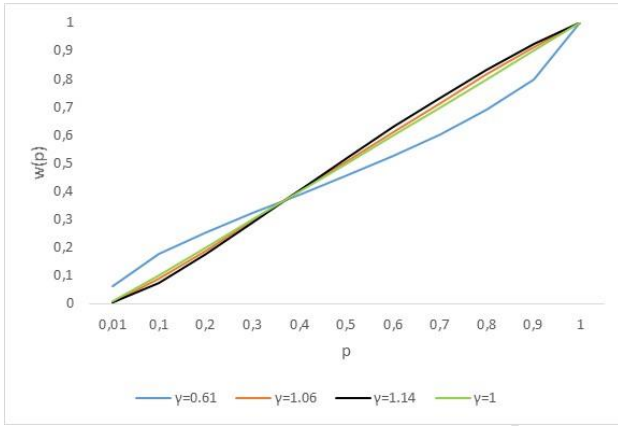
Tahmin edilen parametre değerleri, Kahneman ve Tversky'nin [7] deneylerinde elde ettikleri değerlerden daha yüksek çıkmıştır.  $\alpha$  değeri baz alındığında, bu çalışmada yer alan karar vericilerin kazanacakları miktarı, Kahneman ve Tversky'nin çalışmasıyla karşılaştırıldığında, gerçek değerine daha yakın değerlendirdikleri söylenebilir. Şekil 3'te verilen grafikte bahis oranları ilk açıklandığı durumda  $\alpha$ 'nın 0.88'den daha uzak olduğu, oranlar güncellendiğinde daha yakın bir değer aldığı görülmektedir.





Şekil 3: Karar vericilerin riske karşı tutumu.

Şekil 4'te gösterildiği gibi, literatürde  $\gamma$  değeri, düşük olasılıkların gerçek değerinden yüksek, yüksek olasılıkların ise gerçek değerinden düşük algılandığına işaret etmektedir [7], [21]. Bu çalışma bulgularına göre  $\gamma$  değeri baz alındığında, düşük olasılıkların gerçek değerlerinden daha düşük, yüksek olasılıkların ise daha yüksek algılandığı söylenebilir.



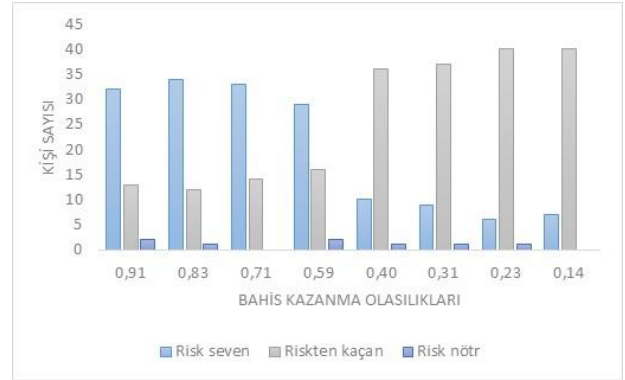
Şekil 4: Karar vericilerin riske karşı tutumu.

Bahis oranları değiştiği ve bahis oranlarının açıldığı durumun karşılaştırılması amacıyla, bu iki gruba ait parametreler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı eşleştirilmiş *t* testi (*paired t test*) ile test edilmiş,  $\alpha$  parametresi için 0.02 *p* değeri,  $\gamma$  parametresi için 0.001 *p* değeri elde edilmiştir. Her iki parametre için, 0.05 anlamlılık düzeyinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

Parametrelerin standart sapmalarına bakıldığında riske karşı tutumun karar vericiler açısından çeşitlilik gösterdiği, karar vericilerin birbirinden farklı tavırlar sergilediği görülmüştür.

Karar vericilerin her biri için risk primi hesaplanarak riske karşı tutumları (Şekil 5) belirlenmiştir. Risk primi değerleri sıfırdan (0) küçük ise kişilerin risk alan, sıfırdan (0) büyük ise riskten kaçan bir tutum sergileyeceği söylenecektir. Bu veriler doğrultusunda, karar vericilerin genel olarak düşük olasılıklı kazanç durumlarında riskten kaçan bir tutum sergiledikleri görülmüştür. Literatürde, kişilerin düşük olasılık söz konusuysen risk seven bir yapıda olduğu ileri sürülmüştür [5]. Bu durumda Türkiye'de futbol bahis oyununun, normal şans oyunlarından farklı dinamikleri olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, yüksek olasılıklı kazanç durumlarında risk seven bir tutum sergileyenlerin sayısı daha fazladır. Yani, karar vericiler bu durumda bahisten vazgeçmek istememektedirler. Yüksek

olasılıklı bahisleri kazanacaklarına daha çok güvenirken, düşük olasılıklı bahislerden olabildiğince kaçmaya çalışmaktadırlar.



Şekil 5: Karar vericilerin riske karşı tutumu.

Tahmin edilen parametreler ve seçilen fonksiyonlar kullanılarak karar vericilerin bahisler açıldığında ve bahis oranları değiştiğinde ilgili seçeneklerden beklentileri hesaplanmıştır ve bu beklentiler birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Tablo 5'te bu karşılaştırma örnek bir bahis üzerinden verilmiştir ve parametreler kullanılarak hesaplanan beklentiler (Denklem (7)) gösterilmiştir.

Tablo 5: Kişilerin, bahisler açıldığı ve bahis oranı değiştiği zamanki beklentileri.

	Bahisler Açıldığı Zaman	Bahis Oranları Değiştiğinde
Bahis Oranları	1.20	1.20
Alternatiflerden Beklentiler	81	72

Örnek bahiste, bahisler açıldığında oranı 1.20 olan bir karşılaşma ile bahis oranı 1.20'ye düşen bir karşılaşma incelenmiştir. Bu karşılaştırma sonucunda, bahis oranları değiştiğinde karar vericilerin bu karşılaşmalardan beklentilerinin azalmakta olduğu, yani oranı düşen karşılaşmalara karar vericilerin daha az rağbet gösterdiği tespit edilmiştir. Bulgular doğrultusunda, karar vericiler bir oranın düştüğünü gördüğü zaman, psikolojik olarak bu oranlardan etkilenirler dolayısıyla bu karşılaşmaya bahis oynama isteği azalır.

## 5 Sonuçlar

Dünyada şans oyunları pazarının büyük bir bölümünü oluşturan futbol bahisleri, sadece şans faktörüne dayanmayan, kişilerin bilgi ve tecrübeleriyle kararlarına yön verebildiği oyunlardır. Buradan hareketle, risk alma ve riskten kaçınma tutumlarının, futbol bahislerine olan katılım üzerinde doğrudan etkili olduğu söylenebilir. Kişilerin riske karşı tutumları incelenerek bu pazarda faaliyet gösteren bahis şirketlerinin geliştireceği stratejilere ışık tutmak mümkün olacaktır.

Bu çalışma kapsamında; futbol bahislerinde, bahis oynayanların bu şans oyununu oynarken bahis oranlarını, şirketler tarafından değiştirilen bahis oranlarını ve kazançlarını nasıl değerlendirdiklerine ilişkin davranışlarını

tanımlamak için bir yaklaşım önerilmiştir. Karar vericilerin kazanç ve kayıp durumlarındaki tutumu Beklenti Teorisi kullanılarak açıklanmıştır. Farklı bahis oranlarını içeren belirli sayıda karşılaşma seçilerek araştırma soruları oluşturulmuştur. Parametre tahmin yöntemleri kullanılarak fonksiyonların parametreleri tahmin edilmiştir. Bulunan parametreler ile kişilerin bahis oyunundaki riske karşı nasıl bir davranış sergiledikleri tespit edilmiştir.

Özetle, karar vericilerin yüksek olasılıklı kazanç durumlarında risk seven, düşük olasılıklı kazanç durumlarında ise riskten kaçan bir tutum sergiledikleri görülmüştür. Çalışmada elde edilen parametreler, laboratuvar deneylerinde elde edilen parametre değerleri ile karşılaştırıldığında, düşük olasılık ve yüksek olasılıklı kazançlarda bahis oynayan kişilerin tam ters tutum sergiledikleri ortaya konmuştur. Bahis şirketleri, karşılaşmaların bahis oranlarını belirlerken ve bu oranlarda değişiklik yaparken, bahis oynayan kişilere daha çekici gelebilecek bahis oranlarını tespit edebilmek açısından bu davranış örüntülerini dikkate alabilir.

Gelecek çalışmalarda, diğer bahis türleri de hesaba katılarak ve çoklu karşılaşma bahisleri kullanılarak kişilerin riske karşı tutumları incelenebilir. Sadece kazanç durumu değil kayıp durumu da dikkate alınabilir. Karşılaşma sayısı ve karar verici sayısı artırılarak istatistiksel olarak daha güvenilir ve genellebilir sonuçlar elde edilebilir. Böylece gerçek hayata daha uygun bir çalışma yapılacak ve kişilerin bahis oyunundaki karmaşık karar verme sisteminin daha iyi modellenmesi sağlanacaktır.

## 6 Kaynaklar

- [1] Gambling Commission. "Global Participation in 2018: behaviour, awareness and attitudes". Birmingham, UK, 2019.
- [2] Spor Toto. "Tarihçe".  
<http://www.sportoto.gov.tr/sayfa/106/tarihce> (27.04.2019).
- [3] Bilyoner. "Bilyoner.com hakkında"  
<https://www.bilyoner.com/hakimizda/> (27.04.2019).
- [4] van der Lee S. Behavioural Biases in the European Football Betting Market. Msc Thesis, Erasmus University Rotterdam, Netherlands, 2015.
- [5] Neumann V, Morgenstern O. *The Theory of Games and Economic Behaviour*. Princeton University Press, 1944.
- [6] Kahneman D, Tversky A. "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk". *Econometrica*, 49, 263-292, 1979.
- [7] Kahneman D, Tversky A. "Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty". *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297-323, 1992.
- [8] Milton J. "History of Sports Betting". *Betting News and Odds*,  
<https://www.bigonsports.com/history-of-sports-betting/> (2017).
- [9] BBC. "Football betting - the global gambling industry worth billions" 2017.  
<http://www.bbc.com/sport/football/24354124> (04.05.2019).
- [10] Feess E, Müller H, Schumacher C. "Estimating Risk Preferences of Bettors with Different Bet Sizes". *European Journal of Operational Research*, 249, 1102-1112, 2016.
- [11] Bradley I. "The Representative Bettors, Bet Size and Prospect Theory". *Economic Letters*, 78, 409-413, 2003.
- [12] Snowberg E, Wolfers J. "Explaining the favorite-long shot bias: Is it risk-love or misperceptions?". *Journal of Political Economy*, 118, 723-746, 2010.
- [13] Berkowitz JP, Depken CA II, Gandar JM. "A favorite-longshot bias in fixed-odds betting markets: Evidence from college basketball and college football". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 63, 233-239, 2017.
- [14] Jullien B, Salanié B. "Estimating preferences under risk: The case of racetrack bettors". *Journal of Political Economy*, 108, 503-530, 2000.
- [15] Forrest D, McHale I. "Anyone for tennis (betting)?". *The European Journal of Finance*, 13, 751-68, 2007.
- [16] Colquitt LL, Godwin NH, Swidler S. "Betting on long shots in NCAA basketball games and implications for skew loving behavior". *Finance Research Letters*, 1, 119-26, 2004.
- [17] Pujol F. "A Cyclical Learning Process Under Uncertainty-The Spanish Soccer Betting Game Evidence". Available at SSRN 1128842. 2008.
- [18] Edson T. "Applying Diverse Cognitive Theories of Gambling to Daily Fantasy Sports Expenditures". *International Conference on Gambling & Risk Taking (ICGRT)*, Las Vegas, Nevada, 27-30 May 2019.
- [19] Gray HM, Jónsson GK, LaPlante DA, Shaffer HJ. "Expanding the study of internet gambling behavior: Trends within the Icelandic lottery and sportsbetting platform". *Journal of Gambling Studies*, 31, 483-99, 2015.
- [20] Lin HW, Lu HF. "Elucidating the association of sports lottery bettors' socio-demographics, personality traits, risk tolerance and behavioural biases". *Personality and Individual Differences*, 73, 118-26, 2015.
- [21] Krcal O, Kvasnicka M, Stanek R. "External Validity of Prospect Theory: The Evidence from Soccer Betting". *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 65, 121-127, 2016.
- [22] Rossi M. "Match rigging and the favorite long-shot bias in the Italian football betting market". *International Journal of Sport Finance*, 6(4), 317-334, 2011.
- [23] Fox CR, Poldrack RA. "Prospect theory and the brain". *Neuroeconomics* (pp. 145-173). Academic Press, 2009.
- [24] Bernoulli D. "Specimen theoriae novae de mensura sortis. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae", translated, Bernoulli, D., 1954, Exposition of a new theory on the measurement of risk." *Econometrica*, 22, 23-36, 1738.
- [25] Lattimore PK, Baker JR., Witte A.D. "The influence of probability on risky choice - a parametric examination". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 17, 377-400, 1992.
- [26] Prelec D. "The Probability Weighting Function". *Econometrica*, 66, 497-527, 1998.
- [27] Eisenführ F, Weber M, Langer T. Rational decision making. Springer, 2009.
- [28] Baláz V, Bačová V, Drobná E, Dudeková K, Adamík K. "Testing prospect theory parameters". *Ekonomicky časopis (Journal of Economics)*, 61, 655-671, 2013.
- [29] Booij AS, Van Praag BM, Van De Kuilen G. "A parametric analysis of prospect theory's functionals for the general population". *Theory and Decision*, 68, 115-48, 2010.