

## **RİSK YÖNETİMİNDE MATEMATİK TABANLI YENİ BİR YÖNTEM ÖNERİSİ: VEKTÖREL RİSK MODELİ (VRM)**

Ömer Livvarçin  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye  
livvarcin@yahoo.com

Lebriz Tosuner Fikes  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye  
ltfikes@yeditepe.edu.tr

## **A MATHEMATICS BASED NEW METHOD PROPOSAL IN RISK MANAGEMENT: VECTORIAL RISK MODEL (VRM)**

### **Özet**

Bu araştırma; örgütlerde riskin değerlendirilmesine ve yönetilmesine katkı sağlayacak, riskin gerek yöneticiler gerek çalışanlar tarafından doğru anlaşılmasını sağlayacak, kavramsal ve matematiksel bir model önermektedir. Önerilen Vektörel Risk Modeli (VRM); riski, eksenleri kazanç ve zarar etkisi olan iki boyutlu bir koordinat sisteminde bir vektör olarak tanımlamaktadır. Model, genel olarak riskle doğrusal bir orantı içerisinde olan “denge açısı” kavramını da karar vermede kullanılabilir bir parametre olarak önermektedir. Risk yönetiminde bir referans olarak kullanılabilir denge açısının zamana bağlı değişimi ve riskin çeşitli değişim davranışları altında örgütlerin bunu nasıl yorumlamaları gerektiği, araştırma kapsamında ele alınan diğer unsurlardır.

**Anahtar Sözcükler:** Risk, risk analizi, risk yönetimi, risk algılama

### **Abstract**

This study, proposes a conceptual and mathematical model, that can both support risk management and evaluation processes in organizations, and help managers and employees to better understand the risk. The model, introduces risk as a vector in a two dimensional coordinate system where dimensions are winning and loss efficacies. The model also proposes the term “balance angle” as a variable which is directly proportional to risk and a parameter that may be used in decision making. Another issue covered in this study is the longitudinal change of balance angle in time and how organizations need to interpret the various change patterns of risk.

**Keywords:** Risk, risk analysis, risk management, risk perception

## **1. Giriş**

Giderek daha hızla değişen dñyamızda, büyük küçük tüm örgütler [1], mutlaka belirsizliklerle mücadele etmek, çeşitli riskler ile yüzleşmek [2] ve başarılı olmak için riski doğru şekilde yönetmek zorundadır [3]. Riskle mücadele, başta finans şirketleri olmak üzere tüm örgütlerin ana faaliyet alanlarını kapsar [4] ve günümüzde yöneticilerin en öncelikli görevlerinden biridir [5]. Örgütler bu mücadelelerinde başarılı olabilmek için riski dağıtacak çeşitli yöntemler geliştirmiştir [6] [7]. Ancak yöntem ne olursa olsun risk yönetimi açısından en önemli husus; riskin doğru şekilde teşhis edilmesidir.

Risk, tanımında sağlanmış tam bir mutabakat olmamakla [8] birlikte, genel itibariyle kişisel veya kurumsal çıkarların bir belirsizlik dahilinde tehlikeye sokulduğu durumu ifade etmektedir [9]. Bazı araştırmacılar riski; planların başarısız olması, hatalı karar alma, zarar etme veya kar etmeme gibi durumlarla ilişkilendirmiştir (Örn. [10]). Hatta riski sadece yatırılan paranın kaybedilme tehlikesi olarak görenler de olmuştur (Örn. [11]). Buna karşın daha iyimser bir yaklaşımla riski, *getirilere iliskin olasılık değerlerinin ortalama değer etrafındaki dağılımı* şeklinde ifade ederek (Örn.[12]) zararlarla birlikte kazancı da gündeme getiren çalışmalar da bulunmaktadır. Risk özetle, bizi ilgilendiren belirsizliklerin toplamıdır ve fırsat ile tehlikeyi bir arada barındırır [13]. Riskin fırsat vaadeden faydalı yönlerinin, genelde geri planda kalmasının ve birçok yönetici tarafından istenmeyen bir olgu [14] [15] olarak algılanmasının nedeni, daha çok riskin doğru şekilde tanımlanamamasıyla ilgilidir. Bu durumdaki yöneticiler riski bir belirsizlik olarak görmekte ve mümkün olduğunca bu belirsizlikten uzak kalmaya çalışmaktadır. Belirsizliğin ve bunun doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan riskin tanımlanmasına yönelik akademik çalışmalar (Örn. [2], [14], [16], [17]) ise, yöneticileri mutlaka yüzleşmek zorunda kaldıkları bu zor durumdan kurtarmayı hedeflemektedir.

Risk ile belirsizlik arasında çok yakın bir ilişki vardır. Risk; belirsizliğin bir örgüt üzerindeki tanımlanabilir tehlikeli etkisi olarak ifade edilebilir. Bu tanımlama dört gizli önermeyi içermektedir. Birincisi, her iki kavram için de söz konusu olan rastgelelik, risk için matematiksel olarak ifade edilebilir ve ölçülebilir iken, belirsizlik için genellikle bu şekilde değildir [18]. Yani, sadece risk söz konusu olduğunda belirsizlik tanımlanabilir. Ancak bu görüşe katılmayan ve belirsizliğin de risk gibi ölçülebilir, matematiksel olarak ifade edilebilir veya tanımlanabilir olduğunu iddia eden araştırmalar da bulunmaktadır (Örn. [19] ).

İkinci önerme; belirsizlik, ister ölçülebilir ister ölçülemez kabul edilsin, her iki tanımlamaya da uyacak şekilde, riskin belirsizlikten doğduğunu ancak her belirsizliğin bir riske neden olmayabileceğini savunmaktadır. Belirsizlik, birden fazla olasılığın bir kesinlik olmaksızın söz konusu olduğu durumlar olarak tanımlanırken, risk daha çok istenmeyen sonuçlara neden olabilecek olasılıkların gerçekleşmesindeki belirsizlik olarak ifade edilmektedir [19]. Örgütle doğrudan ilgili olmayan bir konuda belirsizlik örgüt için bir risk oluşturmayacaktır. Buna karşın örgütün yüzleşmek ve yönetmek zorunda olduğu tüm riskler, mutlaka bir ölçüde belirsizlik içerecektir.

Üçüncü önerme, riskin tehlike boyutuyla ilgilidir. Belirsizlik olumlu olumsuz tüm ihtimalleri kapsarken; risk, sadece örgüte yönelik tehlike oluşturabilecek sonuçları ifade etmektedir [19]. Ancak buradaki tehlike riskin her zaman olumsuz olarak algılanmasına neden olmamalıdır. Örgütler için başarıya giden yolların çeşitli tehlikeler içereceği gerçeği göz ardı edilmemelidir. Belirsizliğin örgüt yararına çözümlenmesinden, risk yerine veya riskle birlikte fırsat doğacağı düşüncesi [20] de bu görüşü desteklemektedir. Her ne kadar, risk kelimesi özellikle örgüt yöneticilerinde, istenmeyen bir his uyandırsa [2] da gerçekte örgütlerin lehine olabilecek fırsatları da bünyesinde barındırmaktadır [20].

Son önermeye göre risk, ancak riskten etkilenecek bir örgüt varsa söz konusu olabilir. Riskin kelime anlamı itibarıyla bu önerme kısmen hatalıdır. Çünkü risk sadece örgütler değil, bireyler hatta ülkeler için de söz konusu olabilir. Ancak bu araştırmanın konusu örgütlerdeki risk yönetimi olduğu için, riskin yaşam alanı olarak da örgütler ele alınmıştır. Ancak araştırmanın sonuçları, ihtiyaç duyulursa ülkelerin karşılaştıkları risklerin yönetiminde veya kişisel durumlarda bireyi destekleyici olarak kullanılabilir.

Riskin örgüt tarafından doğru algılanması ve doğru yönetilmesi özellikle karar vericiler açısından giderek daha kritik bir boyut kazanmaktadır [21]. Örgütlerin hatalı kararları, artık geçmişe oranla çok daha geniş bir alanı etkileyebilecek, hatta uzun vadeli global bir etki yapabilecek düzeye gelmiştir [2]. Bütün bunlar riski teşhis edecek etkili bir risk yönetimi için ipuçları verecek, uygulanabilir kapsamlı bir matematiksel modele olan ihtiyacı da artırmıştır.

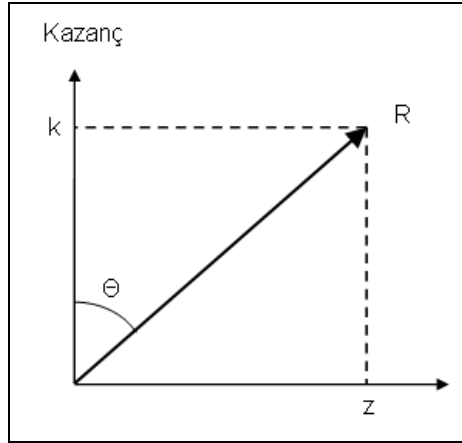
Bu araştırma, özellikle iş dünyasında ortaya çıkan çok önemli bu ihtiyaca cevap verecek şekilde matematik tabanlı, güvenilir ve geçerli bir kavramsal model ortaya koymayı hedeflemektedir. Kavramsal modelin geliştirilmesinde; detaylı kaynak taraması, gözlem, uzmanlarla görüşme,

sayısal modelleme ve görsel modelleme yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında olmamız nedeniyle şimdilik kuramsal bir yaklaşım sergilenmiştir. Araştırmanın ilerleyen safhalarında genel ve sektörel uygulamaların çeşitli zaman dilimleri esas alınarak gerçekteştirilmesi ve modelin gerçekte verilerle doğrulanması hedeflenmektedir.

## **2. Önerilen Model**

İş dünyasının doğal bir değişkeni olan risk [22] sadece ölçülmesi değil anlaşılması da zor olan bir kavramdır [23]. Buna karşın riskin doğru şekilde ölçülmesi ve özellikle karar vericiler tarafından doğru şekilde anlaşılması, risk yönetimi açasından büyük önem arz etmektedir. Bu araştırmanın amacı, bu ihtiyacı karşılayacak şekilde, risk yönetiminde pratik amaçlarla kullanılabilir doğru, güvenilir ve kolay uygulanabilir bir matematiksel model ortaya koyarak yönetim bilimine katkı sağlamaktır. Araştırma; riski, ölçülebilir bir değişken olarak ele almakta, çeşitli matematiksel hesaplamaların yanısıra vektörel bir gösterim kullanarak konunun anlaşılabilirliğine katkı sağlamayı hedeflemektedir ve bu amaçla görsel bir model önermektedir. Vektörel Risk Modeli (VRM) adı verilen model, sadece belirli bir örgütsel faaliyet için uygulanabileceği gibi, örgütün tüm faaliyetlerini kapsayacak şekilde de kullanılabilir.

Çok boyutlu bir kavram olan riskin, kapsamlı fakat basit bir değişkene indirgenmesi bütün zorluklarına rağmen risk yönetimi üzerine çalışan araştırmacıların ana hedeflerinden biri olmuştur [24]. Risk yönetiminde kullanılacak modellerin, riski geniş bir açaıdan değerlendirmesi, modelin geçerliliği ve uygulanabilirliği açasından önemlidir [25]. Önerilen modelde risk, eksenleri kazanç ve zarar olan iki boyutlu bir eksenle riskin birçok boyutunu kapsayabilecek şekilde bir vektör olarak sergilenmektedir (Şekil 1). *Risk vektörü* adı verilen bu vektörün, dikeydeki *Kazanç Eksenini* üzerindeki izdüşümü (kazanç payı), "k" harfi ile gösterilmekte ve incelenen faaliyetten beklenen kazanç ile bu kazancın oluşma ihtimalininin çarpımını ifade etmektedir. Benzer şekilde; risk vektörünün yataydaki *Zarar Eksenini* üzerindeki izdüşümü (zarar payı) için kullanılan "z" harfi ile de bahse konu örgüt faaliyetinden doğabilecek en büyük zarar ile bu zararın ortaya çıkma ihtimalininin çarpımını ifade edilmektedir.



**Şekil 1** Vektörel Risk Modeli, denge açısı ve risk vektörü

Model, bir örgütsel faaliyette birden fazla kazanç ve/veya zarar olasılığının söz konusu olduğu durumlarda da çözüm üretebilmektedir. Kazanç (k) ve zarar (z) payları tüm durumları kapsayacak şekilde aşağıdaki denklemler yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$k = \sum_{i=1}^N K_i \cdot O_i \quad (1)$$

$$z = \sum_{j=1}^M Z_j \cdot O_j \quad (2)$$

k : Kazanç payı

z : Zarar payı

K : Bir ihtimalden beklenen en yüksek kazanç

Z : Bir ihtimalden beklenen en yüksek zarar

N : Kazanç getirecek durumların sayısı

M : Zarar getirecek durumların sayısı

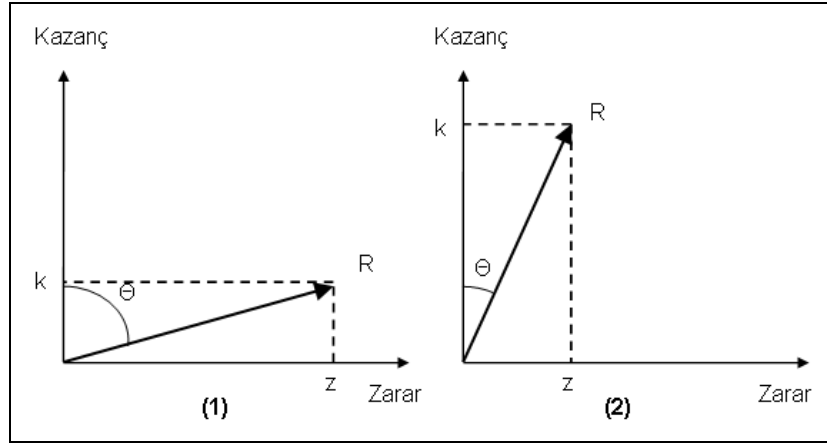
O : Bir durumun oluşma ihtimali

Risk vektörünün yönü ve genliği örgütsel faaliyetten beklenen kazanç ve zarar ile bunların gerçekleşme ihtimallerine bağlıdır. Düşük (finansal) hacimli faaliyetlerde beklenen kazanç ve zarar payları da düşük olacaktır.

Risk vektörünün, kazanç eksenini ile oluşturduğu  $\theta$  açısı, “*Denge Açısı*” olarak adlandırılmakta faaliyet kapsamında ortaya çıkan ve riskin oluşmasını zemin hazırlayan belirsizliği ifade etmektedir. Denge açısı aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir.

$$\theta = \arctan \frac{z}{k} \quad (3)$$

Denge açısı ile risk arasında, doğrusallığı tartışılabilir olsa bile, pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir. Denge açısı veya diğer bir deyişle zarar payının kazanç payına oranı arttıkça faaliyetin riski de artacaktır. Şekil 2’de örnek iki senaryo gösterilmiştir. (1)’de zarar payı, kazanç payına oranla daha büyük bir değere sahiptir ve bunun sonucu olarak denge açısı da büyük çıkmıştır. (2)’de ise bir önceki durumun tam tersi olarak kazanç payı nispeten yüksek seviyelerdedir. Riskin daha düşük olduğu ikinci durum için denge açısı da daha düşük çıkmıştır.



**Şekil 2** Geniş ve dar denge açısı

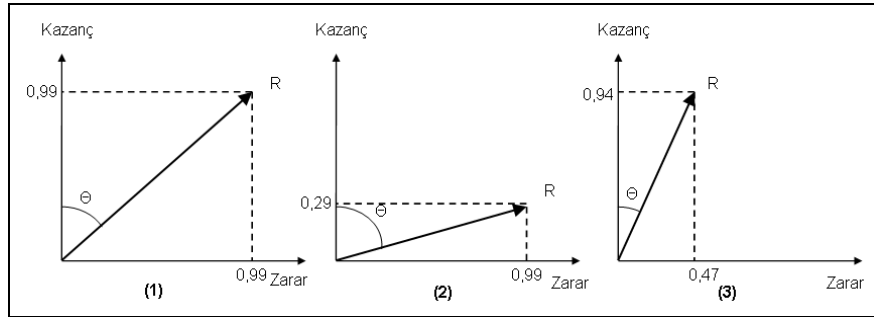
Modelin uygulaması için öncelikle beklenen en yüksek kazanç ve zarar değerleri ile kazanç ve zarar durumlarının gerçekleşme ihtimallerinin ölçülmesi, hesaplanması veya bunlar yapılamıyorsa örgütün faaliyetlerine bağlı olarak çeşitli bilimsel yöntemler kullanılarak tahmin edilmesi gerekir. Kazanç ve zarar payları, VRM grafiği üzerindeki koordinat sisteminde eksenleri üzerinde işaretlendikten sonra bu değerlerden geçen dikmeler yardımıyla risk vektörü elde edilir. Risk vektörü, Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterildiği üzere, koordinat sisteminin

örjüninden başlayan ve kazanç/zarar paylarından geçen dik doğrularının keşim noktasında sonlanan bir vektördür.

VRM, çok farklı örgütlerdeki çok farklı senaryolar için uygulanabilir. Modelde ifade edilen kazanç ve zarar kavramları sadece finansal değişkenleri değil, finansal boyutu geri planda kalan faaliyetlerde bulunan örgütlerdeki kazanç ve zararları da kapsamaktadır. Bu tür özel durumlarda modelin uyarlanması, örgüt beklentilerinin incelenmesi ve buna göre kazanç/zarar eksenlerinin oluşturulmasıyla mümkün olabilecektir.

### 3. Örnek Senaryo

Bir piyango çekilişi, VRM'nin uygulanabilirliğini göstermek ve anlaşılmasını sağlamak için güzel bir örnek olabilir. Kazanç ve zarar payları ile bunların gerçekte ihtimallerinin bilinir olması örneğin seçilmesindeki destekleyici faktörler olmuştur. Şekil 3'de piyango çekilişi için üç farklı senaryo gösterilmektedir.



**Şekil 3** Örnek senaryolar (1) Kazanç ve zarar beklentilerinin aynı/yakın olduğu durum (2) Kazanç beklentisinin düşük zarar beklentisinin yüksek olduğu durum (3) Kazanç beklentisinin yüksek zarar beklentisinin düşük olduğu durum

Birinci durumda, 100 biletin 1 TL'den satıldığı ve sadece bir kişiye 100 TL ödöl verildiği basit bir senaryo incelenmiştir. Buna göre, beklenen en büyük zarar (Z), 1 TL ve bunun gerçekte ihtimali %99 olarak ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde, %1 olasılıkla gerçekte iktilecek 100 TL'lik ödölün kazanılması durumunda ise beklenen kazanç (K) bilet fiyatı çıkarıldığı için 99 TL olacaktır. Bu değerler kullanılarak kazanç ve zarar payları ile denge açısı řu şekilde hesaplanır:

$$k = 99 \times 0,01 = 0,99 \quad (4)$$

$$z = 1 \times 0,99 = 0,99 \quad (5)$$

$$\theta = \arctan \frac{z}{k} = \arctan \frac{0,99}{0,99} = 45^\circ \quad (6)$$

Bu senaryoda, kazanç ile zarar arasındaki büyük farka rağmen, k ve z değerlerinin aynı çıkması, kaybetme ihtimalinin kazanma ihtimaline oranla çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Zarar payının kazanç payına oranı ile ödül kazanma ihtimalinin kaybetme ihtimaline oranı birbirine eşittir. Bu eşitlik denge açısının  $45^\circ$  olmasına neden olmuştur.

İkinci durumda, ikramiye 30 TL'ye düşürülmüş ancak bilet sayısında veya ücretlerinde herhangi bir indirmeye gidilmemiştir. Bu nedenle z değeri aynı (0,99) kalmış buna karşı k ve denge açısı değerleri aşağıda gösterildiği şekilde değişmiştir.

$$k = 29 \times 0,01 = 0,29 \quad (7)$$

$$\theta = \arctan \frac{z}{k} = \arctan \frac{0,99}{0,29} = 73,4^\circ \quad (8)$$

Son durumda ise, piyango şirketi bir promosyon yaparak bilet fiyatlarını yarıya indirmiş, 100 TL'lik bir ödül yerine 1 kişiye 50 TL, 5 kişiye de 10 TL vermeye karar vermiştir. Bu kurallara göre elde edilen ve Şekil 3'de gösterilen k, z ve denge açısı değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$k = 49 \times 0,01 + 9 \times 0,05 = 0,94 \quad (9)$$

$$z = 0,5 \times 0,94 = 0,47 \quad (10)$$

$$\theta = \arctan \frac{z}{k} = \arctan \frac{0,47}{0,94} = 26,6^\circ \quad (11)$$

Bu örnekte görüldüğü üzere denge açısı en yüksek ikinci durumda ortaya çıkmaktadır. İncelendiği zaman riskin en yüksek olduğu senaryonun da bu durum olduğu görülecektir. Buna karşın, denge açısının en düşük olduğu üçüncü senaryoda ise risk daha düşük seviyelerdedir.

İster kar amaçlı ister kar amaçsız olsun risk yönetimiyle yüzleşmek zorunda kalan tüm örgütler VRM'yi kendi faaliyetlerine uyarlayarak riskin genel görünümünü kolaylıkla belirleyebilirler.



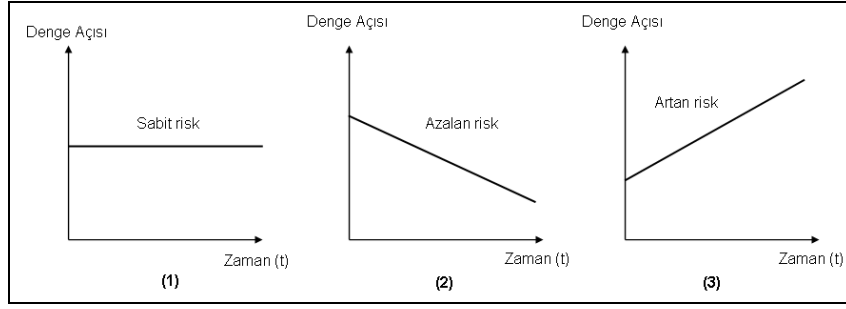
#### **4. Riskin Zamana Bağlı Değişimi**

Belirsizlikle m¼cadele etmek risk y¼netiminin en ¼nemli boyutlarından biri olduğu gibi aynı zamanda da y¼neticilerin katlanmak zorunda oldukları sorumluluktur [26]. Y¼neticilerin veya ¼rg¼tlerin başarıları veya başarısızlıkları, bu sorumluluğun ne ¼l¼de iyi y¼netildięiyle doğrudan ilgilidir [27]. Doğru adımlar başarıyı getirirken başarısız adımların ¼rg¼t veya y¼netici i¼in bir kabusu d¼n¼řme ihtimali her zaman s¼z konusudur [28].

Yanlış karar vermek veya doğru kararı zamanında verememek ¼rg¼tler a¼ısından etkileri ¼ok geniş bir alana yayılabilecek sorunlara neden olabilir [2]. Denge a¼ısı kavramı, bu sorunu giderecek şekilde, ¼rg¼tlerin karar verme konumundaki y¼neticileri tarafında bir referans olarak kullanılabilir. ¼rg¼t ¼st y¼neticileri veya y¼netim kurulları, denge a¼ısı i¼in ¼nceden bir eşik seviyesi belirleyerek bu konudaki yetkilerini daha alt kademelere de bırakabilir. Risk y¼netimi a¼ısından ¼nemli olan husus riskin veya buna bağlı olarak denge a¼ısının zamana bağlı olarak değişimidir. Zira bu değişim, ¼rg¼t¼n riskle m¼cadele ederken nasıl bir karar mekanizması işleteceğine de etki etmektedir.

Risk, en genel yaklaşımla, zamana bağlı olarak şekil 4'te g¼sterildięi gibi ¼ç farklı davranış sergileyebilir: Artabilir, azalabilir veya sabit kalabilir. Riskin değişimi doğrusal olmak olmadığı gibi s¼rekli aynı davranışı g¼stermek zorundada değildir. Ancak bu araştırmada, modelin anlaşılmasındaki yeterliliği nedeniyle sadece riskin doğrusal olarak değiştiği davranışlar ele alınmıştır. Daha karmaşık risk yapıların s¼z konusu olduğu ve riskin parabolik, exponansiyel veya daha farklı bir yapıda değişim g¼sterdięi durumlar, asıl ama¼ kavramsal modelin tanıtılması olduğu i¼in araştırmaya dahil edilmemiştir. Ancak ger¼ek koşulların s¼z konusu olduğu gelecekteki uygulamalarda daha karmaşık risk davranışlarıyla ilgilenilmesi ka¼ınılmaz g¼r¼lmektedir.

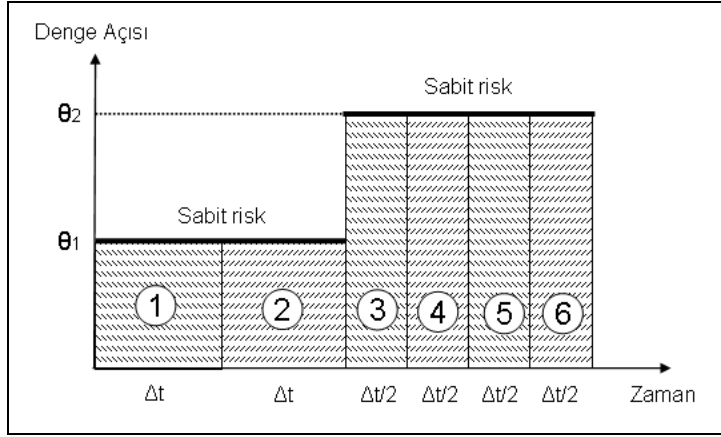
Risk y¼netiminde en ¼nemli hususlardan biri, riskteki değişimin doğru olarak takip edilmesi ve ¼rg¼tsel kararların yeni koşullara adapte olacak şekilde d¼zenli olarak yenilenmesidir. Y¼neticiler ¼zellikle risk i¼eren konularda kararlarını belirli aralıklarla g¼zden ge¼irerek k¼r b¼lgelerin ¼n¼ne ge¼meye ¼alıřırlar [32]. Riskin değişim davranışı; y¼neticilerin k¼r b¼lgelerin oluşmasını ¼nlemek i¼in, yeniden değerlendirme ve karar verme işlevini ne sıklıkta yapacağını da doğrudan etkilemektedir. Risk arttıka, değerlendirme ve kararlarını g¼zden ge¼irme s¼re¼lerinin sıklaşması gerekirken, risk azaldıkça bunun tam tersi s¼z konusu olabilmektedir.



Şekil 4 Riskin zamanla değişimi (1) Sabit risk (2) Azalan risk (3) Artan risk

Riskin zamana bağlı değişiminin ve bu değişimde ihtiyaç duyulan değerlendirme periyodlarının daha iyi anlaşılabilmesi için gerçek olabilecek senaryoların ele alınması uygun olacaktır. Bu amaçla uluslararası nakliyat gerçekleştiren bir gemicilik şirketinin sadeleştirilmiş i farklı faaliyeti örnek senaryolar olarak incelenmiştir.

Birinci senaryo, şirketin İstanbul'dan Hindistan'a düzenli olarak ayda belirli sayıda gemi göndermesi olsun. Gemilerin Kızıldeniz'den çıktıktan sonra Somali'li korsanların saldırısına uğrama riski vardır ve Şekil 5'te gösterildiği üzere bu senaryoda denge açısı bölgede görev yapan NATO kuvvetleri yardımıyla  $\theta_1$  seviyelerinde tutulabilmēřtir.



Şekil 5 Sabit risk ve denge açısı

Şekil 5'te 1 rakamıyla ifade edilen alan, Şirketin *karar kapsama alanı* (A) olarak ifade edilebilir ve değeri aşağıdaki işlem yardımıyla hesaplanır.

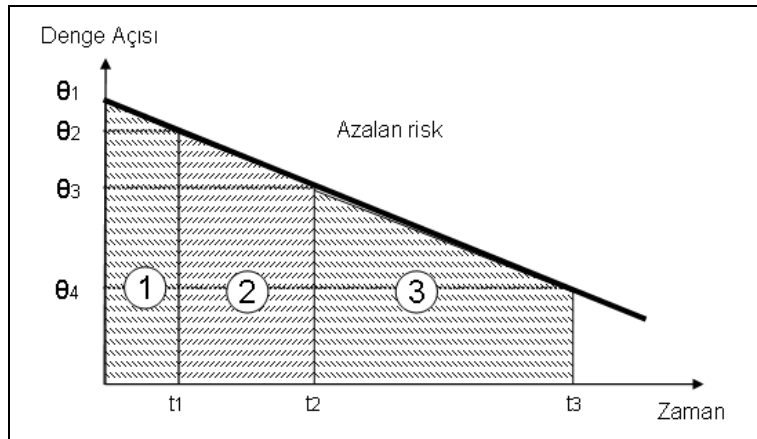
$$A_1 = \theta_1 \times \Delta t_1 \quad (12)$$

$\Delta t$ , iki karar veya değerlendirme s¼reci arasında geçen s¼uredir. Őirket kendi politikası gereği bu senaryo için  $\Delta t$  gibi bir s¼ure ¼ng¼orm¼¼ olabilir. Bu s¼urete risk ve denge açısı ( $\theta_1$ ) sabit kalmıŐtır.

Senaryoya g¼ore belirli bir s¼ure sonra NATO b¼lgedeki g¼uvencesini kaldırmıŐ ve korsanların gemilere saldırma riskinin artmasına neden olmuştur. Buna g¼ore yeni denge açısı,  $\theta_2$  seviyelerine ulaŐmıŐ ancak sonrasında yine sabit kalmaya devam etmiŐtir.

Sağlıklı bir risk y¼netiminde risk deęiŐse bile karar kapsama alanlarının aynı kalması ¼nerilir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için Şirketin, Şekil 5'te g¼osterildięi ¼zere değerlendirme ve kararlarını g¼ozden geçirme iŐlevini s¼ıklaŐtırması gerekmektedir. Taralı b¼lgelerin hepsinin alanları aynıdır. Denge açısı iki katına çıktığı için  $\Delta t$  yarıya d¼Őm¼Őt¼r.

Riskin zamanla azaldığı, ikinci ¼rnek senaryo Şekil 6'da g¼osterilmektedir. Bu senaryo Şirketin gemilerinde çalıŐmak ¼zere yeni personel g¼evlendirmesi olabilir. Buna g¼ore, personel Őirkete yeni katıldığında, personelin performansı hen¼z bilinmediği için Őirket için b¼y¼k bir risk taŐımaktadır. Personelin tec¼rbesi artarken performansı ile ilgili belirsizlikler de giderek ortadan kalkmakta ve bunun sonucu olarak da denge açısı da giderek azalmaktadır.



Şekil 6 Azalan risk ve denge açısı

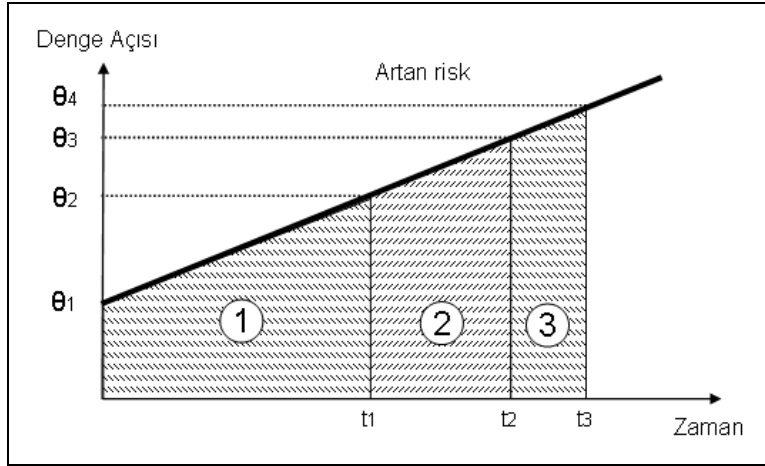
Böyle bir senaryoda şirketin başlangıçta sık, daha sonraları giderek seyrekleşen değerlendirme zamanları belirlemesi yeterli olacaktır. Etkili bir risk yönetimi için Şekil 6'da gösterilen 1, 2 ve 3 numaralı bölgelerin alanlarının eşit olması önerilebilir. Bu öneri, aşağıdaki denklemde matematiksel olarak gösterilmiştir:

$$A_1 = A_2 = A_3 \quad (13)$$

$$\frac{(\theta_1 + \theta_2)}{2} t_1 = \frac{(\theta_2 + \theta_3)}{2} (t_2 - t_1) = \frac{(\theta_3 + \theta_4)}{2} (t_3 - t_2) \quad (14)$$

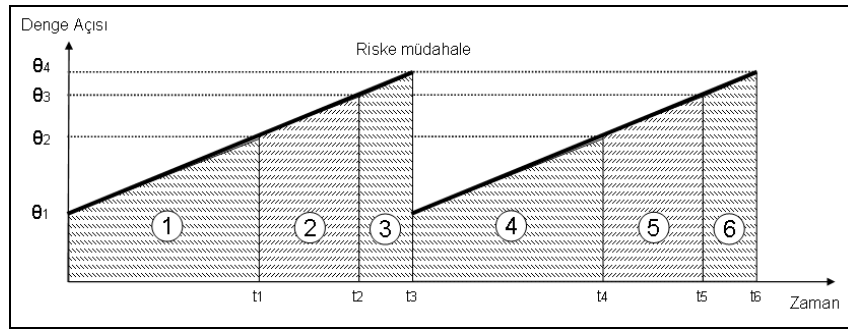
Őirketlere yeni katılan personelin perfomansının genellikle birkaç ay sonra gözden geçirilmesi, eğer bir sorun görölmezse müteakip değerlendirmenin daha ileriye ötelenmesi önerilen modelin iş dünyasındaki geçerliliğinin ve zaten mevcut olan uygulamasının bir başka örneği olarak gösterilebilir.

Üçüncü ve son senaryo, riskin zamana bağlı olarak doğrusal bir artış gösterdiği bir durumu işaret etmektedir. Bu senaryoya göre, şirketin kullandığı gemilerin yaşları ve bunun doğal sonucu olarak da arıza yapma riski Şekil 7'te gösterildiği üzere doğrusal olarak artmaktadır.



**Şekil 7** Artan risk ve denge açısı

Riskin doğrusal olarak arttığı durumlarda denge açısı da doğrusal olarak artmaktadır. Denge açısının düşük olduğu başlangıç koşulunda şirket daha geniş bir değerlendirme zamanlaması yapabilir. Gemiler nispeten daha genç oldukları için, bu dönemde bir arızanın ortaya çıkma ihtimali de düşüktür. Zaman ilerleyip gemiler yaşlandıķça, gemiden kaynaklanan arıza ve sorunlar da artacaktır. Bu riske karşı şirketin giderek sıklaşan bir zamanlamayla gemileri yeniden değerlendirmesi gerekecektir. Şirketin kabul edebileceği denge açısı sınırları aşıldığı zaman ise şirket yeni bir gemi olarak veya gemiyi kapsamlı bir bakımdan geçirerek denge açısını yeniden kabul edilebilir sınırlar içerisine sokabilir. *Riske müdahale* olarak tanımlanabilecek böyle bir işlem Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8 Riske müdahale

Riske müdahaleden sonra risk yönetimi açısından yeni bir süreç başlamış olacağından yeni koşulların değerlendirmesi de ortaya çıkan risk davranışına ve denge açılarına göre olacaktır. Örnek senaryomuzda aynı geminin yenisinin alınması, geminin arıza yapma ihtimalini, dolayısıyla gemiyle ilgili riskleri ve tabiki denge açısını azaltacaktır. Gemiler aynı olduğu için birinci ve ikinci geminin risk değişim davranışları (artan risk ve bu değişimin eğimi) de aynı olacaktır. Ancak yeni gemi alımı yerine mevcut geminin kapsamlı bir bakımdan geçirilmesi durumunda denge açısı düşürülse bile aynı değer ve eğimin elde edilmesi mümkün olmayacaktır.

Riske müdahale, sabit risk veya azalan risk durumlarında da söz konusu olabilir. Nitekim, örnek senaryomuzda NATO'nun Somali'deki korumayı kaldırması üzerine riskin artması bu kapsamdadır. Personel motivasyonu ile ilgili ikinci senaryoda da eski personel yerine yeni personel alınması benzer şekilde riske müdahaleye örnek olarak verilebilir.

## **5. Tartışma ve Sonuç**

Risk, rgtler için sadece bir tehdit değil aynı zamanda bir fırsattır. Riski doğru olarak tanımlayabilen, anlayabilen, anlatabilen ve yönetebilen örgütler, riskin zararlı yönlerinden uzak kalarak faydalı yönlerinden yararlanmayı başarabilirler. Bu araştırmada nerilen VRM, risk yönetimindeki ilk aşama olan riskin tanımlanması safhasından itibaren etkili bir şekilde kullanılabilir bir modeldir. Modelin en önemli özelliği riski matematiksel bir altyapı üzerinde kolay anlaşılabilir bir biçimde görsel olarak sunabilmesidir.

Denge açısı, olarak ifade edilen ve risk ile doğrusal bir bağlantı içerisinde bulunan değişken riskle yüzleşen örgütler tarafından referans olarak kullanılabilir yapıdadır. Örgütler; kendi dinamiklerine (ör: finansal yapıları, üretim potansiyelleri, pazarlama imkanları, personel performansları vs.) göre önceden bir eşik denge açısı tanımlayabilir ve gelecekteki VRM analizlerini bu eşik seviyesine göre değerlendirebilirler. VRM analizleri neticesinde elde edilen denge açısı eşik değerin üzerindeyse örgüt faaliyetin çok riskli olduğuna karararak faaliyetten vazgeçebilir. Veya benzer şekilde denge açısının eşik değerinin altında olduğunu görerek yatırım kararı alabilir.

Mevcut rgtler için yeni faaliyet alanlarının belirlenmesinde veya yeni örgütlerin kurulmasında en önemli husulardan bir olan “fırsat”, riskle i ie değerlendirilmesi gereken bir kavramdır [29]. Yöneticiler fırsatları değerlendirirken, sadece fırsata değil fırsatla birlikte ortaya çıkan riske de bakarlar ve bu ilişkilendirme genellikle sadece yöneticilerin (veya müteşebbislerin) algılamasına göre gerçekleşir [30]. Özellikle hislerine çok güvenen yöneticilerin risk algılamasında ve fırsatların değerlendirmesinde yaptıkları hatalar ciddi başarısızlıklara neden olabilir [31].

Örgütlerde risk içeren kararların, yöneticilerin koşul bağımlı kişisel hislerine göre değil de bilimsel analizlere dayandırılması sadece bir tercih değil aynı zamanda bir zorunluluktur. Ancak bu analizlerin doğru, güvenilir ve anlaşılır olması büyük önem arz eder. Yöneticileri hislerini dinlemeye yönelten nedenlerden biri de risk yönetimine yönelik akademik çalışmaların henüz yöneticileri tatmin edecek doğruluk ve kolaylıkta bir model ortaya koymamış olmaları olabilir. VRM, bu yöndeki ihtiyaçları gidermeyi ve sadece güvenilir değil aynı zamanda tüm örgütler tarafından kolaylıkla kullanılabilir bir yöntem sunmayı amaçlamaktadır. VRM'nin riskin değerlendirmesinde kazanç ve zarar boyutlarını ile bunların gerçekleşme ihtimallerini kapsayan genişlemeye ve uyarlamaya açık esnek bir matematiksel altyapı kullanması, modelin

doğruluk ve güvenilirliğini desteklerken, gösterimde 2 boyutlu vektörel koordinat sisteminin tercih edilmesi bahsedilen amaçların gerçekleştirilebilmesi içindir.

VRM, riskin zamana bağılı değişimini de ele alarak, risk yönetiminin boylamsal yönüne de katkı sağlamaktadır. Değişen riskin örgüt tarafından nasıl yorumlanması ve yönetilmesi gerektiği model içerisinde kapsamaktadır. Bu yazıda, riskin değişim davranışı, doğrusal azalan, doğrusal artan ve değişmeyen olmak üzere sadece üç biçimde ele alınmıştır. Modelin tanıtımını öngören bu metin için yeterli görülen bu sınıflandırmanın, riskin çok farklı değişim davranışları sergilediği gerçek hayatta yetersiz kalacağı aşıkardır. Ancak VRM değişim davranışı ne olursa olsun riski ve riskteki değişimi sergileyebilecek şekilde tasarlanmıştır. Modelin uygulamasıyla ilgili risk özel durumların, burada sunulan bilgiler çerçevesinde örgütler tarafından çözülebileceği değerlendirilmektedir.

Riskin sadece üst yöneticiler tarafından doğru algılanması her zaman yeterli olmaz. Üst yönetim riskin kurumsal olarak nasıl algılandığını ve riskle ilgili eşikleri daha alt kademelerdeki çalışanlara aktarmak zorundadır. Sağlıklı risk yönetiminin önemli koşullarından biri de budur. Risk iletişimi, olarak adlandırabileceğimiz bu durum risk yönetiminin getirdiği ağır yükün de örgüt içerisinde dağıtılmasıyla yöneticilerin işlerini kolaylaştırmaktadır. Ancak risk iletişimi sanıldığı kadar kolay değildir. Kişisel algılamalara dayanan klasik risk değerlendirme yöntemleri, bu konuda sadece yetersiz kalmaz aynı zamanda çeşitli yanlış ve eksik anlamalarla süreci sıkıntıya sokabilmektedir. VRM ve örgütsel olarak tanımlanmış denge açıları risk iletişiminin dinamik ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeterliliktedir.

Risk yönetimi; genellikle yöneticilerin, belirsizlikle başa çıkma yetenekleriyle ilişkilendirilir (Örn. [33]) ve sanatsal bir boyutu vardır [34]. Zaman içerisinde; yöneticinin durumuna, çevresel koşullara, rakiplerin pozisyonlarına ve benzeri birçok etkene bağılı olarak çeşitli farklılaşmalar gösteren bu yeteneğin [35], risk yönetiminde temel güvence olarak sunulması elbette kurumsallaşmış veya kurumsallaşmayı hedefleyen örgütler için yeterli olmayacaktır. Bu tarz örgütler için asıl güvence, her zaman ve her koşulda kullanılabilir matematiksel bir atlyapısı olan jenerik bir risk yönetim modelinin kullanılabilmesidir.

Yöneticiler, iş hayatlarının kesintisiz bir parçası olarak sürekli risk içeren kararlar vermek zorundadırlar [27] ve bazı dönemlerde riski algılamakta veya doğru yorumlamakta ciddi güçlükler yaşarlar [29]. Henüz başlangıç aşamasında olmakla birlikte VRM'nin ve ilişkili

araştırmalar gerek risk yönetiminde kurumsallaşma yönündeki beklentileri karşılayabilecek, gerekse yöneticilerin desteğe ihtiyaç duydıkları zor dönemlerde istenen katkıyı sağlayabilecek bir potansiyel içermektedir.

VRM örgütlerin risk yönetiminde sergiledikleri gerçek ihtiyaçların analiz edilmesinden doğmuş teorik bir modeldir. Ancak asıl hedef araştırmanın gerçek uygulamalarda da etkili olduğunu göstererek, teori-pratik kopukluğunun olmadığı bir model ortaya koymaktır. Bu yazıda VRM sadece kavramsal ve matematiksel bir model olarak sunulmuş, çeşitli kısıtlamalar nedeniyle gerçek uygulamalara yer verilmemiştir. Araştırmanın bundan sonraki safhalarında modelin mutlaka gerçek örgüt ve risk içeren faaliyetlerde kullanılması hedeflenmektedir. Modelin etkinliği ile ilgili düşünceler ancak gerçek uygulamalardaki sonuçlara göre netlik kazanabilir.

### **Kaynakça**

- [1] Smith, C.W., ve R.M. Stulz, 1985, *The Determinants of Firms' Hedging Policies*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Sayı 20, s. 391-405.
- [2] Makowskia, M., 2005, *Mathematical Modeling for Coping with Uncertainty and Risk*, Kitap blm: *Systems and Human Science for Safety, Security, and Dependability*, T. Arai, S. Yamamoto ve K. Makino, Eds, 2005, s. 35–54, Elsevier, Amsterdam, Hollanda.
- [3] Modigliani, F., ve M.H. Miller, 1958, *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, American Economic Review, Sayı 48, s. 261-297.
- [4] Merton, R.C., 1989, "On the Applications of the Continuous-Time Theory of Finance to Financial Intermediation", Geneva Papers on Risk and Insurance, Sayı 14, s. 225-261.
- [5] Rawls, S.W., and C.W. Smithson, 1990, *Strategic Risk Management*, Journal of Applied Corporate Finance, Sayı 3, s. 6-18.
- [6] Mason, R., 1995, *The Allocation of Risk*, Yayınlandığı kitap: *The Global Financial System: A Functional Perspective*, Harvard Business School, Boston.
- [7] Smith, C.W., C.W. Smithson, and D.S. Wilford, 1990, *Managing Financial Risk*, New York: Harper Business.
- [8] Hillson D. A., 2003, *Effective opportunity management for*



*projects: Exploiting positive risk*, New York, NY, US: Marcel Dekker.

- [9] Jaeger, C., Renn, O., Rosa, E. ve Webler, T., 2001, *Risk, Uncertainty, and Rational Action*. London: Earthscan Publications.
- [10] Bolak, M., 2004, *Risk ve Yönetimi*, Birsen Yayınevi, İstanbul, s:3.
- [11] Fidan, A., 2009, Bankalarda Risk Yönetimi Araçları, Araştırma Notu, Gazi Üniversitesi Finansman Yüksek Lisans-Finansal Kurumlar Dersi, Ankara.
- [12] Çıtak, S., 1999, *Geleneksel Risk Yönetiminden Programlanmış Menkul Kıymet İşlemlerine*, Dünya Yayıncılık, Ekonomi Dizisi:7, İstanbul, s:11.
- [13] Hillson, D. ve Murray-Webster, R., 2006, Managing Risk Attitude using Emotional Literacy, 2006 PMI Küresel Kongresi EMEA Kitapçığı, 21-24 Ekim 2006, Seattle, Wash, ABD.
- [14] Pratt, J.W., 1964, *Risk Aversion in the Small and in the Large*, *Econometrica*, Sayı 32, s. 122-136.
- [15] Arrow, K.J., 1964, *The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-Bearing*, Yeniden yayımlandığı yer: *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Markham Publishing Co., 1971.
- [16] Baron, D.P., 1970, *Price Uncertainty, Utility and Industry Equilibrium in Pure Competition*, *International Economic Review*, Sayı 11, s. 463-480.
- [17] Sandmo, A., 1971. *On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty*, *American Economic Review*, Sayı 61, s. 65-73.
- [18] Knight, F.H., 1921, *Risk, Uncertainty, and Profit*, Boston: Houghton Mifflin, s:20.
- [19] Hubbard, D., 2007, *How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business*, John Wiley & Sons, s:46.
- [20] McManus H. ve Hastings, D., 2005, *A Framework for Understanding Uncertainty and its Mitigation and Exploitation in Complex Systems*, Fifteenth Annual International Symposium of the INCOSE, Rochester, NY.
- [21] Forlani, D. ve Mullins, J.W., 2005, *Missing the Boat or Sinking the Boat: A Study of New Venture Decision-Making*, *Journal of Business Venturing* 20 (1), s: 47-69.

- [22] Campbell, C.A., 1992, *A Decision Theory Model For Entrepreneurial Acts*, Entrepreneurship Theory and Practice, 17(1).
- [23] Stern, P. ve Fineberg, H., 1996, *Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- [24] Makowski, M. ve A. Wierzbicki, A., 2003, *Modeling knowledge: Model-based decision support and soft computations*, Yayınlandığı yer: Applied Decision Support with Soft Computing (X. Yu ve J. Kacprzyk, eds.), Sayı. 124, Seri: Studies in Fuzziness and Soft Computing, s: 3–60, Berlin, New York: Springer-Verlag.
- [25] Ogryczak, W., 2002, *Multiple criteria optimization and decision under risk*, Control and Cybernetics, Sayı. 31, no. 4, s: 975–1003.
- [26] Teoh, H.Y. ve Foo, S.L., 1997, *Moderating Effects of Tolerance For Ambiguity and Risk-Taking Propensity on The Role Conflict-Perceived Performance Relationship: Evidence From Singaporean Entrepreneurs*, Journal of Business Venturing, 12(1).
- [27] Erdem, F., 2001, *Giriřimcilerde Risk Alma Eęilimi Ve Belirsizlięe Tolerans İlişkisine Kùltürel Yaklaşım*, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (2), s: 43-61.
- [28] Kuratko ve Hodgetts, 1998, *Entrepreneurship: A Contemporary Approach*, Dryden Press, Orlando, s: 106.
- [29] Sherman, P., Digman, L., Sebor, T. ve Hansen, J., 2006, *An Exploratory Look at the Role of Realistic Entrepreneurship Previews on Entrepreneurial Biases, Risk Perception and Opportunity Evaluation*, USASBE Konferans Kitabı, 12-15 Ocak 2006, Tuscon, Arizona, ABD.
- [30] Palich, L. ve Bagby, R., 1995, *Using cognitive theory to explain entrepreneurial risk taking: Challenging conventional wisdom*, Journal of Business Venturing, 10, 425-438.
- [31] Zacharakis A. ve Shephard, D., 2001, *The nature of information and overconfidence on venture capitalists' decision making*, Journal of Business Venturing, 16, 311-322.
- [32] Simon, M., Houghton, S., ve Aquino, K., 2000, *Cognitive biases, risk perception, and venture formation: How individuals decide to start companies*, Journal of Business Venturing, 15, s: 113-134.
- [33] Kets de Vries, F.R., 1996, *The Anatomy of the Entrepreneur:*

*Clinical Observations*, Human Relations, 49(7).

- [34] Aksel, H.K., 2001, Yeni Sermaye Yeterliliği Çerçevesi stisare Raporu Üzerine Gözlemler, Active Banka, Eylül-Ekim, s:12.
- [35] Ray, D., 1994, *The Role of Risk Taking in Singapore*, Journal of Business Venturing, 9(2).