



**SERMAYE PİYASASI KURULU
ARAŞTIRMA RAPORU
(KAMUYA AÇIK)**



**BORSA ŞİRKETLERİNİN
RİSK BAZLI GÖZETİMİNE YÖNELİK
VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI
METODOLOJİ ve SİSTEM ÖNERİSİ**

**DR. ALİ SERHAN KOYUNCUGİL
İSTATİSTİKÇİ**

YÖNETİCİ ÖZETİ

Finans kesiminin konunun doğası gereği aşına olduğu risk kavramı, BASEL-II süreciyle birlikte bankacılık kesiminin yanı sıra, şirketler kesimini de konuya dahil etmiştir. Böylece, hem düzenleyici otorite, hem düzenleme alanı olan bankacılık kesimi, hem de düzenlemenin etkilerinin muhatabı olan şirketler kesimi risk kavramıyla yüzleşmek durumunda kalmışlardır.

Temel anlamda, başlıklar halinde gruplanmış faktörler için objektif kriterlere dayalı bir risk ölçümlemesini hedefleyen BASEL-II kriterleri; şirketlerin risk derecelerinin belirlenebileceği bir ölçek sistemini esas almaktadır. Ölçek dikkate alınarak, şirketlere risk puanları verilmesi esas olmaktadır.

Risk ölçümlemesi BASEL-II perspektifinden dar anlamda Sermaye Piyasası Kurulu'nu ilgilendiriyor olsa da; KOBİ Borsası gibi güncel ve denetim alanı gibi sürekli bir iç içelik söz konusudur. BASEL-II'nin ötesinde, düzenleme alanı olarak sermaye piyasaları irdelendiğinde rasgelelik olgusunu özünde taşıyan ve bir anlamda risk kavramıyla özdeş bir yapıyla karşılaşılmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak da, sermaye piyasalarındaki denetleyici ve düzenleyici otoritelerin en güncel risk uygulamaları borsa şirketlerinin risk derecelendirmesine yönelik olarak tasarlanan 'Risk Bazlı Gözetim Sistem'leridir.

Bu çalışmada, Borsa şirketlerine yönelik olarak objektif risk tanımı ortaya koyacak bir metodoloji, model ve veri madenciliğine dayalı bir risk bazlı gözetim sistemi sunulmaktadır. Etkin bir 'risk bazlı gözetim' gerçekleşmesi için sistem yaklaşımı izlenip, açık bir biçimde tanımlanmış algoritmik bir metodoloji, metodoloji kapsamında dikkate alınacak norm niteliğindeki göstergelerin seçimi ve veri madenciliğine dayalı derecelendirme raporda aktarılmıştır. Ayrıca, operasyonel olarak tanımlanabilecek şirketlere ait yönetsel verileri toplama imkanı tanıyacak 'risk soru formu'nun oluşturulmasına yönelik olarak da İstatistiksel bir yaklaşım ortaya konulmuş ve tasarımda Güvenilirlik ve Soru Analizi kullanılmıştır. Nihai çıktı olarak da, finansal tablolardan ve risk soru formundan elde edilen verilerin kullanımını esas olan borsa şirketlerine yönelik veri madenciliğine dayalı bir Risk Bazlı Gözetim Sistemi elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: İMKB, Borsa Şirketleri, Risk Bazlı Gözetim Sistemi, Veri Madenciliği, Derecelendirme, Fraud, Anomali Tespiti, Önemli Bileşenler Analizi, Faktör Analizi, Güvenilirlik ve Soru Analizi, K-ortalamlar Kümeleme Analizi.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	2
3. VERİ VE DEĞİŞKENLER.....	6
3.1. FİNANSAL DEĞİŞKENLER.....	6
3.2. OPERASYONEL DEĞİŞKENLER	10
4. VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI RİSK BAZLI GÖZETİM METODOLOJİSİ VE SİSTEM ÖNERİSİ.....	11
4.1. RİSK BAZLI GÖZETİM METODOLOJİSİ.....	11
4.2. RİSK BAZLI GÖZETİM SİSTEMİ.....	12
4.2.1. Veri hazırlama	12
4.2.2. Risk göstergelerinin belirlenmesi.....	13
4.2.3. Risk soru formunun hazırlanması	13
4.2.4. Risk soru formunun değerlendirilmesi	14
4.2.5. Revize risk soru formu	14
4.2.6. Risk derecesi ataması	14
4.2.6.1. Sektörün piyasadaki yerinin belirlenmesi ve anomali tespiti	15
4.2.6.2. Şirketin sektördeki yerinin belirlenmesi ve anomali tespiti.....	15
5. SONUÇ.....	15
6. KAYNAKLAR.....	17

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Risk bazlı gözetim sistemi akış çizelgesi.....	12
---	----

**BORSA ŞİRKETLERİNİN
RİSK BAZLI GÖZETİMİNE YÖNELİK
VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI
METODOLOJİ ve SİSTEM ÖNERİSİ**

1. GİRİŞ

Küreselleşmenin dayatmalarından birisi olan rekabet olgusu her geçen gün daha da keskinleşerek; başta şirketler olmak üzere her kesimi strateji belirlemeye ve gün geçtikçe daha da kısalan öngörülebilir zaman dilimini mümkün olduğunca uzak görüşlü olarak belirleme gayretine zorlamaktadır. Bu zorunluluk da risk kavramını gün geçtikçe artan biçimde iş dünyasında daha yaygın kullanılır bir ifade haline getirmekte ve kabul edilebilir riskin sınırları kestirilmeye çalışılmaktadır. Şüphesiz ki risk kavramının, konunun doğası gereği en fazla birlikte anıldığı kesim finans kesimidir. Bankacılık kesimi, en büyük potansiyel riski yaratan krediler konusunu BASEL-II kriterleriyle disipline ederken; tamamıyla rasgele bir süreci/sistemi disipline etmeye çalışan finansal denetleyici-düzenleyici kurumlar da risk bazlı sistemler üzerine çalışmaya başlamışlardır.

BASEL – II'ye paralel olarak finansal düzenleyici ve denetleyici otoritelerin en son gündemlerinden birisini 'Risk Bazlı Gözetim' oluşturmaya başlamıştır. Risk bazlı gözetimi kavramsal olarak içselleştirmek katkı sağlayacak olsa da; sürdürülebilirliği sağlamak sistem yaklaşımını ve analitik bir yol izleme zorunluluğunu dayatmıştır. Dolayısıyla, uygulanabilirlik açısından söz konusu olan risk bazlı gözetime imkan tanıyacak bir sistemdir.

Şüphesiz ki, risk gibi tamamıyla rasgeleliğe dayalı bir olguyu modellemek bile güçlükler içerirken; bir sistem içerisine yerleştirmek daha da büyük zorlukları ortaya koymaktadır. Geliştirilen bir modelin geçerliliği sağlansa bile; finansal piyasalardaki paradigma kaymalarına duyarlı bir model geliştirmek oldukça güçtür. Tüm faktörleri içerecek bir model karmaşık, hantal, yavaş ve açıklama düzeyi düşük bir sonuç verebilecek iken; yaygın olarak uygulanan biçimde riski sadece birkaç oranla tanımlamaya çalışmak da subjektif ve spekülatif sonuçlar ortaya koyacaktır. Dolayısıyla, hızlı ve doğru karar vermeyi sağlayabilecek; kolay anlaşılabilir ve yorumlanabilir risk göstergeleri tanımlamak daha faydacı olacaktır. Bu noktadan hareketle, risk göstergeleri tanımlamak-belirlemek rapor kapsamında esas alınmıştır.

Söz konusu risk göstergelerini tanımlamak, riski ima edebilecek göstergeleri belirlemeyi gerektirmektedir ki; etüd edilen süreçteki değişkenlerarası ilişkilerden risk ortaya

koyabilecek olanların açığa çıkarılması anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle dinamik bir süreçte; veri içerisindeki örtülü ilişkilerin açığa çıkarılması demektir ki söz konusu tanımlama veri madenciliğini işaret etmektedir. Dolayısıyla, bu raporun temel hedefi veri madenciliğine dayalı bir Risk Bazlı Gözetim Sistemi tasarlamak olmuştur.

Sistem, finansal tablolar ve operasyonel olarak nitelenebilecek idari verileri birlikte kullanmak üzerine tasarlanmıştır. Finansal tablolar, Borsa şirketlerinden zorunluluk gereği düzenli olarak hazırlanıp, yayımlanırken; şirketlerin nicel-nitel özelliklerine yönelik verileri toplamak için bir 'Risk Soru Formu' kullanımı esas alınmıştır. Finansal tablolardan derlenemeyen verileri toplama imkanı tanıyacak olan Risk Soru Formunun tasarımında da insan odaklı subjektif bir yaklaşım yerine İstatistik temelli objektif bir yaklaşım izlenmiş ve Geçerlilik-Güvenilirlik ve Soru Analizi kullanılmıştır.

Sistem tasarımında veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerin beraber kullanımıyla; finansal ve operasyonel veriler birlikte işlenmiş ve netice olarak şirketlerin risk düzeylerine göre derece-puan atayan bir Gözetim Sistemi elde edilmiştir. Geliştirilen Sistem'e yönelik metodoloji, model ve iş süreçleri, akış diyagramıyla birlikte detaylarıyla aşağıda aktarılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Finansal olarak başarılı ve başarısız işletmeleri ayırmaya yönelik çabalar Beaver'ın (1966) rasyoları kullanarak gerçekleştirdiği tek değişkenli ve Altman'ın (1968) Çoklu Diskriminant analizine dayalı Z-skorları ile başlamıştır. Çok değişkenli istatistik modelleri kullanan diğer önemli çalışmalar; Çoklu Diskriminant modelini kullanan, Altman vd. (1977); Lojit ve Probit modellerini kullanan Zmijewski (1984), Zavgren (1985), Jones (1987), Pantalone ve Platt (1987), Rudolph ve Hamdan (1988), Ward (1993), Ward (1994), Jones ve Hensher (2004) örnek olarak sayılabilir (Koyuncugil ve Ozgulbas, 2006c).

Yapay sinir ağları, 1980'li yıllarda finansal başarısızlık ve iflas gibi sorunların belirlenmesinde kullanılmaya başlanmış ve Hamer (1983), Coats ve Fant (1992), Coats ve Fant (1993), Chin-Sheng vd. (1994), Klersey ve Dugan (1995), Boritz vd. (1995), Tan ve Dihardjo (2001) ve Anandarajan vd. (2001) gibi araştırmacılar araştırmalarında yapay sinir ağlarına yer vermiştir (Koyuncugil ve Ozgulbas, 2006c).

Gaytan ve Johnson (2002) bankacılık krizleri için erken uyarı sistemlerine yönelik bir literatür taraması yapmış ve taramada ağırlıklı olarak Probit ve Logit modellere dayalı sistemler önerildiği gözlenmiştir (Koyuncugil 2006). Collard (2002) erken uyarı sistemlerinin önemine vurgu yapmış ve işte başarısızlık ve riske yönelik 10 erken uyarı sinyali sunmuştur.

Gunter ve Moore (2003) bankanın finansal durumunu göstermek için bir erken uyarı modeli geliştirmeyi hedeflemişlerdir. CAMELS derecelendirme sisteminin kapsamında yer alan finansal faktörlerin ana kategorileri altında yer alan 12 finansal göstereyi içeren bir istatistiksel model kurmuşlardır.

Jacops ve Kuper (2004) Asya'daki 6 ülke için bir erken uyarı sistemi sunmuşlardır. Finansal kriz olasılığını hesaplamak için çok değişkenli binomial bir model kurmuşlardır.

Liu et al. (2006) dünyada meydana gelen finansal krizler üzerine odaklanmışlardır. Bulanık C-ortalamalar yönteminin ekonomik ve finansal krizlerin tanımlanmasında erken uyarı sistemi olarak yardımcı olacak biçimde nasıl kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Ülkemizde erken uyarı sistemlerine ilişkin yapılan çalışmalardan biri olan Çilli ve Temel'in (1988) çalışmasında, bankacılık krizlerini tespit etmeye yönelik olarak Diskriminant Analizi ve Faktör Analizi'ne dayalı bir erken uyarı sistemi önerilmektedirler.

TCMB, Bankacılık Genel Müdürlüğü bünyesinde yer alan Bankalar Veri Kontrol Müdürlüğü ve Bankalar Gözetim Müdürlüğü tarafından yürütülen, bir bankacılık gözetim sistemi de söz konusudur. Gözetim sistemi, Bankalardan elde edilen verilerin içsel tutarlılıkları kontrol edildikten sonra 75 adet rasyo ile özkaynak yeterliliği, aktiflerin niteliği, karlılık, likidite ve pasif yapısı incelenerek, uyarı raporları hazırlanmaktadır. Bunun yanı sıra, performans raporları, bilanço ve kar-zarar tablolarında yer alan kalemlerin oransal-yapısal gelişmeleri, yabancı para pozisyonu, likidite, krediler portföyü, nakit akımları analizi gibi raporlar da TCMB Bankacılık Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmaktadır (Gönül ve Eroğlu 1999).

Gerni vd. (2005) ise Türkiye'deki ekonomik krizleri tahmin etmek üzere oluşturdukları erken uyarı modelinde, bir Logit model kurmuşlardır.

Canbas vd. (2006) İMKB'de finansal sorun yaşayan şirketlerin tespitini sorgulamışlardır. Önemli Bileşenler Analizi ve Diskriminant Analizi'nden oluşan entegre bir erken uyarı modeliyle finansal sorunları tahmin etmeye çalışmışlardır.

Hisse senetleri, döviz kurlarına ve işletme iflaslarının tahmini, finansal risk yönetimi ve belirlenmesi, borç yönetimi, müşteri profillerinin belirlenmesi ve kara para aklama analizleri veri madenciliğinin finansal çalışmalarda kullanıldığı temel alanlardır (Kovalerchuk ve Vityaev, 2000). Veri madenciliğinin finansal araştırmalarda kullanıldığı bir çok çalışma olmakla beraber veri madenciliğinin finansal çalışmalarda başarılı olarak uygulandığı araştırmalara; hilekarlığın, işletme iflas ve başarısızlıklarının belirlendiği Tam ve Kiang, (1992), Lee vd. (1996) ve Kumar ve diğerlerinin (1997) çalışmaları, stratejik finansal

karar alma uygulamalarında Nazem ve Shin'in (1999) çalışması, pazar uygulamalarında Bracham vd.'nin (1996), finansal performans uygulamalarında Eklund vd. (2003), Hoppszallern (2003), Derby (2003), Chang vd. (2003), Lansiluoto vd. (2004), Kloptchenko vd. (2004) ve Magnusson ve diğerlerinin (2005) çalışmaları örnek olarak gösterilebilir.

Pek çok şirket ve bunların yöneticileri gelmekte olan bir finansal kriz ve yaşadıkları risk semptomlarının farkında değildir. Bununla beraber, semptomlar ve sinyaller başladığı zaman ilk olarak ne yapmaları gerektiği ve riski nasıl yöneteceklerini de bilmemektedirler. Finansal sorunlara yönelik erken uyarı sinyallerinin tanımlanmasıyla, yöneticiler bu sorunları ve riskleri ortadan kaldıracabilecek veya en azından üstesinden gelebileceklerdir. Ağırlıklı olarak veri madenciliğine dayalı olmak üzere analitik teknikleri baz alan erken uyarı sistemi çalışmaları aşağıda yer almaktadır.

Apoteker ve Barthelemy (2005) geliştirmekte olan piyasalardaki finansal krizlere odaklanmışlardır. Ülkelerin risk sinyallendirilmesinde yeni geliştirilen parametrik olmayan bir metodoloji kullanmışlardır. Geliştirmekte olan piyasalardaki finansal krizleri tahmin etmek için 9 tane erken uyarı sinyali geliştirmişlerdir.

Ko ve Lin (2005) veri madenciliğine dayalı modülerize bir finansal bozulma öngörü mekanizması geliştirmiştir.

Chan ve Wong (2007) finansal bozulmaları ve bütün olası senaryolar için gelecekteki finansal krizleri bulmaya çalışmışlardır. Bu hedefe ulaşmak için esnekliği ölçmek üzere veri madenciliğine dayalı bir erken uyarı sistemi kullanmışlardır.

Kamin et al. (2007) geliştirmekte olan piyasalardaki krizlerde iç ve dış faktörlerin rolünü tanımlamak için erken uyarı sistemi kullanmışlardır. Geliştirmekte olan 26 ülkenin kur krizleri için pek çok probit modelle tahminde bulunmuşlardır. Bu modeller, iç ve dış faktörlerin kriz olasılığına katkısını ayrı ayrı tanımlamak için kullanılmıştır.

Tan ve Quekuan (2007) Genetik Tamamlayıcı Öğrenimi (GTÖ) hisse senetleri piyasası tahmin edicisi olarak kullanmış ve banka başarısızlığı için erken uyarı sistemini sorgulamışlardır. Deneysel sonuçlar göstermiştir ki, GTÖ hisse senetleri piyasası tahmin edicisi ve banka başarısızlığı erken uyarı sistemi olarak oldukça yetenekli bir sayısal finans aracıdır.

Borsalardaki şüpheli işlemler için kullanılan Stock Watch, ASAM (Automated Search And Match) ve ATOMS (Automated Tools for Market Surveillance) gibi erken uyarı veya gözetim sistemleri de bulunmaktadır. Stock Watch, New York Borsası'nın, fiyat ve miktar hareketlerindeki yasadışı işlemleri gösteren, en gelişmiş bilgisayarlı gözetim birimidir. Ayrıca, halka açık bilgiler arasındaki çapraz tutarlılığı araştırıp inceleyen bir sistemdir

(www.nyse.com, 2007). Tayland Borsası (SET) da, piyasa gözetimi için bilgisayar destekli bir sisteme sahiptir. ATOMS adı verilen sistem, tüm işlemleri takip etmekte, sıradışı işlemleri analiz ederek şüpheli durumları sorgulayarak raporlamaktadır (www.set.or.th/en/index.html, 2007).

Koyuncugil (2006) ise İMKB Hisse Senetleri Piyasası'nda işlem manipülasyonu tespitine yönelik bulanık veri madenciliğine dayalı bir erken uyarı sistemi tasarlamış ve gerçek verilerle test ederek Sistem'in başarıyla çalıştığını tespit etmiştir.

Koyuncugil ve Özgülbaş (2006a) Türkiye'deki KOBİ'lerin finansal sorunlarını vurgulayarak, KOBİ Borsaları da dahil olmak üzere çözüm önerilerini irdelemişler ve sorunları çözmek için atılacak ilk adımın KOBİ'lerin finansal profillerinin belirlenmesi olduğunu ifade etmişlerdir. Yazarlar, İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İMKB) işlem gören 135 KOBİ'nin 2004 yılı verilerini kullanarak Veri Madenciliği yöntemi ile finansal profillerini belirlemiştir.

Koyuncugil ve Özgülbaş (2006b) İMKB'deki KOBİ'lerle ilgili bir başka çalışmada, KOBİ'lerin finansal risk ve performansını etkileyen faktörleri göz önüne alarak, bir finansal performans kriteri tanımlamışlardır.

Koyuncugil ve Özgülbaş (2006c) tarafından yine İMKB'de 2000-2005 yılları arasında işlem gören KOBİ'lerde yürütülen çalışmada, KOBİ'lerin finansal başarısızlığa etki eden finansal faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Veri Madenciliği yöntemlerinden CHAID (Chi-Square Automatic Interaction Detector) Karar Ağacı Algoritması ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda finansal başarısızlığa etki eden faktörler belirlenmiştir. Ayrıca, Özgülbaş ve Koyuncugil (2006) ve Özgülbaş vd. (2006) tarafından yapılan finansal erken uyarıya dayalı farklı çalışmalarda KOBİ'lerin finansal anlamda güçlü ve zayıf yönlerinin yanında, finansal performans ile KOBİ'lerin büyüklüğü (boyutu-ölçeği) arasındaki ilişki belirlenmiştir.

Risk tespit sistemi perspektifinden etüd edildiğinde, Koyuncugil ve Özgülbaş (2007) tarafından İMKB şirketleri için veri madenciliğine dayalı olarak finansal erken uyarı sinyalleri tespit sistemi geliştirilmiştir. Ayrıca, bu konudaki en güncel çalışma Koyuncugil ve Özgülbaş (2008) tarafından geliştirilen KOBİ'ler için finansal risk tespiti sağlayan erken uyarı sistemidir.

3. VERİ ve DEĞİŞKENLER

Sistem tasarımında Bağımsız Denetimden geçmiş bilanço ve gelir tablosundaki kalemler ‘Finansal Bilgi’ ve şirket özelliklerini içeren ‘Operasyonel Bilgi’ başlıkları esas alınacaktır. Bilanço ve gelir tablosu kalemlerinden, finansal analizde yaygın olarak kullanılan göstergeler ve oranlar hesaplanıp; ‘Finansal Performans’ baz alınarak göstergeler üzerinden finansal performansı iyi olan şirketler risksiz, finansal performansı kötü olan şirketler ise riskli olarak değerlendirilecektir. Dolayısıyla, finansal performansa dayalı olarak, riski temsil edebilecek göstergeler belirlenecektir. Finansal performansa yönelik etüd edilecek göstergeler ‘Finansal Değişkenler’ başlığı altında aşağıda verilmiştir. Benzer biçimde, ‘Finansal Değişkenler’ başlığı altında toplanamayan, yönetsel ve şirket demografisine yönelik veriler aşağıda verilen ‘Operasyonel Değişkenler’ başlığı altında toplanacaktır.

3.1. Finansal Değişkenler

Finansal değişkenler başlığı altında toplanabilecek değişkenler sınıflandırılmış olarak aşağıda verilmiştir.

A- LİKİDİTE ORANLARI

1- Cari Oran	$\frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
2- Asit-Test Oranı	$\frac{\text{Dönen Var. - (Stoklar + Gelecek Aylara Ait Giderler + Diğer Dönen Varlıklar)}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
3- Nakit Oranı	$\frac{\text{Hazır Değerler + Menkul Kıymetler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
4- Stoklar/Dönen Varlıklar Oranı	$\frac{\text{Stoklar}}{\text{Dönen Varlıklar}}$
5- Stoklar/Varlık (Aktif) Top.Oranı	$\frac{\text{Stoklar}}{\text{Varlık (Aktif) Toplamı}}$
6- Stok Bağımlılık Oranı	$\frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar - (Hazır Değerler + Menkul Kıymetler)}}{\text{Stoklar}}$
	$\text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar + Diğer}$

7- Kısa Vad.Alac./Dönen Varlık.Oranı	Kısa Vadeli Alacaklar ----- Dönen Varlıklar
8- Kısa Vad.Alac./Varlık (Aktif) Toplamı Oranı	Kısa Vadeli Ticari Alacaklar + Diğer Kısa Vadeli Alacaklar ----- Varlık (Aktif) Toplamı
B- FİNANSAL YAPI ORANLARI	
1- Yabancı Kay.Toplamı/Varlık (Aktif) Top.Oranı (Kaldıraç Oranı)	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar ----- Varlık (Aktif) Toplamı
2- Öz Kaynak./Varlık (Aktif) Top.Oranı	Öz Kaynaklar ----- Varlık (Aktif) Toplamı
3- Öz Kaynak./Yabancı Kay.Top.Oranı	Öz Kaynaklar ----- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
4- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar ----- Kaynak (Pasif) Toplamı
5- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Kaynak (Pasif) Toplamı Oranı	Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar ----- Kaynak (Pasif) Toplamı
6- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Devamlı Sermaye Oranı	Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar ----- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Öz Kaynaklar
7- Mad.Duran Varl./Öz Kaynak.Oranı	Maddi Duran Varlıklar (Net) ----- Öz Kaynaklar
8- Mad.Duran Varl./Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar Oranı	Maddi Duran Varlıklar (Net) ----- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
9- Duran Varlıklar/Yabancı Kaynaklar Top.Oranı	Duran Varlıklar ----- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
10- Duran Varlıklar/Öz Kaynak.Oranı	Duran Varlıklar ----- Öz Kaynaklar

11- Duran Varlıklar/Devamlı Sermaye Oranı	Duran Varlıklar ----- Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar + Öz Kaynaklar
12- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar/ Yabancı Kaynaklar Top.Oranı	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar ----- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
13- Banka Kredileri/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı	Kısa Vadeli Banka Kredileri + Uzun Vadeli Kredi Anapara Taksit ve Faizleri +Uzun Vadeli Banka Kredileri ----- Varlık (Aktif) Toplamı
14- Kısa Vad.Banka Krd./Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar Oranı	Kısa Vadeli Banka Kredileri + Uzun Vadeli Krd.Anapara Taksit ve Faizleri ----- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
15- Banka Kredileri/Yabancı Kay. Toplamı Oranı	Kısa Vadeli Banka Kredileri + Uzun V. Kredi Anapara Taksit ve Faizleri + Uzun Vadeli Banka Kredileri ----- Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar + Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar
16- Dönen Varlıklar/Aktif (Varlık) Toplamı Oranı	Dönen Varlıklar ----- Varlık (Aktif) Toplamı
17- Mad.Duran Var.(Net)/Varlık (Aktif) Toplamı Oranı	Maddi Duran Varlıklar (Net) ----- Varlık (Aktif) Toplamı
C- DEVİR HIZLARI	
1- Stok Devir Hızı	Satışların Maliyeti (Cari Yıl) ----- (Önceki Yıl Stok. + Cari Yıl Stok.) /2
2- Alacak Devir Hızı	Net Satışlar ----- Kısa Vadeli Ticari Alacaklar + Uzun Vadeli Ticari Alacaklar
3- Çalışma Sermayesi Devir Hızı	Net Satışlar ----- Dönen Varlıklar

4- Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı	Net Satışlar ----- Dönen Varlıklar - Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
5- Mad.Duran Varl.Devir Hızı	Net Satışlar ----- Maddi Duran Varlıklar (Net)
6- Duran Varlıklar Devir Hızı	Net Satışlar ----- Duran Varlıklar
7- Öz Kaynak Devir Hızı	Net Satışlar ----- Öz Kaynaklar
8- Aktif Devir Hızı	Net Satışlar ----- Varlık (Aktif) Toplamı

D- KÂRLILIK ORANLARI

1) Kâr ile Sermaye Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar

a- Net Kâr/Öz Kaynak.Oranı	Net Kâr (VSK) ----- Öz Kaynaklar - Ödenecek Vergi ve Diğer Yasal Yükümlülükler
b- Vergi Öncesi Kâr/Öz Kaynak.Oranı	Vergiden Önceki Kâr ----- Öz Kaynaklar
c- Finansman Giderleri ve Vergiden Önceki Kâr/Kaynak (Pasif) Top.Oranı (Ekonomik Rantabilite)	Vergiden Önceki Kâr+Finansman Gid. ----- Kaynak (Pasif) Toplamı
d- Net Kâr/Varlık (Aktif) Top.Oranı	Net Kâr (Vergi Sonrası Kâr) ----- Varlık (Aktif) Toplamı
e- Faaliyet Kârı/Faaliyetin Gerçek. Kul.Varlık.Oranı	Faaliyet Kârı ----- Varlık (Aktif) Top.-Mali Duran Varlık.

f- Birikmeli (Kümülatif) Kârlılık Oranı	Dağıtılmamış Kârlar Top.(Yedekler) ----- Varlık (Aktif) Toplamı
2) Kâr ile Satışlar Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar	
a- Faaliyet Kârı/Net Satışlar Oranı	Faaliyet Kârı ----- Net Satış Tutarı Brüt Satış Kârı
b- Brüt Satış Kârı/Net Sat.Oranı	----- Net Satışlar
c- Net Kâr/Net Satışlar Oranı	Net Kâr ----- Net Satışlar
d- Satılan Malın Maliyeti/Net Satışlar Oranı	Satışların Maliyeti ----- Net Satışlar
e- Faaliyet Gid./Net Satış.Oranı	Faaliyet Giderleri ----- Net Satışlar
f- Faiz Gid./Net Satışlar Oranı	Finansman Giderleri ----- Net Satışlar
3) Kâr ile Finansal Yükümlülükler Arasındaki İlişkileri Gösteren Oranlar	
a- Faiz ve Vergiden Önceki Kâr/ Faiz Giderleri Oranı	Vergiden Önceki Kâr + Finans.Giderleri ----- Finansman Giderleri
b- Net Kâr+Faiz Giderleri/Faiz Giderleri Oranı	Net Kâr + Finansman Giderleri ----- Finansman Giderleri

3.2. Operasyonel Değişkenler

Operasyonel değişkenler olarak toplanabilecek değişkenler,

- Hukuki yapı
- Faaliyet konusu/sektör
- Çalışan sayısı
- Ciro
- Faaliyet süresi

- Ortaklık yapısı
- Kalite standardı - sertifikaları
- Rekabet gücü
- ARGE faaliyetleri
- Çalışanlarının eğitim durumu
- Yazılım, donanım, teçhizat ve bilgi teknolojisi altyapısı
- Bilgisayar okuryazarlığı ve bilişim uzmanlığı
- Üst yönetimin profili
- Finansal yönetim stratejisi
- Finans yönetiminin profili
- Finans bölümünün varlığı
- Finansal denetim alışkanlığı ve yöntemleri
- İşletmenin genel ve finansal sorunları
- Finansman kaynakları
- Finansman sorununun nedenleri
- Finansman temininde karşılaşılan güçlük ve sorunlar
- Finansman maliyetleri

olarak düşünülebilir. Ayrıca, sektör ve faaliyet alanına yönelik özel sorular da eklenebilir.

4. VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI RİSK BAZLI GÖZETİM METODOLOJİSİ ve SİSTEM ÖNERİSİ

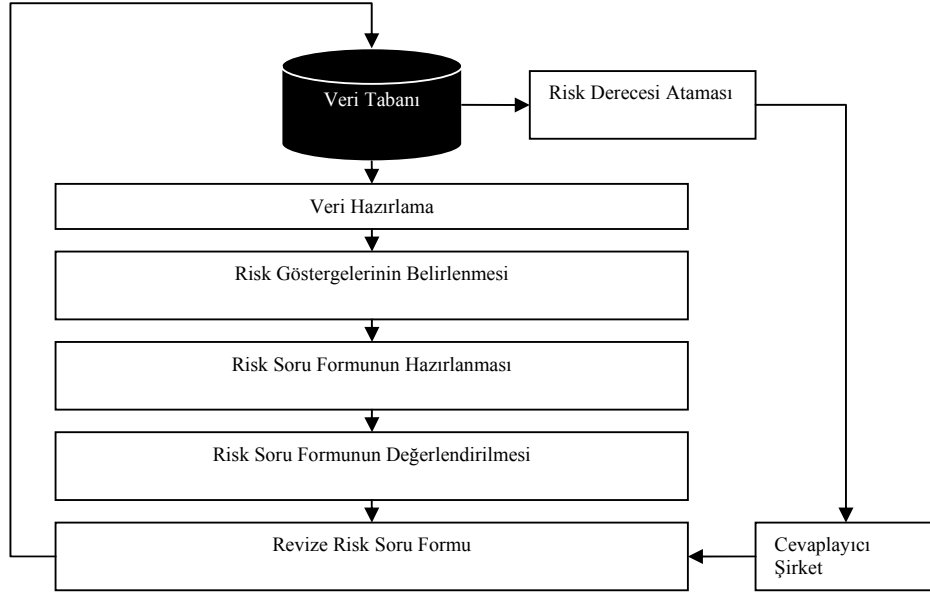
4.1. Risk Bazlı Gözetim Metodolojisi

Risk bazlı gözetim sistemi özünde olası potansiyel riski tahmin etmeyi ifade etmektedir. Bir başka deyişle, potansiyel riski veya riskli durumları tahmin etmeyi hedeflemektedir. Konuyu biraz daha açmak gerekirse, riskli şirketlerin keşfi esastır. Dolayısıyla, geçmiş şirket davranışlarına dayalı olarak, gelecekteki risk durumuna yönelik tahminsel bir bilginin açığa çıkarılması hedeflenmektedir. Veri madenciliğinin tanımına bakıldığında veri içerisinde gizli kalmış gözlenemeyen, önemli bilgilerin açığa çıkarılıp, stratejik karar destek amaçlı kullanımı biçiminde ifade edilmektedir. Sistem'in amacı ile veri madenciliği tanımı arasındaki benzeşme dikkate alındığında, Risk Bazlı Gözetim Sistemi tasarımında en uygun yöntemin veri madenciliği olacağı açıktır. Dolayısıyla tasarlanan sistem veri madenciliğini temel almaktadır. Dolayısıyla Sistem tasarımında temel metodoloji Veri

Madencilik olacaktır. Ayrıca, finansal değişkenler başlığı altında derlenen kayıt verilerinin yanısıra, anket tekniğiyle de operasyonel değişkenler toplanacak olması nedeniyle anket tekniğine uygun analiz yöntemleri de destekleyici olarak yer alacaktır.

4.2. Risk Bazlı Gözetim Sistemi

Risk bazlı gözetim sistemi, Şekil 1’de gösterilen ve ardışık işlemlerden oluşan bir sistem olarak düşünülmüştür. Şekil 1’de görülen sistemin her bir adımı aşağıda detaylı olarak aktarılmaktadır.



Şekil 1. Risk bazlı gözetim sistemi akış çizelgesi

4.2.1. Veri hazırlama

Sistem, konuyla ilgili finansal ve operasyonel tüm değişkenlerin değerlendirmeye alınmasına dayanmaktadır. Dolayısıyla, öncelikle tüm finansal ve operasyonel değişkenler bir tek ilişkiel veritabanında toplanacaktır. Türemiş göstergeler varsa bir tek değişkene indirgenecek ve üretici bir veritabanı elde edilecektir. Veri tabanında yer alan tüm değişkenlerin,

- Kayıp değer,
- Aykırı değer,
- Uç değer,

sorunları giderilecek ve tüm değişkenler standart değerlere dönüştürülecektir.

Standardizasyonda izlenebilecek yol, değişkenlerin Z skorlarına veya [0,1] aralığında değerlere dönüştürülmesi olarak düşünülebilir.

Veri hazırlama aşamasının en önemli ve son işlemi ise konunun uzmanları tarafından her bir şirketin finansal değişkenleri dikkate alınarak finansal performans düzeyine göre ‘riskli’ veya ‘risksiz’ olarak etiketlenmesidir.

4.2.2. Risk göstergelerinin belirlenmesi

Tüm şirketler risk ayırımına tabi tutulduktan sonra hangi değişkenlerin risk göstergesi olarak değerlendirilebileceğini belirlemek gerekmektedir. Şüphesiz ki, her bir şirketin tek tek uzman gözüyle değerlendirilmesi teorik olarak mümkündür. Ancak, pratikte objektifliği sağlamak, zaman ve insangücü maliyeti gibi sorunlar karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunları aşmak için ise objektif kriterler belirlemek gerekmektedir. Bir başka deyişle, objektif risk ölçütü olarak değerlendirilebilecek risk göstergeleri tanımlamak gerekmektedir.

Finansal ve operasyonel tüm değişkenlerin değerlendirmede kullanılacağı dikkate alındığında; bu kadar büyük bir değişken kümesinin değerlerinin takip edilmesinin oldukça karmaşık bir yapı ortaya koyacağı açıktır. Bu noktada istifade edilebilecek en uygun yaklaşım veri ve değişken indirgeme teknikleridir. Başlıcaları Önemli Bileşenler Analizi (ÖBA) ve Faktör Analizi (FA) olarak ifade edilebilecek bu yöntemler sayesinde belirli anlam düzeyinde, istenilen açıklama seviyesi veya değişken sayısına göre bir gösterge seti tanımlamak mümkün olacaktır.

4.2.3. Risk soru formunun hazırlanması

Risk soru formu künye bilgilerinin dışında temel anlamda, Önemli Bileşenler Analizi (ÖBA) veya Faktör Analizi (FA) kullanımıyla indirgenmiş veri setindeki değişkenlerden oluşacaktır. Bir başka deyişle risk ölçümlemesi istatistiksel olarak belirlenmiş değişkenler risk göstergesi olarak derlenecek ve toplanacaktır. Ancak, soru formu kapsamında bütün risk göstergeleri değil; finansal tablolarla ulaşılamayan ve operasyonel değişkenler olarak özetlenebilecek değişkenler toplanacaktır. Halihazırda periyodik olarak gönderilen finansal tablolardan indirgenmiş veri kümesi dikkate alınarak ulaşılabilecek değişkenler soru formuyla toplanmayacak; finansal tablolardan konsolide edilecek ve veri tabanında soru formundan gelen verilerle birleştirilecektir. Bir başka deyişle, operasyonel değişkenler bir soru formunda anket tekniğine uygun olarak sorulara dönüştürülecektir.

4.2.4. Risk soru formunun değerlendirilmesi

Önceki bölümde de belirtildiği gibi operasyonel değişkenlerin toplanması için veri toplama aracı olarak anket kullanılacaktır. Operasyonel değişkenler ÖBA ve FA gibi veri madenciliği yöntemleriyle bilimsel anlamda tespit edilmiş göstergeler olmasına karşın; veri toplama aracı olarak anket yaklaşımının kullanılması daha rafine sonuçlara ulaşmada başka yöntemlerin kullanımı gibi avantaj imkanları da tanımaktadır. Bu konuda en fazla katkı sağlayacak yöntem ise Güvenilirlik ve Soru Analizi'dir.

Güvenilirlik ve soru analizi vasıtasıyla risk düzeylerini açıklamaya yönelik olarak sorulan sorulardan, açıklayıcılığa katkısı olanlar ve olmayanlar belirlenerek; açıklayıcılığa önemli düzeyde katkı sağlamayanlar anketten çıkarılacaktır.

4.2.5. Revize risk soru formu

Güvenilirlik ve soru analizi neticesinde risk soru formu revize edilerek, son hali verilecektir. Şirketlerce cevaplanacak olan risk soru formu da revize risk soru formu olacaktır.

Cevaplayıcı şirket Revize risk soru formuna gelen cevaplar şirket bazında veritabanına işlenecek ve şirket bazında finansal ve operasyonel veriler bir tek kayıt boyunda izlenebilecektir. Dolayısıyla, şirketlerin tüm verilerine erişim mümkün olacaktır.

4.2.6. Risk derecesi ataması

Şirketlerin mali tablolarından ve mali tablolardan erişilemeyen operasyonel olarak ifade edilebilecek verileri Risk Derecesi atamasına baz olacaktır.

Risk göstergesi olarak belirlenmiş değişkenler bir ölçekle ilişkilendirilecek ve tüm sorulara gelen cevaplar neticesinde elde edilen toplam puan Risk Puanı olarak belirlenecektir.

Her bir şirket için risk puanı belirlendikten sonra şirketlerin risk dereceleri ataması gerçekleştirilecektir. Risk derecesi ataması, 'Çok az riskli', 'Az riskli', 'Orta düzeyde riskli', 'Riskli' ve 'Çok riskli' olmak üzere 5 farklı grup için gerçekleştirilecektir. Risk derecesi atamaları, sektörün piyasadaki yeri ve şirketin sektördeki yeri olmak üzere iki başlık altında etüd edilecektir. Bir başka deyişle risk derecesi atamasında sırasıyla,

- Sektörün Piyasadaki Yerinin Belirlenmesi ve Anomali Tespiti,
- Şirketin Sektördeki Yerinin Belirlenmesi ve Anomali Tespiti,

gerçekleştirilecektir.

4.2.6.1. Sektörün piyasadaki yerinin belirlenmesi ve anomali tespiti

Sektörün piyasadaki yerinin belirlenmesi bir anlamda sektörün piyasadaki risk düzeyinin belirlenmesi anlamını taşımaktadır. Bu kapsamda, sektörün piyasadaki risk düzeyinin değerlendirilebilmesi için karşılaştırılabilirliği sağlayacak objektif norm belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Risk puanlarına göre söz konusu ayrıştırmanın yapılabilmesi özünde bir sınıflandırma problemini ortaya koymaktadır. Sınıf aralıkları tanımlı olmadığı için verinin kendi içerisindeki gruplaşmalarının dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle sınıflandırmada esas alınacak yöntem K-ortalamlar Kümeleme Analizi olacaktır. K-ortalamlar Kümeleme Analizi, küme içerisinde homojen, kümeler arasında heterojen gruplar yaratmak için kullanılmaktadır. Dolayısıyla gruplar, belirli bir benzerlik veya benzemezlik ölçütüne göre, veri içerisindeki gruplaşmalara veya ayrışmalara göre gerçekleşmekte ve veri içerisindeki grup limit değerleri kendiliğinden oluşmaktadır.

Sektörün risk düzeyi belirlemede, ilgili sektördeki şirketlerin risk puanları dikkate alınacak ve K-ortalamlar Kümeleme Analizi K=5 için uygulanarak sektörler içerisinde yer alan şirketlere göre ‘Çok az riskli’, ‘Az riskli’, ‘Orta düzeyde riskli’, ‘Riskli’ ve ‘Çok riskli’ olmak üzere gruplanacaktır.

4.2.6.2. Şirketin sektördeki yerinin belirlenmesi ve anomali tespiti

Sektörel risklerin belirlenmesine benzer biçimde şirketlerin sektörler içerisindeki risk durumlarının belirlenmesi için de K-ortalamlar Kümeleme Analizi K=5 için uygulanarak şirketler, sektörel ayırmda ‘Çok az riskli’, ‘Az riskli’, ‘Orta düzeyde riskli’, ‘Riskli’ ve ‘Çok riskli’ olmak üzere gruplanacaktır.

5. SONUÇ

Genel anlamda sermaye piyasaları, özel anlamda ise borsalar; tamamıyla veri ve bilgi akışına dayalı, risk özdeş bir yapı sergilemesine karşın; düzenleyici ve denetleyici otoritelerin genel anlamda tavrı, gözetim ve denetim faaliyetleri de dahil olmak üzere mevzuat etkin bir davranış modeli içerisinde gerçekleşmektedir. Yakın zamanda, ABD başta olmak üzere, yaşanan insangücü/subjektif bazlı gözetim-denetim faaliyetlerinin yetersizliğinin yol açtığı suistimal (fraud) olayları, bilgi teknolojileri destekli analitik yöntem kullanımının yaygınlaşmasına yol açmıştır. Ancak henüz, analitik yöntem kullanımı gerektiği yaygınlığa ve

yoğunluğa kavuşmadığı için piyasalarda olası suistimal riskinin tespiti yeterince üst düzeyde gerçekleşmemekte, proaktif davranım refleksi kazanılamamaktadır.

Bu raporda, borsa şirketlerinin ‘Risk Bazlı Gözetimi’ etüd edilmiş; objektif ve analitik bir perspektiften sürdürülebilir bir tasarım sağlayabilecek bir yapı oluşturulması hedeflenmiştir. Bilimsel bir yaklaşım içerisinde çalışmayı gerçekleştirmek amacıyla metodolojik bir yaklaşım izlenerek, sürdürülebilirliği sağlamak adına bir Sistem geliştirilmiştir. Bu noktadan hareketle öncelikle metodoloji oluşturularak, ardından Sistem tasarlanmıştır. Rapor kapsamında tasarlanan Sistem, yalnız borsa şirketleri ve risk tespiti için değil, düzenleyici-denetleyici otoritelerin bilgi teknolojileri destekli analitik yöntem kullanımı konusunda yapılabilecek çalışmalara bir örnek de oluşturmaktadır.

Sistem’in geliştirilmesinde en güncel analitik yaklaşım olan veri madenciliği yöntemlerinin kullanılması esas alınmış ve geliştirilen Sistem, borsa şirketlerine yönelik Risk Bazlı Gözetim Sistemi olarak şekillenmiştir. Sistem’in tasarımında veri madenciliği yöntemleri ana omurgayı oluşturmasına karşın, Güvenilirlik ve Soru Analizi gibi istatistiksel yöntemler de Sistem’e entegre edilmiştir.

Sistem’in tasarımı sadece finansal bir perspektiften bakmanın ötesinde, çevre ve sektör/şirket özel koşullarını da dikkate alacak biçimde gerçekleştirilmiştir. Bu noktadan hareketle finansal tablolardan elde edilmeyen verileri elde etmek adına kullanılan Risk Soru Formu yardımıyla şirketlerin nitel-nicel özellikleri de risk ölçümlemesinde dikkate alınmıştır.

Sistem tasarımında suistimal (fraud) varlığına işaret edebilecek anomali tespiti esas alınmış; genel davranıştan farklı bir davranışa sahip sektörler ve şirketleri ayrı ayrı tespit baz alınmıştır. Veri içerisindeki örtülü ilişkileri açığa çıkarmak çalışmanın özünü oluşturduğu için veri madenciliği yöntemlerinin kullanımı esas alınmıştır. Ayrıca, Sistem tasarımında operasyonel veri girdisini sağlamak noktasında ihtiyaç duyulan ‘Risk Soru Formu’nun tasarımında Güvenilirlik ve Soru Analizi de kullanılmıştır.

Sistem, finansal ve operasyonel verilerin girdi olarak kullanıldığı ve veri madenciliği yöntemlerinin ardışık kullanımının neticesinde, sektörlere/şirketlere risk puanlarının atandığı bir akış içerisinde geliştirilmiştir. Sistem’in tasarımında göstergelerin tespitinden, risk puanlarının atanmasına kadar tüm süreç subjektiviteden arındırılmış biçimde sunulmuştur.

Bu raporda, sermaye piyasaları denilince ilk akla gelen yapı olan borsa şirketleri için ‘Risk Bazlı Gözetim Sistemi’ tasarlanmış ve risk olgusu sistem yaklaşımıyla sürdürülebilir yapıyla belirlenmiştir. Tasarlanan Sistem kalıp bir model yerine, esnek bir yaklaşım izlemiş, veriye model dayatma yaklaşımı yerine; verinin içerisindeki yapı açığa çıkarılmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki adımı Sistem'i verilerle işletmek olup; elde edilen sonuçların başarısı da etüd edilerek, sermaye piyasaları ve finansal uygulamalar başta olmak üzere gözetim-denetim, risk tespit, erken uyarı ihtiyacı olan her alanda uygulanması düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Altman, E. 1968. Financial Ratios, Discriminant Analysis And The Prediction Of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance* September. p:589-609.
- Altman, E., Haldeman, G. ve Narayanan, P. 1977. Zeta Analysis: A new model to identify bancruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance* June, p.29-54.
- Anandarajan, M., Picheng, L. ve Anandarajan, M. 2001. Bankruptcy prediction of financially stressed firms: An examination of the predictive accuracy of Artificial Neural Networks. *International Journal of Intellegent Systems in Accounting, Finance and Management*, Vol: 10, p. 69-81.
- Apoteker, T. ve Barthelemythierry, S. 2005. Predicting financial crises in emerging markets using a composite non-parametric model. *Emerging Markets Review*, 6 (4), 363-375.
- Beaver, W. 1966. Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, p. 71-111.
- Berson, A., Smith, S. ve Thearling,K. 2000. *Building Data Mining Applications for CRM*, McGraw-Hill, USA. 510 p.
- Boritz, E. J. ve Kennery, D. 1995. Effectiveness of Neural Network types for prediction of business failure. *Expert Systems with Applications* . Vol.9, p. 503-512.
- Brachman, R. J., Khabaza, T., Kloesgen, W., Piatetsky-Shapiro, G. ve Simoudis, E. 1996. Mining business databases. *Communications of the ACM*, Vol: 39, p. 42-48.
- Canbas, S., Onal, B. Y., Duzakin, H. G.ve Kilic, S.B. 2006. Prediction of financial distress by multivariate statistical analysis: The case of firms taken into the surveillance market in the Istanbul Stock Exchange. *International Journal of Theoretical & Applied Finance*, 9 (1), 133.
- Chan, N. H. ve Wong, H.Y. 2007. Data Mining of resilience indicators. *IIE Transactions*, 39, 617-627.

- Chang S, Chang H, Lin C ve Kao S. 2003. The effect of organizational attributes on the adoption of data mining techniques in the financial service industry: An empirical study in Taiwan. *International Journal Of Management*, vol: 20, p. 497-503.
- Chin-Sheng, H., Dorsey, R. E. ve Boose, M. A. 1994. Life insurer financial distress prediction: A Neural Network Model. *Journal of Insurance Regulation*, Vol: 13(2) (Winter), p. 131-168.
- Coats, P.K. ve Franklin, F.L. 1992. A Neural Network approach to forecasting financial distress. *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, Vol: 10, p. 9-12.
- Coats, P.K. ve Franklin, F.L. 1993. Recognizing financial distress patterns using a Neural Network tool. *Financial Management*, Vol: 22 (3), p. 142-155.
- Collard, J. M. 2002. Is Your Company At Risk? *Strategic Finance*, 84 (1), 37-39.
- Çilli, H. ve Temel, T. 1988. Türk bankacılık sistemi için bir erken uyarı modeli. T.C. Merkez Bankası, Araştırma, Planlama ve Eğitim Genel Müdürlüğü, APE tartışma tebliği no: 8814.
- Derby, B. L. 2003. Data mining for improper payments. *The Journal of Government Financial Management*. Vol. 52, p. 10-13.
- Eklund, T., Back, B., Vanharanta, H. ve Visa, A. 2003. Using the self-organizing map as a visualization tool in financial benchmarking. *Information Visualization*, Vol: 2 , p.171-81.
- Gaytan, A. ve Johnson, A.J. 2002. A review of the literature on early warning systems for banking crises. Central Bank of Chile, working papers no: 183.
- Gerni, C., Emsen, S. ve Değer, M.K. 2005. Erken uyarı sistemleri yoluyla Türkiye'deki ekonomik krizlerin analizi. *Ekonometri ve İstatistik*, 2; 39-61.
- Gönül, A. ve Eroğlu Z. A. 1999. Etkin bankacılık denetiminde temel prensipler: Türkiye ve diğer ülke uygulamaları. Devlet Planlama Teşkilatı. 93. Ankara
- Gunther, J.W. ve Moore, R.R. 2003. Early Warning Models in real time. *Journal of Banking*, 27 (10), 1979-2001.
- Hamer, M. 1983. Failure prediction: Sensitivity of classification accuracy to alternative statistical method and variable sets. *Journal of Accounting and Public Policy*. Vol: 2. p. 289-307.
- Hastie, T., Tibshirani, R. ve Friedman, J. 2001. *The Elements of Statistical Learning; Data Mining, Inference and Prediction*. Springer Series in Statistics. 533. USA.
- Hoppszallern S. 2003. Healthcare bechmarking. *Hospitals & Health Networks*, Vol: 77, p. 37-44.

- Inegbenebor, A. U. 2006. Financing small and medium industries in Nigeria-case study of the small and medium industries equity investment scheme: Emprical research finding. *Journal of Financial Management & Analysis*; 19,1, 71-80.
- Jacobs, L.J. ve Kuper, G.H. 2004. Indicators of financial crises do work! An early-warning system for six Asian countries. *International Finance*, 0409001, 39.
- Jones, F. 1987. Current techniques in bankruptcy prediction. *Journal of Accounting Literature* 6.p. 131-164.
- Jones, S. ve Hensher, D.A. 2004. Predicting firm financial distress: A mixed Logit Model. *The Accounting Review*, Vol. 79 (4), p. 1011-1038.
- Kamin, S.B., Schindler, J., ve Samuel, S. 2007. The contribution of domestic and external factors to emerging market currency crises: An Early Warning System. *International Journal of Finance and Economics*, 12 (3), 317-322.
- Klersey, G.F. ve M.T. Dugan. 1995. Substantial Doubts: Using Artificial Neural Networks to Evaluate Going Concern, In *Advanced In Accounting Information Systems*. JAI Press, Greenwich.
- Kloptchenko A, Eklund T, Karlsson J, Back B, Vanhatanta H ve Visa A 2004 Combinig data and text mining techniques for analysing financial reports. *Intelligent Systems in Accounting Finance and Management*. Vol: 12. p. 29-41.
- Ko, P.C. ve Lin, P.C. (Eds. Ghosh, A. ve Jain, L.C.). 2005. *Evolutionary Computation in Data Mining*, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 249-263
- Kovalerchuk, B.ve Vityaev E. 2000. *Data Mining in Finance*. USA, Kluwer Academic Publisher, Hingham MA.
- Koyuncugil, A. S. 2004. Veri Madenciliği veya Bir Başka Değişle Akıllı Algoritmalarla İstatistik Kullanımı. *Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi Bilişim Özel Sayısı*, Sayı:37, s.38-40.
- Koyuncugil, A. S. 2006. *Bulanık Veri Madenciliği ve Sermaye Piyasalarına Uygulanması*. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi (basılmamış), 186 sayfa, Ankara.
- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. 2006a. Financial Profiling Of SMEs: An Application By Data Mining. *The European Applied Business Research (EABR) Conference*, June 26-29. Florence, Italy.
- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. 2006b. Is There a Specific Measure for Financial Performance of SMEs. *The Business Review*, Cambridge Vol:5, No:2. September.

- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. 2006c. İMKB’de İşlem Gören Kobi’lerin Finansal Başarısızlığına Etki Eden Faktörlerin Veri Madenciliği İle Belirlenmesi. 3. KOBİ ve Verimlilik Kongresi. 17-18 Kasım. İstanbul.
- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. 2007. Detecting Financial Early Warning Signs In Istanbul Stock Exchange By Data Mining. IABE (International Academy of Business and Economics) Annual Conference. 14-17 Ekim 2007, Las Vegas, Nevada, ABD.
- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. 2008. Early Warning System for SMEs as a Financial Risk Detector. Hakikur Rahman (Ed), Data Mining Applications for Empowering Knowledge Societies, Idea Group Inc., USA, 2008.
- Kumar, N., Krovi, R. ve Rajagopalan, B. 1997. Financial decision support with hybrid genetic and neural based modeling tools. European Journal of Operational Research, Vol:103, p. 339-49.
- Lansiluoto, A., Eklund, T., Barbro, B., Vanharanta, H. ve Visa, A. 2004 Industry-specific cycles and companies’ financial performance comparison using self-organising maps. Benchmarking, Vol: 11. p. 267-86.
- Lee, K. C., Han, I. ve Kwon, Y. 1996. Hybrid neural network models for bankruptcy predictions. Decision Support Systems, Vol:18 , p.63-73.
- Liu, S. ve Lindholm, C. K. 2006. Assessing early warning signals of currency crises: A Fuzzy Clustering Approach. Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management, 14 (4), 179-184.
- Magnusson, C., Arppe, A., Eklund, T. ve Back, B. 2005. The language of quarterly reports as an indicator of change in the company’s financial status. Information & Management. Vol: 42, p. 561-70.
- Mena, J. 2003. Investigative Data Mining for Security and Criminal Detection. USA: Elsevier Science.
- Moss, L.T. ve Atré, S. 2003. Business intelligence roadmap: the complete project lifecycle for decision-support applications. Addison-Wesley Publishing, 576, USA.
- Nazem, S. ve Shin, B. 1999. Data mining: New arsenal for strategic decision making. Journal of Database Management, Vol: 10, 39-42.
- Özgülbaş, N. ve Koyuncugil, A.S. 2006. İMKB’de İşlem Gören KOBİ’lerin Veri Madenciliği Karar Ağaçları Algoritmalarından CHAID ile Profillendirilmesi ve Küreselleşme Sürecinde Güçlü Ve Zayıf Yönlerinin Belirlenmesi. 10. Ulusal Finans Sempozyumu. 1-4 Kasım. İzmir.

- Özgülbaş, N., Koyuncugil, A.S. ve Yılmaz, F. 2006. Identifying the Effect of Firm Size on Financial Performance of SMEs. *The Business Review*, Cambridge. Vol:5, No:2. December.
- Pantalone, C. ve Platt, M. 1987. Predicting failures of savings and loan associations. *AREUEA Journal*, Vol: 15, p. 46-64.
- Ribic C. A. ve Miller T. W. 1998. Evaluation of Alternative Model Selection Criteria in The Analysis Of Unimodal Response Curves Using CART. *Journal of Applied Statistics*. Vol: 25. p: 685-98
- Rudolph, P. ve Hamdan, B. 1988. An analysis of post-deregulation savings and loan failures. *AREUEA Journal*. 16. 17-33.
- SPSS. 2001. *AnswerTree 3.0 User's Guide*, SPSS Inc. USA 226 p.
- Tam, K. Y. ve Kiang, M. Y. 1992. Managerial applications of neural networks: The case of bank failure predictions. *Decision Sciences*, Vol:38, p. 926-48.
- Tan, C. N. ve Dihadjo, H. 2001. A Study on using Artificial Neural Networks to develop an early warning predictor for credit union financial distress with comparison to the probit model. *Managerial Finance*. Vol: 27 (4), p. 56-78.
- Tan, Z. ve Quektuan, C. 2007. Biological Brain-Inspired Genetic Complementary Learning for stock market and bank failure prediction, *Computational Intellegence*, 23 (2), 236-242.
- Thearling, K. 2005. Web sayfası. [Erişim Tarihi: 18.06.2004] [http:// www.thearling.com/](http://www.thearling.com/)
- Türker M., Yarbaş E. ve Okay E. 2005. The Experience of SMEs in Turkey: A Compulsive Process
- Ward, T.J. 1993. Is the scaling measure used for cash flows important in predicting financially distressed firms? *Journal of Applied Business Research*. 9 (4) (Fall) 134-141.
- Ward, T.J. 1994. Cash flow information and the prediction of financially distressed mining, oil and gas firms: A comparative study. *Journal of Applied Business Research*. 10 (3) (Summer) 78-86.
- www.nyse.com. 2007. Web site: The New York Stock Exchange.
- www.set.or.th/en/index.html. 2007. Web site: The Stock Exchange of Thailand.
- Zavgren, C. 1985. Assessing the vulnerability to failure of American Industrial Firms: A Logistics Analysis. *Journal of Accounting Research*, Vol:22, p. 59-82.

Zmijewski, M. E. 1984. Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research (Supplement)* p.59-82.