

# İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) Sektör Bazında İşlem Gören Hisse Senetlerinin Alım-Satım Kararlarında En Yüksek Getirili Stratejinin Belirlenmesi

**Yrd. Doç. Dr. Tuncer ÖZDİL**

*Celal Bayar Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, MANİSA*

**Prof. Dr. Cengiz YILMAZ**

*Celal Bayar Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, MANİSA*

## ÖZET

Günümüzde fon ihtiyacı duyan ekonomik birimler uzun vadeli fon taleplerini ekonomik sistemin gereklerine uygun olarak sermaye piyasalarından karşılamaktadırlar. Firmalar menkul kıymet borsalarına tahvil ve hisse senedi ihraç ederek fon ihtiyaçlarını piyasa koşullarına uygun olarak temin edebilmektedirler. Özellikle birincil piyasada halka arz edilen hisse senetleri; ikincil piyasada yatırımcılar arasında piyasa koşullarına bağlı olarak alım satım yoluyla el değiştirmektedir.

Bu piyasalarda işlem yapan yatırımcılar için, hisse senetlerinin değişen piyasa koşullarına göre oluşan fiyat hareketlerinden kazanç elde etme isteği; sermaye piyasasında her zaman geçerli, temel hedeflerdendir. Yatırımcılar bu hedeflerine ulaşabilmek için hisse senetlerinin gelecekteki fiyat değişimlerini önceden bilmek isterler. Ancak çoğu zaman bu piyasalardaki belirsizlik ve risk bunu olanaksızlaştırmaktadır. Bu durumda, bu piyasalarda işlem yapan bireysel yatırımcılar, alım satım kararı verirken kendilerine özgü bireysel gözlem, bilgi ve deneyimlerinden yola çıkarak belli stratejiler geliştirirler. Bu stratejilerde asıl önemli olan; seçilen hisse senedinin ne zaman alınıp, ne zaman satılacağına doğru bir şekilde belirlenmesidir. Önceden zamanlamanın doğruluğunu veya yanlışlığını kestirmek olanaksızdır. Aynı durum kararın alınmasında kullanılan strateji için de geçerlidir.

Çalışmamızda hisse senedi alım satımında uygun zamanlama bireysel yatırımcılar açısından simülasyon yoluyla incelenmektedir. Yatırımcıların alım satım kararlarını verirken olası stratejileri belirlenmiştir. Ardından bu stratejiler; İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında tanımlanmış olan sektör endekslerinin kapanış değerlerine uygulanarak her bir sektör için uygun strateji belirlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Finansal piyasa, Simülasyon, Optimal strateji, İMKB Endeksleri

## Determination of Maximum Gainful Strategy in Exchange of Stocks Traded on Sectoral Basis in Istanbul Stock Exchange

### ABSTRACT

Today economic units supply their long-term fund demands from capital markets. Firms can obtain funds to issue stocks and bonds in stock exchanges in accordance with market conditions. Particularly going public stocks in primary market are traded in secondary market due to market conditions.

Investors in these markets desire to generate earnings from movement of prices and actually it is the main objective in capital markets. In this context, investors want to obtain information about prospective price changes in order to achieve their earning objective. However many time, it is not possible to get such an information because of uncertainty and risks in markets. Individual investors settle some strategies about stock exchange by the help of their personal

*experiences, observations and information, with an aim to overcome this uncertainty. It is important to decide accurate time of taking and selling stocks. It is not possible to estimate accuracy of timing. The same difficulty appears in strategy process, either.*

*In this study, adequate timing decision of individual investors in stock exchange was examined by a simulation application. Investors' possible strategies were determined. These strategies applied the closing values of sectoral indexes defined in Istanbul Stock Exchange and advisable strategies for each sector were determined.*

**Key Words:** *Financial markets, Simulation, Optimal Strategy, Istanbul Stock Exchange Indexes*

## **1- GİRİŞ**

Yatırımcılar ikincil piyasalarda işlem gören hisse senetlerinin değişen piyasa koşullarına göre gerçekleşen fiyat hareketlerinden yararlanarak kazanç elde etmek isterler. Bu nedenle hisse senetlerinin gelecekteki fiyat hareketlerini önceden tahminleme kazanç ve kayıpların büyüklüğü bakımından yatırımcılar için son derece önemlidir. Ancak belirli bir istikrar ve derinliğe kavuşamamış olan bu piyasalar ekonomik dalgalanmalar ve şoklardan doğrudan etkilenirler. Ekonomik kırılganlık bu piyasalardaki hisse senetlerinin fiyatlarını bazen olumlu bazen de olumsuz yönde yüksek oranlarda etkileyebilir. Bu süreç hisse senetlerini elinde bulunduran yatırımcıların kazanç ya da kayıplarının oluşmasına yol açar. Ekonominin doğasından kaynaklanan belirsizlik ve risk bu piyasaları doğrudan etkilemekte, hisse senedi fiyatlarının gelecekte ulaşacağı değeri önceden tahminlemeyi zorlaştırmaktadır.

Bu durumda finansal varlıkların gelecekteki değerlerini tahminleyebilmek için; temel analiz, teknik analiz, etkin piyasalar hipotezi gibi bilimsel yaklaşımlar geliştirilmiştir. Ancak bu yaklaşımlar; çoğu kez bireysel yatırımcının tek başına üstesinden gelemeyeceği derecede uzmanlık, teknik bilgi ve donanım gerektirmektedirler. Her ne kadar çeşitli aracı kuruluşlar müşterileri adına bu ve benzer analizleri yaparak sonuçlarını yatırımcılara aktarsa bile, çoğu bireysel yatırımcı bu analizleri karmaşık bulmakta ve daha basit kriterlerle alım satım kararı verebilmektedir. Zaten bu yaklaşımlar kullanılsa bile bu piyasalardaki yüksek dereceli belirsizlik ve risk; yapılan tahminlerin güvenilirliğini de doğrudan zedelemektedir. Kısaca, "Neyin en doğru?" olduğunun önceden kestirilemediği bu piyasalarda işlem yapan bireysel yatırımcılar; kendi bilgi, görgü ve deneyimlerinden yola çıkarak türlü stratejiler geliştirmekte ve alım satım kararlarını vermektedirler.

Bu süreç sadece bizim ülkemize özgü değildir. Gelişmiş ülkelerde de örneğin ABD'de benzer kriterlere göre hisse senedi alım satımı yapıldığı bilinmektedir.

Çalışmamızda bireysel yatırımcı için; bu kriterlerden dört tanesi seçilerek stratejiler oluşturulmuştur. Bu stratejiler; tanımlı 22 tane İMKB sektör endeksinin günlük seans kapanış değerlerine uygulanmıştır. Burada sektör endeksinin ilgili sektördeki tüm hisse senetlerini en iyi temsil edeceği varsayımıyla elde edilen en iyi stratejinin sektördeki tüm hisse senetleri için geçerli olabileceği düşünülmüştür. Söz konusu simülasyon, 01. 01. 2000 ile 27. 07. 2006 tarihleri arasındaki 22 tane sektör endeksinin günlük seans sonu kapanış değerleri olan

yaklaşık 3270 tane veriyle çalıştırılmış ve böylelikle, İMKB’de tanımlı sektörler için uygun strateji ya da stratejiler belirlenmiştir.

## **2- SİMÜLASYON NEDİR? YARARLARI VE ZARARLARI NELERDİR?**

Günümüzde karar verme konumunda olan yöneticiler, karşılaştıkları türlü sorunları çözebilmek için yeni teknikler geliştirirken bir yandan da bilinen teknikleri farklı alanlarda kullanmaya çalışmaktadırlar. Bu tekniklerden biri de simülasyondur. Önceleri belli alanlarda kullanılan simülasyon günümüzde birçok farklı alanda da kullanılmaktadır. Bilgisayarların kullanım alanının genişlemesiyle hızla gelişen bir karar verme tekniğidir. Simülasyonun kullanıldığı alanlardan birisi de işletmecilik olmaktadır. Günümüz iş dünyasında rekabet avantajı sağlayabilmek için sistemdeki aksaklıkları en kısa sürede, en doğru ve en etkin bir şekilde bulmak gerekir. Simülasyon, sistem performansının bir çok faktöre bağımlı olarak nasıl değiştiğinin gözlemlenmesine olanak sağlar. Simülasyonu kullanarak sistem içerisinde birbirlerine bağlı olan, çalışanların iş gücü, süreç hata oranları, aktivitelerin gerçekleşme süreleri, parçaların sisteme geliş ve ilerleme hızları, maliyet ve gelirler, üretim hedefleri, personel ve makina kullanım yüzdeleri gibi değişkenleri, kolayca inceleyip süreç iyileştirilmesi yapılabilir. Bunun yanında alternatif senaryolar geliştirilerek yeni yatırım yapılabilecek alanları belirlemek ve risk faktörünü de göz önünde bulundurarak önerilen bir sistem üzerinde fizibilite çalışması yapmak da uygulamanın diğer bir boyutu olmaktadır.

Simülasyon, durağan olmayan karmaşık sorunların çözümünde kullanılan sistemli bir deneme – yanılma yöntemidir. Geniş anlamda simülasyon, gerçeğin örneğini oluşturmaktır. Simülasyonu gerçek hayatta varolan bir sistemin ya da önerilerin kabulü ile varolabilecek bir sistemin uygulanma olanağının incelenmesi için herhangi bir modelden yararlanmak olarak da tanımlamak mümkündür. Modeller gerçekleri yansıtır. Simülasyon ise bunu taklit eder. Simülasyon gerçeğin canlı bir resmini yansıtabilme için manipülasyonla ilgilenir (Hiller, vd.,1970, s.245).

Simülasyon öncelikle incelenecek sistemin soyut modelinin kurulmasıyla işe başlar. Simülasyonda üzerinde araştırma yapılması istenilen gerçek sisteme benzer bir model kurularak, bu sistemin modeli üzerinde örnekleme yoluyla deneyler yapılır. Modeller kullanılmadığında aynı deneylerin gerçek sistem üzerinde yapılması gerekir. Ancak bu çoğu kez olanaksız ya da çok zordur.

Örneğin hisse senetlerinden portföy oluştururken çok değişik seçenekleriniz olabilir. Ya da belli bir hisse senedini ne zaman satın alacağınızı belirlemede farklı kriterleriniz bulunabilir. Bir dönem belli bir seçenek veya kriteri uygulamak ve diğer dönem başka bir seçeneğe veya kritere geçmek istense, yatırımın büyük olması halinde gelişmeler istendiği gibi olmazsa çok büyük kayıplarla karşı karşıya kalınabilir. Yatırım küçük olur ve gelişmeler istendiği gibi olursa bu kez de fırsat kaçırılmış olur. Ayrıca bu iki dönemde her şey aynı olmadığı için iki ayrı seçeneğin veya kriterin karşılaştırılması da olanaksızdır. Bu

nedenlerle gerçeğin modelini oluşturarak deneyleri bu model üzerinde yapmak yani simülasyon her açıdan yararlı olacaktır. Bilgisayar ortamında birkaç dakika veya saat içinde ayların ya da yılların sonuçlarını almak ve buna göre iyi olan seçenek ya da kriterleri belirlemek olanaklıdır.

Bir model üzerinde deney yapma yaklaşımı bir sürece ilişkin olarak düşünülen çeşitli seçeneklerin karşılaştırılması olanağını verir. Modelini kurduğumuz gerçek sistemde var olan değişkenlerin aralarındaki ilişkiler ve bunların topluca belli bir değişken üzerindeki ortak etkileri kurulan modelde ortaya konur.

Simülasyon değişik şekillerde gruplandırılabilir. Genelde simülasyon; sistemin ilişkilerinin rastgele değişkenlerle açıklandığı Monte Carlo Simülasyonu, değişken değerleri için ana kütlelen örneklemenin yapıldığı ve çözüme ulaşmada matematiksel kuralların kullanıldığı Sistem Simülasyonu, yönetim kararlarının sözlü ifadesi biçiminde olan İlkesiz Simülasyon ve tarafları olan Oyun Modellerinin Simülasyonu olarak dörde ayrılarak incelenebilir ( *Wagner, 1975, s.544*). Bir başka yaklaşıma göre ise simülasyon üçe ayrılabilir. Bunlar, özgün sistemin bir modeli ile değiştirildiği Analog Model, yalnız belirli değişiklik ya da olaylarda sistemin gözlemlendiği Kesikli Simülasyon ve sürekli sistemin gözlemlendiği Kesiksiz Simülasyon'dur.

Simülasyon; sorunlara daha çabuk ve ekonomik çözümler getirmesi nedeniyle diğer matematiksel yöntemlere göre daha çok tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra matematiksel modellerin çok sayıda karmaşık ilişkiyi içinde barındırabilme olanağının kısıtlı oluşu da bir başka gerekçe olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bunun yanı sıra simülasyonun; iyi bir iletişim aracı olması, amacın açıkça tanımlanmasını sağlaması, hemen sonucu göstermek yerine sistemin davranışlarının izlenebilmesini sağlaması, sistemle ilgili düşünmeyi sağlayarak, işlemin tüm yönlerini görmeye ve bunlar üzerinde tartışmaya imkan vermesi, optimizasyona imkan vermesi, olayları ve zamanlamayı gerçek hayattaki gibi ayarlamayı sağlayabilecek kadar esnek olması, rastlantısal olayların etkileşimini sağlaması, kolay kavranabilir olması, modellenen bir sistemin nasıl çalıştığını ve performans için gereken en önemli değişkenlerin neler olduğunu anlamayı sağlaması gibi faydaları söz konusudur.

Simülasyonun olumsuz yanları ise; yararının modelin kalitesi ve modelleyen becerisine bağlı olması, çok sayıda güvenli ve önemli verinin sağlanmasının zaman ve yüksek maliyet kaybına neden olabilmesi, deneyi yapan kişi tarafından tanımlanan şartlar altında sistem davranışlarının analiz edilmesini sağlayan araçlar üretmesi ama en iyi çözümü vermeyişi olarak belirtilebilir.

### **3- FİNANSAL PİYASALAR VE YATIRIM ARAÇLARI**

Toplumda bireyler; beklenmedik ani hastalık, işsizlik, savaş gibi durumlara karşı hazırlıklı olma, ileride yapılacak bir harcama için şimdiden fon biriktirme, geleceği güvence altına alma ve finansal varlık geliri elde etme gibi gerekçelerle tasarruf yapmak isterler (*Sarıkamış,1998,s.15*). Bireyler dışında diğer

kamu kuruluşları ve firmalar da benzer gerekçelerle tasarruf yaparlar. Firma ve kamu kuruluşlarının yaptıkları tasarruflar, kurumsal tasarruf olarak adlandırılır. Firmalar çoğu kez elde ettikleri vergi sonrası net kârlarını hissedarlarına dağıtmayarak dağıtılmamış kârlar yoluyla tasarruf ederken kamu kuruluşları topladıkları vergi, harç ve resimlerin bir kısmını reel aktif yatırımlarının finansmanında kullanarak tasarruf yaparlar. Firmalar tasarruf yapıp yapmamaya dağıtılmamış kârlarını kendi bünyesindeki ya da dışındaki yatırımlara kanalize ettiklerinde elde edecekleri verimle hissedarlarının bireysel olarak elde edecekleri verimi karşılaştırarak karar verirler. Kamu kuruluşlarının tasarruf ve yatırım amaçları, bireylerin ve firmaların amaçlarından çok farklı olmakla birlikte ister kurumsal ister bireysel tasarruf yapmak isteyen birimler tüketimden vazgeçmenin bedeli olarak tasarruf geliri elde etmek isterler. Bu geliri ya kendileri doğrudan yatırım yaparak ya da yatırım yapmak isteyen ama tasarruf açığı bulunan birimlere kendi tasarruflarını transfer ederek elde ederler. Buradaki işleyiş tamamen finansal varlık arz ve talebi ile finansal piyasalarda gerçekleşmektedir.

Fon arz ve talep eden ekonomik birimleri bir araya getiren, bunlar arasında fon akımını sağlayan piyasaya finansal piyasa denmektedir. Kısa ve uzun vadeli fon arz ve talebinin karşılaştığı para ve sermaye piyasaları finansal piyasa sisteminin başlıca iki temel alanını oluşturmaktadır. Bu piyasalarda fon arz ve talebi finansal aracı kuruluşlar tarafından bir araya getirilerek fon fiyatı ya da fonlama maliyeti olarak düşünebileceğimiz faiz oranları ile arz – talep dengesi sağlanmaktadır (*Tuncer, 1985, s.4*).

Finansal piyasalara fon sunan özel ya da tüzel kişiler piyasada belirlenen fiyatla kendi kullanımları dışında kalan fonlarını, bunlara gereksinim duyan kişilere devretmekte ve belirli bir süre ya da süresiz olarak bu fonlardan uzak kalmayı kabullenmektedirler. Fon arzında bulunanlar, fon talep edenlerden fonları karşılığında finansal yatırım aracı veya finansal varlık adı verilen belge almaktadırlar. Finansal piyasalarda bu belgeler yani finansal varlıklar piyasanın değişen koşullarına göre değerlendirilerek bir bedel karşılığında arz ve talep edilen fiziksel bir mal niteliğine bürünmektedirler. Bu anlamda işleyiş tıpkı mal ve hizmet piyasalarında olduğu gibi arz – talep koşullarının ve diğer sosyo – ekonomik değişkenlerin belirlediği kurallar çerçevesinde oluşmaktadır. Böylelikle fonlar finansal varlıkları satın alma aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu anlamda finansal piyasaları, finansal varlıkların alınıp satıldığı bir piyasa olarak görmek yanlış olmayacaktır (*Ceylan, 1998, s.308*).

Bireyler tasarruflarını finansal piyasalara aktararak finansal varlık talep ederken, finansal varlık geliri elde etmek isterler. Sermaye piyasasında yer alan finansal varlıklardan birisi de hisse senetleridir. Hisse senedi satın alan bir tasarrufçunun iki beklentisi vardır. Bunlardan biri elinde bulundurduğu hisse senedi karşılığında temettü geliri elde etmek, diğeri ise hisse senedinin piyasa koşullarına göre gerçekleşen fiyat hareketlerinden kazanç elde etmek. Hangisi olursa olsun tasarrufçu, hisse senedi geliri elde ederken riske katlanmaktadır. Çünkü finansal piyasalardaki bu varlıklar bir çok ölçülebilen ve ölçülemeyen sosyo – ekonomik değişkenin etkisi altındadır. Bu piyasaların en temel özelliği

belirsizlik ve riskin varlığıdır. Belirsizlik ve risk nedeni ile hisse senetlerinin gelecekteki fiyatlarını önceden kestirmek oldukça güç hatta olanaksızdır.

Belirsizlik ve risk çoğu kez eş anlamlı olarak kullanılırsa da arada ciddi farklılıklar vardır. Her ikisi de gelecekteki sonuçların kesinlikle bilinemeyeceği durumları anlatır. Ancak risk kavramıyla nitelendirilebilecek durumlarda gelecekte ortaya çıkabilecek olayların alternatif sonuçlarının ortaya çıkma olasılıkları biliniyorken, belirsizlik durumunda olayın alternatif sonuçlarının olasılık dağılımı hakkında bilgi yoktur. Yani risk objektif olasılık dağılımını içerirken, belirsizlik subjektif olasılık dağılımını içermektedir (*Sarıkaş,1998,s.157*). Bazı kaynaklar bu ayrımı kabul etmekle birlikte her iki kavramı bir birinin yerine de kullanabilmektedir (Ceylan,-1998, s396). Bu durumda riskli durumlara çözüm bilimsel yöntemlerle gerçekleştirirken, belirsizlik tamamen geçmiş gözlem, bilgi ve deneyimlerle öznel değerlendirmelerden yola çıkılarak elde edilen yargılarla çözülmeye çalışılmaktadır. Ancak böyle bir durumda bile temel amaç finansal varlığın gelecekteki fiyat değişimini tahminlemektir.

#### **4.FİNANSAL PİYASA ANALİZLERİ**

Belirsizlik ve riskin bulunduğu menkul kıymet piyasalarında finansal varlıkların gelecekteki fiyatlarını tahminleme finansal piyasa analizleri ile gerçekleştirilir. Finansal piyasa analizleri genel olarak; temel analiz, teknik analiz ve etkin piyasalar hipotezi olarak üçe ayrılmaktadır.

Temel analizde; hisse senedine yatırım yapılmadan önce kağıdın değerini gösteren temel unsurlar araştırılır. Şirketin mali durumu, karlılığı, büyüklüğü, içinde bulunduğu sektörün özellikleri, genel ekonomik makro göstergelerin şirket performansına olası etkileri gibi temel unsurlar analiz edilerek hisse senedinin değeri belirlenir. Yatırım yapılıp yapılmamaya karar verilir. Burada hisse senedi fiyatı; ekonomi, endüstri, işletme bilgilerine göre değerlendirilmektedir. Temel analiz finansal varlığın fiyatını etkileyen ana unsurların; kârlılık, likidite, finansal yapı, dağıtım kanalları, yönetim becerisi, rekabet, genel ekonomik koşullar olduğunu varsayar. Bunlarla finansal varlığın değerini belirlemeye çalışır. Finansal varlığın değerinin belirlenmesi; makro ekonomik değişkenlerin incelenmesi, sektör analizleri ve firmanın finansal açıdan incelenmesi ile yapılır.

Teknik analizde ise, geçmiş fiyat hareketleri geleceğe ilişkin tahminlerde kullanılacak en iyi göstergedir. Makro ekonomik değişkenlerin belirlediği piyasa koşullarının zaten arz – talep dengesiyle fiyatlara ve işlem hacmine yansıdığı dolayısıyla oluşan fiyat ve işlem hacminin pazar psikolojisini de içinde barındırdığı bu nedenle temel karar kriterinin geçmişte yaşanan fiyat hareketleri olması gerektiği, ayrıca temel analize gerek olmadığı düşüncesi hakimdir. Belli ilkeler ışığında yatırımcıların geçmiş dönemdeki davranışlarının gelecek dönemde de aynen tekrarlanacağı varsayımına dayanır. Buna göre geçmiş geleceğin göstergesidir. Bu varsayım ışığında geçmiş dönem fiyat ve miktar hareketlerinden yola çıkılarak trend analizi, fiyat – miktar göstergeleri, hareketli ortalamalar, fiyat – miktar grafikleri gibi yöntemlerden yararlanılarak destek – direnç noktaları

belirlenir. Hisse senedinin ne zaman alınacağına ve ne zaman satılacağına karar verilmeye çalışılır.

Fiyatın maksimum ya da minimum olduğu noktalar, artma ya da azalma trendine girdiği dönemler grafikten takip edilerek alım satıma karar verilmektedir. Bazen fiyat değişimindeki ani dalgalanmaların etkisinin azaltılması için 100-200 günlük hareketli ortalamalar kullanılarak fiyatın hareketli ortalamaya göre olan konumuna göre alım satım kararları verilebilmektedir. Söz konusu analizler genel gidişat hakkında bilgi edinme amaçlı yapılıyorsa uygun endeks rakamları kullanılarak da yapılabilmektedir (Sarıkamış, 1998, s.315.)

Etkin piyasalar hipotezi ise her iki yaklaşımı da reddeden bir yaklaşımdır. Etkin piyasalar hipotezine göre; menkul kıymetler piyasasındaki hisse senetlerinin fiyat değişimleri tamamen tesadüfidir. Fiyatı belirlemeye yönelik temel ve teknik analizin hiçbir anlamı ve önemi yoktur (Philppatos, 1974,s.358). Tesadüfi yürüyüş kuramı olarak da bilinen kurama göre; fiyat hareketleri, adımlar halinde hareket eden bir zerrenin katettiği yol gibi düşünülebilir. Zerrenin gidiş yönü ve mesafesi tamamen tesadüfidir. Dolayısıyla hisse senetlerinin fiyat hareketleri de benzer şekilde şansa bağlı olarak tesadüfi olacaktır. Eğer fiyat bir önceki fiyattan etkilenerek değişmediyse, ulaştığı yeni değer tamamen şansa bağlıdır. Zaten etkin piyasalarda, fiyat hisselerin göreceli maliyetlerini yansıtarak gerçek değeri vereceğinden, piyasaya yeni bilgiler geldikçe fiyatlar değişeceğinden geçmişten yola çıkılarak gelecekteki fiyat hareketlerinin tahminlenmesi de anlamsız ve gereksizdir. Kuşkusuz burada anlatılanların geçerliliği; tam bir şeffaflığın hakim olduğu, tüm birimlerin piyasa gereklerine göre en rasyonel davrandığı, piyasaya en doğru bilgilerin en doğru zamanda girdiği varsayımlarına bağlı olacaktır. Bu varsayımlar da zaten etkin piyasanın temel unsurlarını oluşturmaktadır. Böyle bir piyasanın varlığının ütöpik olduğu, genelde piyasaların aksak piyasa konumunda olduğu belirtilmektedir( Ceylan, 1998, s410). Ülkemiz sermaye piyasasının etkinliğiyle ilgili yapılan çalışmalarda ise ülkemizde sermaye piyasasının zayıf etkinlikte bir piyasa olduğu ifade edilmektedir (Ceylan, 1998, s.411).

Sonuçta her üç yaklaşımda da temel amaç belirsizliğin olumsuz etkisini azaltarak geçmiş dönem verileriyle geleceği tahminlemedir. Bunlar birbirinin alternatifi değil tamamlayıcılarıdır.

Temel ve teknik analizde kullanılan bilimsel yöntemler yüksek belirsizlik – risk düzeyi nedeni ile zaman zaman istenen başarıyı verememektedirler. Bunlar çok sayıda değişken ve bilginin bir arada kullanılmasını gerektiren ekip ve uzmanlık çalışmasına dayanmaktadırlar. Hatta uzun araştırmalar sonucu yeni yöntemler de önerilebilmektedir. Etkin piyasalar hipotezi ise ancak ideal piyasa koşullarında geçerli olmaktadır. Etkin piyasadan çok aksak ya da zayıf etkin piyasalar yaygın olduğundan yine sağlıklı sonuçlar alınmamaktadır. Ancak yine de, herhangi bir yöntemin diğerlerine üstünlüğünü veya zayıflığını söyleyebilme olanağı yoktur. Hatta bu yöntemlerin tek başına hareket eden bireysel yatırımcılar tarafından zaman, bilgi, teknik donanım yetersizliği gibi nedenlerle uygulanma olanağı da bulunmamaktadır.

Böyle bir durumda sermaye piyasasında (İMKB) hisse senedi alım satımı yapan çoğu yatırımcı geçmiş dönemle ilgili kendi bireysel deneyim, gözlem, bilgi ve birikimlerinden yola çıkarak farklı stratejiler geliştirmekte ve bu stratejilere göre kendi belirledikleri doğrular ışığında alım satım kararlarını vermektedirler. Bireysel tasarrufluların bu davranışları çalışmamızın temelini oluşturmaktadır. Yatırımcıların olası davranışları geçmiş verilerden yola çıkılarak İMKB'de tanımlı sektör endeksleri verilerine uyarlanarak sektör için uygun strateji ya da stratejiler bulunmaya çalışılmaktadır.

## **5- HİSSE SENEDİ ALIM SATIMINDA UYGUN ZAMANLAMA STRATEJİLERİ**

Belirsizlik ve risk altındaki finansal piyasalardan sermaye piyasasında hisse senedi alım satımı yapan yatırımcıların bu işlemlerden iki tür beklentisi vardır. Bunlardan biri ellerinde bulundurdıkları hisse senedi karşılığında temettü geliri elde etmek, diğeri ise piyasa koşullarına göre hisse senedine olan arz ve talep miktarının belirlediği fiyat değişimlerinden yararlanarak kazanç elde etmek. Hisse senedinin ikincil piyasadaki değişen piyasa koşullarına göre oluşan fiyat hareketlerinden kazanç elde etme isteği sermaye piyasasında her zaman geçerli olan en yaygın temel hedeflerden birisi olmaktadır. Yatırımcılar bu hedeflerini gerçekleştirebilmek için hisse senetlerinin gelecekteki fiyat değişimlerini önceden bilmek isterler. Ancak piyasalardaki yüksek düzeyli belirsizlik ve risk nedeniyle bunu önceden tam olarak kestiremezler. Bilimsel yöntemlerle yapılan temel ve teknik analiz ise sadece riski elimine etmeye yöneliktir. Oysa belirsizliğin etkisi her zaman vardır. Bu etki geliştirilen bilimsel tahminleme modellerinin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca bu yöntemler çoğu kez çok sayıda değişken ve tam bilgiye dayalı uzman ekip çalışmasını gerektirmektedir. Bu anlamda bu yöntemler uzman aracı kuruluşlarca bireysel yatırımcılara verilen danışmanlık hizmetlerinde kullanılmaktadır. Ancak buna rağmen son kararı yine bireysel yatırımcı vermektedir.

Sermaye piyasasında işlem yapan bireysel yatırımcılar, alım satım kararı verirken kendilerine özgü bireysel gözlem, bilgi ve deneyimlerinden yola çıkarak belli stratejiler geliştirir. Geliştirdikleri bu stratejilere göre seçtikleri ya da ilgilendikleri belli sayıdaki hisse senedinin alım satımını yaparlar. Burada seçilen hisse senedinin ne zaman alınıp, ne zaman satılacağı önemlidir. Önceden zamanlamanın doğruluğunu veya yanlışlığını kestirmek olanaksızdır. Aynı durum kararın alınmasında kullanılan strateji için de geçerlidir.

Çalışmamızda hisse senedi alım satımında uygun zamanlama bireysel yatırımcılar açısından simülasyon yoluyla incelenmektedir. Bu amaçla başlangıçta yatırımcının olası stratejileri belirlenmiştir. Ardından genel sonuçlar elde edebilmek için bu stratejiler İMKB'da tanımlı 22 tane sektör endeksinin 01. 01. 2000 ile 27. 07. 2006 tarihleri arasındaki günlük seans sonu kapanış değerlerine MS-Excel yazılımında tarafımızdan oluşturulan bir makro yardımıyla uygulanmıştır. Burada dönem sonunda elde edilen değerlere bakılarak sektör için geçerli strateji ya da stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır.



Modelde yatırımcıların olası stratejileri olarak dört strateji belirlenmiştir.

Bunlar;

1. “Hisse senedi fiyatı yükseldiğinde satın al, düştüğünde sat”
2. “Hisse senedi fiyatı yükseldiğinde sat, düştüğünde satın al”
3. “Hisse senedi fiyatı onbeş günlük hareketli ortalamasının üzerine çıktığında satın al, onbeş günlük hareketli ortalamasının altına düştüğünde sat”
4. “Hisse senedi fiyatı onbeş günlük hareketli ortalamasının üzerine çıktığında sat, onbeş günlük hareketli ortalamasının altına düştüğünde satın al” şeklinde belirtilebilir.

Belirlenen bu stratejilerin seçilme nedenleri çok çeşitli olabilir. 2 numaralı strateji ilk bakışta akla uygun gelen genel bir eğilimi yansıtmaktadır. Yani fiyat yükselirken düşme eğilimine girmeden kâğıttan çıkma hedeflenir. 3 numaralı strateji de 1 numaralı ile benzerdir. Tek farklılık hareketli ortalamalarla ani iniş ve çıkışların yumuşatılmasıdır. Burada yatırımcının panikten uzak, daha sakin davranması hedeflenmektedir. 1 numaralı strateji başlangıçta ters gibi görünse de dikkatli incelendiğinde mantıklıdır. Burada hisse senedi yükseliş trendine girdiği an alınacak ve tepe yapıp düşme eğilimine girdiği an satılacaktır. 4 numaralı strateji benzer şekilde 2 numaralı stratejinin hareketli ortalamalarla yumuşatılmış hali olmaktadır.

## 6- BELİRLENEN STRATEJİLERİN UYGULAMA SONUÇLARI

Çalışmamızda söz konusu stratejilerin geçerlilikleri borsada hisse senedi olan tanımlı sektörler için araştırılmaktadır. İMKB’da tanımlı sektör endekslerinin o sektördeki tüm hisse senetlerini en iyi temsil ettiği düşünülmüştür. Endeks değerindeki değişmelerin o sektördeki hisse senetlerinin ortalama fiyat değişmelerini de yansıttığı varsayılmaktadır. Bu düşüncelerle sektör endeksi sanki bir hisse senediymiş gibi düşünülerek alım satıma konu edilmiştir. Belirlenen bu stratejiler İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında tanımlı 22 sektör endeksinin günlük seans sonu kapanış fiyatlarına uygulanmıştır. Simülasyon bu endekslerin 01/01/2000 ile 27.07.2006 tarihleri arasındaki gerçekleşmiş yaklaşık 1600 günlük 3220 tane seans sonu kapanış fiyatına uygulanmıştır. Alım satım sırasında gerçek hayatta da komisyon ödendiği için her alım satıma %2 oranında komisyon uygulanmıştır. Yatırımcının elinde başlangıçta yani 01/01/2000 de 100.000 TL sinin olduğu ve bunun tamamını tek endekse yatırdığı varsayılmıştır. Dönem sonunda kâğıtta kalınması halinde eldeki kâğıt miktarının son günkü (27.07.2006) ikinci seans kapanış değeriyle likidite edildiği varsayılmıştır. Bu varsayımlar ışığında MS Excel’de oluşturulan makro yardımıyla simülasyon çözüme alınmış ve başlangıçtaki 100.000 TL’sinin 27.07.2006 tarihi itibarıyla seçilmiş stratejilerle ulaştığı değerler aşağıdaki gibi bulunmuştur (Tablo 1).

İMKB’da yer alan hisse senetlerine göre İMKB tarafından belli kriterlere göre üçer aylık dönemlerle sektör endeksleri tanımlanmaktadır. Çalışmada 01. 07. 2006 ve 30. 09. 2006 dönemi için tanımlanan 22 sektör endeksi kullanılmıştır. Sektör endeksleri; Bankacılık, Bilişim, Gıda, İletişim, Hizmet, Teknoloji, Savunma, Tekstil, Turizm, Kimya, Metal, Metal eşya, Elektrik, Finansal kiralama,

Holding, Sanayi, Mali, Sigorta, Yeni ekonomi, Ulaştırma, Ticaret, Orman olarak belirlenmektedir (İMKB, [www.imkb.gov.tr/endeksler/hissex.htm](http://www.imkb.gov.tr/endeksler/hissex.htm)).

Başlangıç olarak hiçbir strateji uygulanmaksızın sadece endekslerin başlangıç (01. 01. 2000) ve dönem sonu (27. 07. 2006) değerlerine göre 100.000 TL. üzerinden getirileri hesaplanmıştır. Bu getirilerdeki yaklaşık 6 yıllık dönemde gerçekleşen oransal değişimler incelendiğinde; en yüksek getirinin 2,68 kat ile gıda sektöründe gerçekleştiği görülmektedir. Bilişim, elektrik, teknoloji, yeni ekonomi gibi sektör endekslerinde 0,25 ile yaklaşık 0,50 arasında değişen oranlarda kayıplar ortaya çıkmıştır. Tüm endekslerin getiri ortalamaları alındığında 100.000 TL. dönem sonunda ortalama 195.952,12 TL. ye ulaşmaktadır. Söz konusu 6 yıllık dönem için bu getirilerin oldukça yetersiz kaldığı açıktır.

Yukarıda belirtilen stratejilerle 6 yıllık dönem için alım satım yapıldığında en yüksek ortalama getiriyi 590.116,91 TL. ile 1 no'lu strateji sağlamıştır. Bunu 417.431,77 TL. ile 3 no'lu strateji izlemiştir. 2 ve 4 no'lu stratejilerin getiri ortalamaları 100.000 TL. nin altında gerçekleşmiştir. Buradan 2 ve 4 no'lu stratejilerin İMKB endeksleri için uygun olmadığını bu stratejilerle alım satım kararlarının alınmaması gerektiğini söyleyebiliriz.

En yüksek getiri ortalamasını sağlayan 1 ve 3 no'lu stratejilerde; dönem sonu değerlere göre kayıp elde edilen Bilişim, Teknoloji, Elektrik, Yeni Ekonomi sektörlerindeki gelir kayıpları, bu stratejilerin uygulanmasıyla yaklaşık 1,5- 4,5 kata varan kazançlara dönüşmektedir.

Hisse senedi fiyatının yükseldiğinde satınalmayı, fiyat düştüğünde ise satmayı öneren 1 no'lu stratejide ortalama getirinin iki katını aşan getiri elde edilen sektörler çıkmıştır. Bu sektörler; 100.000 TL. nin dönem sonu değeri 2.149.456,55 TL. ile Mali sektör, 1.371.359,50 TL. ile Holding endeksi, 1.370.185,72 TL ile Turizm ve 1.221.946,29 TL. ile Metal eşya sektörleri olmaktadır. Dolayısıyla burada belirtilen mali sektör, turizm, holding, metal eşya sektörleri hisse senetleri için hisse senedi fiyatının yükseldiğinde satın alınmasının, fiyat düştüğünde ise satılmasının uygun strateji olacağını söyleyebiliriz. Aslında bu strateji tüm sektörlerde 100.000 TL.nin üzerinde pozitif getiriyi, kazancı sağlamaktadır. Bu yüzden tanımlı tüm sektörler için 1 no'lu strateji alım satım kararları için rahatlıkla önerilebilir.

3 no'lu strateji hisse senedi fiyatının onbeş günlük hareketli ortalamasının üzerine çıkması halinde satın almayı, ortalamanın altına inmesi halinde satmayı önermektedir. Burada hareketli ortalamalar kullanılarak fiyatlardaki ani iniş ve çıkışlar yumuşatılmaya çalışılmaktadır. Bu stratejide 417.431,77 TL.lik bir ortalama getiri sağlamıştır. Tüm endeks getirileri 100.000 TL.nin üzerindedir. Benzer şekilde aslında bu strateji de alım satım kararları için önerilebilir. Bu stratejiye göre yaklaşık iki kata varan en yüksek getiriyi sağlayan sektörler; 817.970,37 TL. ile Bankacılık, 816.375,07 TL. ile Turizm, 693.329,49 TL. ile Finansal kiralama, 691.426,48 TL. ile Mali sektör endeksleri olmuştur. Turizm ve Bankacılık sektörleri her iki strateji de de en yüksek getiriyi sağlayan

sektörler olmuşlardır. Dolayısıyla özellikle bu iki stratejinin turizm ve mali sektör hisseleri için uygun olacağını söyleyebiliriz.

Tablo 1: 100.000 YTL.NİN UYGULANAN STRATEJİLER SONUCU DÖNEM SONUNDA ULAŞTIĞI DEĞER(2000-06 DÖNEMİ)						
ENDEKSLER	FIYAT YÜKSELDİĞİNDE AL DÜŞTÜĞÜNDE SAT	FIYAT DÜŞTÜĞÜNDE AL YÜKSELDİĞİNDE SAT	FIYAT ORTALAMANIN ÜZERİNDEYKEN AL ALTINDAYKEN SAT	FIYAT ORTALAMANIN ALTINDAYKEN AL ÜZERİNDEYKEN SAT	ENDEKSİN DÖNEMSONU DEĞERİ	DÖNEM BAŞINA GÖRE ORANSAL DEĞİŞİM
BANKA	967.552,17	27.422,90	817.970,37	32.764,12	275.370,42	1,75
BİLİŞİM	264.882,42	19.221,20	351.583,15	13.047,75	46.940,59	-0,53
GIDA	324.147,03	113.811,15	361.364,62	82.147,76	368.315,99	2,68
İLETİŞİM	242.687,25	45.550,21	425.775,05	29.652,09	122.089,05	0,22
HİZMET	434.775,68	29.188,85	352.245,80	26.017,18	132.328,05	0,32
TEKNOLOJİ	339.985,83	22.602,43	575.893,13	12.786,22	74.872,29	-0,25
SAVUNMA	179.469,98	57.595,84	392.986,64	60.816,81	239.255,19	1,39
TEKSTİL	439.418,03	28.072,28	276.169,14	32.127,62	127.181,49	0,27
TURİZM	1.370.185,72	11.241,42	816.375,07	12.969,97	200.564,84	1,01
KİMYA	232.040,63	66.577,73	136.873,93	92.554,24	161.454,61	0,61
METAL	161.124,44	195.276,79	349.731,45	64.827,42	315.049,47	2,15
METALESYA	1.221.946,29	16.751,79	418.530,79	40.467,83	214.495,75	1,14
ELEKTRİK	118.899,95	45.514,85	100.413,56	62.186,61	49.334,91	-0,51
FINANSAL KİRALAMA	370.164,97	70.600,86	693.329,49	25.635,42	284.361,73	1,84
HOLDİNG	1.371.359,50	13.052,31	464.779,42	31.643,75	186.734,83	0,87
SANAYİ	843.530,72	30.192,97	508.275,97	38.764,68	262.838,59	1,63
MALİ	2.194.456,55	10.601,12	691.426,48	31.326,06	241.709,79	1,42
SİGORTA	901.261,01	39.928,43	485.393,40	59.840,02	367.468,70	2,67
YENİ EKONOMİ	120.097,20	65.970,33	191.189,18	37.097,44	65.470,41	-0,35
ULAŞTIRMA	127.720,25	81.179,25	292.500,33	32.477,33	128.991,76	0,29
TİCARET	131.935,90	116.234,16	200.315,82	56.766,43	159.221,68	0,59
ORMAN	624.930,51	43.676,60	280.376,09	70.472,83	286.896,50	1,87
ORTALAMALAR	590.116,91	52.284,70	417.431,77	43.017,71	195.952,12	
STANDART SAPMA	535.098,07	42.987,20	197.699,14	21.863,30	95.641,75	

Yapılan simülasyon sonucu birbiriyle tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. Hisse senedi fiyatı yükseldiğinde ya da hareketli ortalamasının üzerine çıktığında kağıdın satın alınması, fiyat düştüğünde ya da hareketli ortalamasının altına indiğinde satılması İMKB’de tanımlı sektörler için uygun strateji olmakla birlikte bu yaklaşımın; özellikle en yüksek getirilerin sağlanmış olması bakımından Turizm ve Bankacılık sektörleri için daha uygun olacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Daha genel ifadeyle belirtilen sektörlerdeki hisse senetleri artış trendine girdiği an alınmalı, tepe yapıp düşme trendine girdiğinde satılmalıdır.

Modelde gerçek verilerin kullanılması nedeniyle sektör endekslerinin günlük seans sonu kapanış değerlerinin dağılımı istatistiksel olarak ayrıca araştırılmamakla birlikte, bulunan getiri ortalamaları arasında farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. 2 ve 4 no’lu stratejiler dışındaki tüm strateji çiftlerinde 0,08’den küçük önem seviyelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edilmiştir (Tablo 2). Buradan da elde edilen sonuçların istatistiksel açıdan da güvenilir sonuçlar olduğunu söyleyebiliriz.

**Tablo 2.** Stratejilerin Getiri Ortalamalarının Farklarının Test Sonuçları

STRATEJİLER	TEST DEĞERİ	SERBESTLİK DERECESİ	ANLAMLILIK DÜZEYİ
1-2 Numaralı Stratejiler	4,402	21	0,000
1-3 Numaralı Stratejiler	1,818	21	0,083
1-4 Numaralı Stratejiler	4,628	21	0,000
1-Dönem sonu stratejisi	3,528	21	0,020
2-3 Numaralı Stratejiler	-7,697	21	0,000
2-4 Numaralı Stratejiler	1,173	21	0,254
2-Dönem sonu Stratejisi	-7,136	21	0,000
3-4 Numaralı Stratejiler	8,150	21	0,000
3-Dönem sonu Stratejisi	5,549	21	0,000
4-Dönem sonu Stratejisi	-7,915	21	0,000

## 7-SONUÇ

Belirsizlik ve riskin yer aldığı finansal piyasalarda yatırımcıların alım satım kararlarını verirken uygun zamanlamayı belirleyecek olan stratejiler araştırılmıştır. Değişkenliğin, finansal anlamda riskin oldukça yüksek olduğu menkul kıymetler borsasında riskin olumsuz etkilerini azaltarak finansal yatırım araçlarının fiyat değişimlerini bir bütün olarak temsil edebilecek en iyi göstergenin sektör endeksleri olduğu düşünülmüştür. Bu amaçla sektör endeksleri birer hisse senedi gibi düşünülerek belirlenen stratejiler kapsamında alım satımına konu edilmiştir. Uygulanan strateji sonucunda tüm sektörler için fiyat yükselirken, yani yükselme trendine girdiği an hisse senedinin alınmasının, fiyat düştüğünde yani azalma eğilimine girdiğinde satılmasını öneren stratejinin uygun strateji olduğu görülmüştür. Aynı yaklaşımla, hareketli ortalamalar kullanılarak da , fiyatın ortalamanın üzerinde olması halinde alınması, ortalamanın altında olması halinde satılması da uygun bir diğer strateji olarak karşımıza çıkmıştır. Burada belirtilen bu stratejilerin en yüksek getiriye sağlanması bakımından özellikle turizm ve mali sektör hisseleri için geçerli olduğunu söyleyebiliriz.

Söz konusu endekslerin ilgili sektördeki tüm hisse senetlerini temsil ettiği düşünülürse, elde edilen stratejinin sektördeki tüm kağıtlar için de geçerli olabileceğini belirtmeliyiz. Benzer stratejiler doğrudan hisse senetlerine de uygulanabilir. 2003 yılında İMKB 30 endeksindeki hisse senetleriyle yapılan benzer bir çalışmada da, burada elde edilen sonuçlara yakın sonuçlar elde edilmiştir (Özdil, Yılmaz, 2003, s.3-8). Bu çalışmanın devamı niteliğinde, özellikle turizm, metal eşya, holding, mali sektör, bankacılık, finansal kiralama sektörleri hisse senetleri için aynı stratejiler; 6 ay ya da 1 yıl gibi, belli bir dönem

sonra oluşan fiyatlarla simülasyona alınarak tutarlı sonuçların elde edilip edilemeyeceği araştırılabilir.

Bunun yanı sıra; veri sayısının artırılmasına yönelik ileri ve geri kaymalarla farklı dönemler kullanılabilir. Strateji sayısı ve nitelikleri farklılaştırılabilir. Örneğin fiyat hareketli ortalamanın %10 üzerine çıktığında al-sat, hareketli ortalama sabitken fiyat ortalamasının üzerindeyse al-sat gibi çok sayıda strateji türetilir. Mevsimsel etkiye göre hareketli ortalamadaki dönem sayısı artırılıp azaltılabilir. Söz konusu stratejiler hisse senedi dışındaki yatırım fonları gibi diğer finansal yatırım araçlarına da uygulanarak uygun stratejiler bu araçlar için de belirlenebilir.

Bütün bunlar modelin olumlu, gelişmeye açık yönleri olarak düşünülmelidir.

### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Bolak, M. , **Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, Beta Basım Dağıtım A.Ş. İkinci Baskı, İstanbul 1994
- Canbaşı S., Doğukanlı,H, **Finansal Pazarlar**, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1997.
- Ceylan Ali, **İşletmelerde Finansal Yönetim**, Ekin Kitabevi, 5. Baskı, Bursa-1998.
- DIE, Aylık İstatistik Bülteni.
- Hiller , F. S., Liebermann, G. J., **Introduction to Operation Research**, 6.Baskı, Golden Day Inc.San Fransisco - 1970.
- İMKB, [www.imkb.gov.tr/endeksler/hissex.htm.erişim](http://www.imkb.gov.tr/endeksler/hissex.htm.erişim) tarihi:31.07.2006).
- Karaşin G.,**Sermaye Piyasası Analizleri**, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No:4, Ankara - 1986.
- Karayalçın, İ., **Harekat Araştırması**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, 2.Baskı, İstanbul - 1979.
- Özdil T., Yılmaz C., “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İmkb) İşlem Gören Hisse Senetlerinin Alım-Satım Kararlarında En İyinin Simülasyon Yoluyla Bulunması”, **III. Ulusal Araştırmalar Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 19-20 Nisan 2003, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul-2003.ss:3-9.
- Philppatos, G., C., **Essentials of Financial Management : Text and Cases**, Holden Day Inc.,San Francisco-1974.
- S.P.K., Sermaye Piyasası Kurulu Aylık Raporları
- Sarıkamış C., **Sermaye Pazarları**, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul – 1998.
- Tuncer S., **Türkiye’de Sermaye Piyasası Toeri Uygulama**, Beta Basım Dağıtım A.Ş. , İstanbul - 1985.
- Wagner, H., M., **Principles Of Management Science**, Second Edition, Prentice - Hall, New-Jersey – 1975.

**EK 1. Simülasyonun gerçekleştirilmesi için hazırlanan ms-excel makrosu.**

```
' Makro1 Makro
' Makro Tuncer tarafından 24.06.2006 tarihinde kaydedildi.
'
Sub Makro1()

10 Dim pp(1 To 3500) As Variant, kagit As Variant, para As Variant
20 para = 100000
30 For Each cell_in_loop In Range("b1:b3500")
40 k = k + 1
50 pp(k) = cell_in_loop.Value
60 Next
70 For k = 1 To 3500
80 If pp(k) <= pp(k + 1) Then GoTo 5000 Else GoTo 6000
5000 If kagit > 0 Then GoTo 85
5010 kagit = para / pp(k + 1)
5020 para = 0
5021 With Selection.Offset(k, 1)
5022 .FormulaR1C1 = kagit
5023 End With
5030 GoTo 85
6000 If para > 0 Then GoTo 85
6001 para = kagit * pp(k + 1)
6005 kagit = 0
6006 With Selection.Offset(k, 2)
6007 .FormulaR1C1 = para
6008 End With
6010 GoTo 85
85 Next
190 End Sub
```