

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**SİMÜLASYON YÖNTEMİ KULLANILARAK YAPILAN
SATIŞ TAHMİNLERİYLE SATIŞ BÜTÇESİ
HAZIRLANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Barış Kavcar

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr Güven Sayılğan

Ankara-2004

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**SİMÜLASYON YÖNTEMİ KULLANILARAK YAPILAN
SATIŞ TAHMİNLERİYLE SATIŞ BÜTÇESİ
HAZIRLANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı : Yrd.Doç. Dr. Güven Sayılğan

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı

İmzası

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Tez Sınavı Tarihi

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETME BÜTÇELERİ VE SATIŞ BÜTÇESİ

1.1. İşletme Bütçeleri	4
1.2. Ana İşletme Bütçeleri	12
1.3. Satış Bütçesi	15
1.3.1 İşletme Bütçe Sistemi İçerisinde Satış Bütçesinin Yeri	16
1.3.2. Satış Tahminleri	18
1.3.3. Satış Tahmin Yöntemleri	23
1.3.3.1. Yargısal Yöntemler	24
1.3.3.2. Özel Amaçlı Yöntemler	25
1.3.3.3. İstatistiksel Yöntemler	26
1.3.3.4. Birleşik Yöntemler	29
1.4. Satış Bütçesinin Hazırlanması	30

İKİNCİ BÖLÜM

SİMÜLASYON YÖNTEMİ

2.1. Kavramlar ve Terminoloji	36
2.2. Simülasyon Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları	42
2.3. Simülasyon Yöntemiyle Modelleme Süreci	46
2.4. Simülasyon Yönteminde Zaman İlerletme	52
2.5. Rasgele Sayı Üretme	54
2.6. Monte Carlo Yöntemi	57

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SİMÜLASYON YÖNTEMİ KULLANILARAK YAPILAN SATIŞ TAHMİNLERİYLE SATIŞ BÜTÇESİ HAZIRLANMASI

3.1. Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi Bilgileri	63
3.2. Simülasyon Uygulaması	64
3.3. Değerlendirme	82
SONUÇ	85

ÖZET	88
ABSTRACT	89
EK	90
KAYNAKLAR	91

TABLolar LİSTESİ

	<u>SAYFA</u>
Tablo 1.1. Prenses İşletmesi Satış Tahminleri	34
Tablo 1.2. Prenses İşletmesi Satış Bütçesi	34
Tablo 2.1. İşletmelerce Simülasyon Yönteminin Kullanıldığı Alanlar	36
Tablo 2.2 Kraliçe İşletmesi Sipariş Sayıları ve Olasılıkları	60
Tablo 2.3. Kraliçe İşletmesi İçin Birikimli Olasılıklar	61
Tablo 2.4. Kraliçe İşletmesi İçin Rasgele Sayı Aralıkları	61
Tablo 3.1. 1997-2002 yılları Arasında mutlu Akü Satış Miktarları	68
Tablo 3.2. Mutlu Akü Satışlarının Dönemler İtibariyle Dağılımı	69
Tablo 3.3. Mutlu Akü Satışlarının Haftalar İtibariyle Dağılımı	69
Tablo 3.4. Mutlu Akü Birinci Dönem Satış Miktarları	71
Tablo 3.5. Mutlu Akü Birinci Dönem Satış Miktarı Aralıkları	72
Tablo 3.6. Birinci Dönem Satış Miktarı ve Gerçekleşme Sayıları	74
Tablo 3.7. Birinci Dönem Rasgele Sayı Aralıkları	75
Tablo 3.8. Birinci Dönem Satış Tahmin Rakamları	76
Tablo 3.9. Mutlu Akü İkinci Dönem Satış Miktarları	77
Tablo 3.10. Mutlu Akü İkinci Dönem Satış Miktarı Aralıkları	77
Tablo 3.11. İkinci Dönem Rasgele Sayı Aralıkları	78
Tablo 3.12. İkinci Dönem Satış Tahmin Rakamları	79
Tablo 3.13. Üçüncü ve Dördüncü Dönem Satış Tahmin Rakamları	80
Tablo 3.14. Mutlu Akü 2003 Satış Bütçesi	82

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>SAYFA</u>
Şekil 1.1. Bütçe Sistemi	17
Şekil 1.2. Tahmin, Planlama ve Karar Verme Arasındaki İlişkiler	19
Şekil 1.3. Satış Bütçesi Hazırlama Süreci	31
Şekil 2.1. Modellerin Sınıflandırılması	38
Şekil 2.2. Analitik Yaklaşım-Simülasyon Yaklaşımı İlişkileri	39
Şekil 2.3. Simülasyonun Aşamaları	48
Şekil 2.4. Monte Carlo Simülasyonu	59

GİRİŞ

Gerek bireysel olarak insanların gerekse insanlar tarafından oluşturulmuş organizasyonların, varlıklarını sürdürebilmeleri için gereksinimlerini karşılayabilmeleri gereklidir. Bu gereksinimleri karşılayabilmeye yönelik bir davranış sergilendiğinde, kaynakların sınırlı olması problemi ortaya çıkar. Dolayısıyla sınırlı kaynaklarla, sınırsız gereksinimlerin karşılanabilmesi için en akılcı şekilde davranılması, kaynakların optimal olarak kullanılması gerekir. Optimal kaynak kullanımının sağlanabilmesi için karşımıza çıkan kavram ise planlamadır.

Planlama, gelecekte atılacak adımları şimdiden belirleyen bir süreçtir. İyi bir planlamanın yapılabilmesi için gelecekte ortaya çıkması olası olaylardan en azından bir kısmının tahmin edilebilmesi, bu sayede de belirsizliklerin azaltılması gerekmektedir. Bunun başarılabilmesi için de iyi bir tahmin sistemi oluşturulmalı ve işletilmelidir. Bir işletme ile ilgili tahminler hesaplanmış ve kontrol edilmiş verilere dayanır. Yapılmış olan tahminlerin ışığında da işletmenin gelecek dönemlerle ilgili faaliyetlerine ilişkin yönetim planlarından oluşan işletme bütçesi hazırlanır. Bir işletme bütçesi, işletme amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan kaynakları, bu kaynakların nasıl sağlanacağını ve nerelere harcanacağını gösterir.

Ana işletme bütçeleri tarafından oluşturan bir bütçe sisteminin temelini, istisnalar olmakla birlikte, satış bütçesi oluşturur. Satış bütçesi, bir işletmenin gelecek faaliyet dönemine ilişkin satışlarını miktar ve tutar olarak düzenleyen satış planıdır. Gelecek dönem satış miktarının tahmin edilmesi iyi bir satış bütçesi

dolayısıyla da iyi bir bütçe sistemi için büyük öneme sahiptir. Çünkü satış bütçesi, satış tahminlerinin; işletme bütçesi ise satış bütçesinin temelinde kurulmaktadır.

Satış tahminleri için kullanılacak birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerden bazıları tamamıyla yargılara, bazıları ise matematiksel ilişkilere dayanmaktadır. Her işletme için optimal sonucu verecek tek bir yöntem yoktur; işletmenin özelliklerine, koşullara, sahip olunan verilere göre en uygun yöntem değişebilmektedir.

Gerçek sistemler çok karmaşık olabildiğinden, tahmin yapma sürecinde modeller kullanılabilir. Model, gerçek dünyadaki bir sistemin belirli varsayımlar altında temsilidir. Ancak unutulmaması gereken önemli nokta; bir modelin genellikle gerçek sistemi tam olarak ifade edemeyeceğidir. Çünkü bir model, modeli kuran kişinin sistemi nasıl gördüğüne ve anladığına bağlı olarak kurulur. Model kurulmasında bir araç olan istatistik, özellikle sistemde bir rasgelelik söz konusuysa büyük önem taşımaktadır. Rasgele olay, belirli koşullarda ortaya çıkabilen yada ortaya çıkması mümkün olmayan olaydır. Rasgelelik söz konusu olduğunda ise simülasyon yöntemi modelin kurulabilmesini sağlayacaktır.

Simülasyon; bir sistemin davranışını inceleme, tanımlama, sistemdeki değişmelerin etkilerini belirleme ve böylece gelecekteki davranışlarını tahmin etme amacı taşıyan bir yöntemdir. Simülasyona analitik bir çözüm bulunmadığında da başvurulabilir ve simülasyon optimal sonuç yerine, tanımlayıcı sonuçlar üzerine odaklanır. Optimal sonucu hedeflememesi, simülasyonun en belirgin özelliklerinden birisidir.

Simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan satış tahminleriyle satış bütçesi hazırlanması adlı bu çalışmada, en uygun satış tahmin yöntemi işletmeden işletmeye değiştiği ayrıca simülasyon yöntemi optimal sonucu hedeflemediği için elde edilecek olan satış tahmin rakamlarının optimal olması kaygısı taşınmayacaktır. Bu doğrultuda da rasgele sayıların geçerlilik testleri gözardı edilecektir. Çalışmanın amacı, satış bütçesinin temelini oluşturan satış tahminlerinin, simülasyon yöntemi kullanılarak nasıl yapılacağını ve elde edilecek tahminlerle satış bütçesinin nasıl hazırlanacağını incelemektir.

Bu genel çerçevede çalışmamız üç bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde işletme bütçeleri, satış bütçesi kavramları açıklandıktan sonra satış tahmin yöntemleri incelenecek ve satış bütçesinin nasıl hazırlandığı gösterilecektir.

İkinci bölümde simülasyon yöntemi incelenecek bu doğrultuda simülasyon yöntemiyle modelleme süreci, simülasyon yönteminde zaman ilerletme ve rasgele sayı üretme kavramları açıklanacaktır.

Üçüncü bölümde Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış bütçesi, simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan satış tahminleriyle hazırlanacak ve elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir.

I. BÖLÜM: İŞLETME BÜTÇELERİ VE SATIŞ BÜTÇESİ

1.1.İşletme Bütçeleri

Klasik pazarlama anlayışının yerini modern pazarlama anlayışına bırakmasıyla beraber işletmeler, tüketicilerin ihtiyaç ve isteklerini de göz önüne alarak mal ve hizmet üretip, satmaya başlamışlardır. Buna ek olarak, birbirlerine paralel şekilde teknolojinin, uluslararası ticaret imkanlarının ve rekabetin de artmasıyla işletmelerin karşı karşıya oldukları belirsizlikler ve karmaşıklık artmıştır. Böyle bir ortamda faaliyetlerine devam edebilmeleri için işletmelerin adımlarını çok dikkatli bir şekilde atmaları dolayısıyla da geleceklerini iyi bir şekilde planlamaları gerekmektedir.

Ne yapılacağına önceden karar verme, bir işletmenin gelecekteki iş yapma tarzını etkileyen süreç, rasyonel kararlar almayı sağlayan bir sosyal süreç gibi tanımlarla ifade edilebilen plan, amaçların ve bu amaçlara ulaşmak için programların, politikaların, usullerin seçilmesi ve bu seçenekler arasından bir tercihin yapılmasını öngören karar verme sürecidir¹.

Belirsizliğin yanında sınırlı kaynaklarla, sınırsız ihtiyaçlara cevap vermeye çalışan işletme yönetiminin planlama, koordinasyon, örgütleme, harekete geçirme ve kontrol fonksiyonlarını en iyi biçimde sürdürebilmesi gerekmektedir ki burada en etkili yönetim aracı olarak işletme bütçeleri karşımıza çıkmaktadır.

¹ **Bütçe Uygulaması ve Denetimi Semineri**, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:52, Eskişehir, 10-11 Haziran 1983, s.18.

İşletme bütçesi, işletmenin yukarı seviyedeki yönetimi tarafından gelecek faaliyet dönemi için saptanan politikaların, planların, amaçların ve hedeflerin resmi ve sayısal ifadesidir. Diğer bir deyişle işletme bütçesi, bir işletmenin gelecek dönemle ilgili faaliyetlerine ilişkin resmi yönetim planlarından oluşur. Bu planlar, işletme bütçesinde, işletmenin tümü ve bölümleri veya fonksiyonları itibariyle ayrıntılı bir biçimde yer alırlar². Bir başka tanıma göre; bütçe, işletmenin belirlenmiş olan hedeflere ulaşması için gerekli olan faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi amacıyla gereksinim duyulan kaynakların nasıl sağlanacağı ve bu kaynakların nerelere ve ne şekilde harcanacağı planlanmasıdır³. Özellikle ekonomik gelgitlerin yaşandığı bir ortamda bütçe, işletmelerin yönlerini belirleyebilecekleri bir kılavuzdur; işletmenin görmediği ve karanlıkta kalan pek çok noktayı açıklığa kavuşturur⁴.

Tarihi gelişim itibariyle bütçeleme, önceleri giderleri kontrol altında tutmak, sınırlamak amacıyla kullanılan bir araç iken; günümüzde bütçeleme, yöneticilerin elinde işletme kaynaklarının en verimli, en karlı şekilde kullanılmasını sağlamaya yönelik bir araçtır. Gerçekten bütçeleme ile güdülen amaç, işletme faaliyetlerinin en iyi şekilde yönetilmesi, yapılması gerekli olan işlerin en etkin biçimde gerçekleştirilmesidir⁵.

Her sistemin olduğu gibi işletme bütçe sisteminin de temel prensipleri vardır. Bu temel prensiplerin sayısı ve neler olduğu konusunda görüş birliği olmamakla

² Yüksel,Koç, Yalkın, **Yönetim Aracı Olarak İşletme Bütçeleri**, Ankara, 1977, s.7.

³ Selçuk, Uslu, **Maliyet Muhasebesi**, Ankara, 1991, s.309.

⁴ Tamer, Aksoy, **Denetim**, Ankara, 2002, s.456.

⁵ Öztin, Akgüç, **Finansal Yönetim**, 7. Baskı, İstanbul, 1998, s.165.

birlikte bu prensipler; yönetim desteği prensibi, örgüt prensibi, katılma prensibi, sorumluluk muhasebesi prensibi, gerçekçilik prensibi ve esneklik prensibi şeklinde sıralanabilir.

Yönetim desteği prensibine göre; bütçe yöneticilere yardım eder ama bütçenin de yardıma ihtiyacı vardır. Her kademedeki yönetici, bütçeyi bütün yönleriyle anlamalı ve desteklemelidir. Yönetimin desteği iyi bir bütçe için kritik bir rol oynar⁶. Eğer bütçe hazırlama çalışmaları sırasında işletme yönetiminin kendilerine yeterli desteği verdiğine inanırlarsa çalışanların, işletmeye olan bağlılıklarının artması olasıdır⁷. Bu sayede bütçe, sadece planlama ve kontrol aracı olarak kalmamakta aynı zamanda çalışanların motivasyonunu arttırıcı bir araç olarak da kullanılabilir.

Örgüt prensibi; işletme içerisinde yetki ve sorumlulukların açık ve dengeli, işletme amaçlarına uygun olacak şekilde dağıtılmasını ve bütçenin bu temel üzerine kurulmasını ifade eder. Yetki ve sorumlulukları açıkça belirlenmemiş, kendilerinden beklenen görevlerin ne olduğunu bilmeyen çalışanların görevlerinde başarılı olmaları beklenemez.

Katılma prensibi, bütçenin tüm yönetim seviyelerinin katılımı ve işbirliğiyle hazırlanmasını ifade eder. Bu gerçekleştirilebildiği takdirde artan bilgi akışı

⁶ Charles, T. Horngren, George, Foster, Srikant, M., Datar, **Cost Accounting**, 9th Edition, New Jersey, 1997, s.178.

⁷ H. Nouri, R. J. Parker, "The Relationship Between Budget Participation and Job Performance" **Accounting, Organizations and Society**, 1998, Vol. 23, No 5/6, s.470.

sayesinde işletme içi bilgilere en üst seviyede ulaşılabilir, üst yönetim ve daha alt seviyedeki yöneticiler arasında sürekli bir etkileşim kurulur ve işbirliği artar.

Sürekli etkileşimi sağlayabilecek şekilde oluşturulduğunda bütçe sistemi, organizasyonel öğrenmeyi kolaylaştıran bir veritabanı olmaktadır⁸.

Sorumluluk muhasebesi prensibine göre; yönetimin planlama ve kontrol faaliyetlerini iyi bir şekilde yerine getirebilmesi için işletmenin muhasebe sisteminin, planlama ve kontrol gereksinimlerini giderebilecek özellikleri taşıması gerekir. Bu özelliklere sahip olan muhasebe sorumluluk muhasebesidir.

Sorumluluk muhasebesi, işletmenin bölüm yada alt bölümlerinde sorumluluk yüklenen yöneticilerin, bölümsel düzeyde faaliyet ve başarılarının ölçülebilmesini sağlamak için, muhasebe sisteminin tüm kayıt düzeni ile birlikte, işletmenin örgüt yapısı ve sorumluluk temeline göre düzenlenmesi şeklinde tanımlanabilir. Sorumluluk muhasebesine gereksinim duyulmasının nedenleri ise işletme faaliyetlerinin artan karmaşıklığı, yönetimde yetki ve sorumluluk devrinin genişlemesi, verimliliğin arttırılmasında ve rekabet durumunda maliyet kontrolünün önemi, başarılı yönetimde planlama ve denetim işlevlerinin öneminin anlaşılması şeklinde sıralanabilir⁹.

⁸ Margaret, A., Abernethy, Peter, Brownell, "The Role of Budgets in Organizations Facing Strategic Change" **Accounting, Organizations and Society**, 1999, Vol.24, s.191.

⁹ Türker, Susmuş, **İşletme Karlılığının Denetiminde Satış Bütçesinin Yeri ve Önemi**, <http://bornova.ege.edu.tr/~turkers/sales.html>, 18.01.2004.

Gerçekçilik prensibine göre; belirlenen amaçlara ulaşılması çok kolay yada çok zor olmamalı, amaçlar belirlenirken gerçekçilikten uzaklaşılmalıdır. Çünkü ulaşılması kolay amaçlar saptanması, olmadığı halde işletmeyi başarılı gösterebilecek, ulaşamayacak amaçların saptanması ise başarılı olunmasına rağmen işletmeyi başarısız gösterebilecektir ki bu da çalışanların üzerinde olumsuz etkiler yapabilecektir.

Bütçe hedeflerinin yüksek yada düşük tutulmasının davranışsal etkilerinin temel nedeni bu hedeflerin iş başarısını ölçmede bir kriter olarak kullanılmaları dolayısıyla ödül-ceza sisteminin bir parçası olarak görülmeleridir¹⁰. Bütçenin hazırlanmasında sadece, doğru olayların ve bilgilerin kullanılması da yeterli değildir; bütün olaylar ve bilgiler dikkate alınmalı ve sistemli bir şekilde kullanılmalıdır¹¹.

Esneklik prensibi; bütçenin, gelecekte meydana gelebilecek değişiklikler nedeniyle, gerektiği zaman değişen koşullara uyum sağlayabilecek şekilde hazırlanmasını ifade eder. Bütçe hazırlığı sırasında yapılmış olan varsayımların değişen koşullar nedeniyle geçerliliklerini kaybedebilecekleri unutulmamalı ve bu varsayımlar gerektiğinde düzeltilebilmelidir.

Tahminlerdeki belirsizlik derecesi ve tahminlerin dayandığı varsayımlar kavranmadan plan ve bütçelere gözü kapalı bir şekilde sıkı sıkıya bağlılık,

¹⁰ Sinan, Bozok, **Planlama ve Kontrol Sistemlerinin Davranışsal Boyutları**, Eskişehir, 1983, s.72-73.

¹¹ İlhan, Cemalcılar, **İşletme Bütçeleri**, İstanbul, 1965, s.25.

beklenilenin tam tersi sonuçlara götürebilir. Bu nedenle bütçelerin esnek şekilde hazırlanmaları ve değişen şartlara göre gözden geçirilmeleri uygun olacaktır¹².

Yukarıda bahsedilen prensipleri olan bütçeler ve bütçeleme süreci, yönetimin bütün yönleriyle yakından ilişkilidir. Faaliyetlerin bir planlaması olmasına ek olarak bütçe; kaynakların dağılımında, darboğazların belirlenmesinde, koordinasyonda, motivasyonda, performans değerlendirmesinde önemli bir rol oynar¹³.

İşletme yöneticilerinin sahip olduğu önemli bir yönetim aracı olan bütçelerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir¹⁴:

- İşletme bütçesi basit bir öngörü olmayıp, belirli bir zaman süresi için gelecekteki uğraşların önceden hazırlanmış planıdır.
- Planlama ve uygulamada gerçekleşen sonuçlar ile öngörülen sonuçların karşılaştırılıp ölçülmesinde kullanılan bir ölçü aracıdır. İşletmelerin, işletme bölümlerinin ve işletmedeki görevlilerin gerçek başarılarını ölçmek için bir standarttır.
- İşletme bütçesi uygulandığı alanda işletmenin politikasını belirtir.
- İşletme bütçesinin bir değere sahip olabilmesi için değişmez olması gerekirse de, değiştirilmez bir araç değildir. Periyodik olarak incelenir,

¹² Metin, R., Türko, **Finansal Yönetim**, 2. Basım, İstanbul, 2002, s.226.

¹³ Edward, J.Blocher, Kung, H. Chen, Thomas, W. Lin, **Cost Management**, Boston, 1999, s.283.

¹⁴ A., Sait, Sevgener, Rüstem, Hacırüstemoğlu, **Yönetim Muhasebesi**, 7. Baskı, İstanbul, 2000, s.276.

gözden geçirilir ve değişen ekonomik hedeflere göre planlarda düzeltme yapılabilir.

Yukarıda belirtilen özelliklere sahip bütçenin işletmeye sağladığı yararlar da şu şekilde sıralanabilir:

- Bütçe işletme yöneticilerini sistemli bir şekilde karar almaya yönlendirir. Bütçeleme sayesinde, yöneticiler karar vermeden önce mevcut durumu, gelecekte olabilecek gelişmeleri inceler ve karar alternatifleri arasından en iyisini seçmeye çalışırlar. Böylelikle olaylara daha geniş bir açıdan bakabilirler.
- Bütçe, işletmenin amaçlarının rakamlar aracılığıyla somut bir şekilde görülmesini sağlar. Amaçların somut bir şekilde görülmesiyle de işletme çalışanları ve işletme ile ilgili kişiler, işletmenin gelecekteki durumu hakkında görüş sahibi olabilirler.
- İyi bir bütçe sistemi, işletme amaçlarının açık bir şekilde belirlenmesi ve bütün çalışanlara iletilmesini gerektirdiğinden, işletme içi belirsizlik ve iletişimsizlik azalır. İşletme içi belirsizlik ve iletişimsizliğin azalmasıyla da işletme verimliliğinde artış sağlanabilir.

- Gerektiğinde bütçede düzeltmelerin yapılabilmesi için, genel ekonomik ve endüstriyel gelişmelerin düzenli bir şekilde takip edilmesi bir zorunluluktur. Bu sayede işletme, önündeki fırsat ve tehlikeleri zamanında fark edebilir, fırsatları değerlendirip, tehlikelere karşı önlemlerini alabilir.
- Bütçe hazırlama süreci, işletme içi genel katılımı gerektirdiğinden ortak bir anlayış oluşturulur ve işletme amaçları doğrultusunda birlikte hareket edilir.
- Bütçe yardımıyla işletme faaliyetlerindeki başarı veya başarısızlık, sahip olunan kaynakların kullanım etkinliği saptanabilir. Dolayısıyla bütçe önemli bir kontrol ve performans değerlendirme aracıdır.
- Kontrol ve performans değerlendirmenin yanında bütçe, bir diyalog, öğrenme ve görüş yaratma aracı olarak da kullanılabilir¹⁵. Katılımın sağlandığı bir bütçe hazırlama süreci sayesinde, çalışanlar bilmedikleri konular hakkında bilgi edinebilir ve birbirlerinin görüşlerini geliştirerek yeni görüşler üretebilirler.
- Gelecekteki olası problemlerin belirlenmesiyle bütçe, işletmeye bu problemlere karşı hazırlanabilmek için ek bir zaman sağlar ve bu ek zamanda alınacak önlemler sayesinde problem ortaya çıktığında karşılaşılabilecek zararlar en az seviyeye indirilebilir.

¹⁵ Abernethy, Brownell, 1999, s.191.

Bu yararlarının yanında işletme bütçelerinin sınırları olduğu da unutulmamalıdır. Bu sınırlardan bazıları şunlardır:

- Kusursuz olarak hazırlanmış olsa bile bir bütçe yönetimin yerini alamaz. İyi bir yönetim olmaksızın, iyi bir bütçe uygulamasından söz edilemez. Bütçe yönetime yardımcı bir araçtır ve hazırlandıktan sonra sorumluların bütçeye uygun şekilde çalışmaları gerekir.
- Bütçelerin hazırlama sürecinde yapılmış olan ve bütçenin temelini oluşturan tahminlerin yanlış yapılması, varsayımların yanlış kurulması; bütçe ile elde edilecek sonuçların doğruluğunu olumsuz yönde etkileyeceğinden, bütçenin faydasını azaltır ve işletmenin yanlış kararlar almasına neden olabilir.
- Bütçeler kısa zamanda hazırlanamadıklarından ve iyi bir bütçe yoğun bir çalışma gerektirdiğinden, bütçe hazırlama sürecine katılanlar asli görevlerini ihmal edebilirler.

İşletme bütçelerin özellikleri, yararları ve sınırları belirlendikten sonra satış bütçesinin önemini daha iyi anlayabilmek için ana işletme bütçelerini kısaca açıklamak yararlı olacaktır.

1.2.Ana İşletme Bütçeleri

Bir işletmenin verimli bir şekilde yönetilebilmesi için gerekli olan bütçe sistemini oluşturan ana işletme bütçeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Satış bütçesi,
- Üretim bütçesi,
- Direkt malzeme bütçesi,
- Satınalma bütçesi,
- Direkt işçilik bütçesi,
- Genel üretim giderleri bütçesi,
- Stok bütçesi,
- Satış giderleri bütçesi,
- Genel yönetim giderleri bütçesi,
- Gelir tablosu bütçesi,
- Yatırım bütçesi,
- Nakit bütçesi,
- Bilanço bütçesi.

Bu ana bütçeler bir bütün olarak düşünölmeli ve her biri titiz bir çalışma sonucu hazırlanmalıdır. Çünkü bu bütçelerden birinin sonucu diğeri için başlangıç olmakta ve herhangi bir bütçede yapılacak bir hata diğelerini de zincirleme olarak olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

İşletme bütçesi hazırlanırken, ilk bütçe önerisinin verilmesi aşamasında bazı içsel ve dışsal faktörler, bütçe bölümü tarafından değerlendirilir. Bu faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir¹⁶:

İçsel faktörler

- Ekipman ve birimlerin yaralılık derecesindeki değişiklikler,
- Yeni üretim süreçlerinin kabulü,
- Ürün karması veya dizaynındaki değişiklikler,
- Yeni ürünlerin pazara sunumu,
- İşletmenin beklentilerindeki değişiklikler.

Dışsal faktörler;

- Emek piyasasındaki değişiklikler,
- Hammaddelerin bulunabilirliği ve fiyatları,
- Gelecek dönemler için endüstrinin görünümü,

¹⁶ Blocher, Chen, Lin, 1999, s.289.

- Rakiplerin faaliyetleri.

İşletme bütçe sistemini oluşturan ana işletme bütçeleri ve bütçe hazırlama sürecinde dikkat edilmesi gereken faktörler belirlendikten sonra, işletme bütçe sistemi içerisinde büyük bir öneme sahip olan satış bütçesine geçilebilir.

1.3.Satış Bütçesi

Bir işletmenin gelecek faaliyet dönemine ilişkin satışlarını; mamullere, örgütsel sorumluluklara ve zaman dönemlerine göre gösteren, işletme amaç ve stratejilerine uygun biçimde miktar ve tutar olarak düzenlenen ve yetkili organlar tarafından onaylanan satış planlarına satış bütçesi denir¹⁷.

Satış bütçesi sayesinde işletme içindeki birimler hedeflenen satış hacmini ve bu hacmi tutturabilmek için kullanılacak yöntemleri somut bir şekilde görebileceklerdir. Bu sayede çalışanlar, planlanan faaliyetler içerisinde kendi üzerlerine düşen görevleri belirleyebilecek ve amaçlara uygun şekilde görevlerini yürütebileceklerdir.

Satış bütçesinin amacı, sadece gelecekteki gerçek satışların ne kadar olacağını hesaplamak veya tahmin etmek değildir, önceden açıkça belirlenmiş amaçlara ulaşacak hatta geçecek şekilde çalışmaların nasıl yönetileceğini göstermektir¹⁸.

¹⁷ Aksoy, 2002, s.470.

¹⁸ Cemalcılar, 1965, s.47.

1.3.1. İşletme Bütçe Sistemi İçerisinde Satış Bütçesinin Yeri

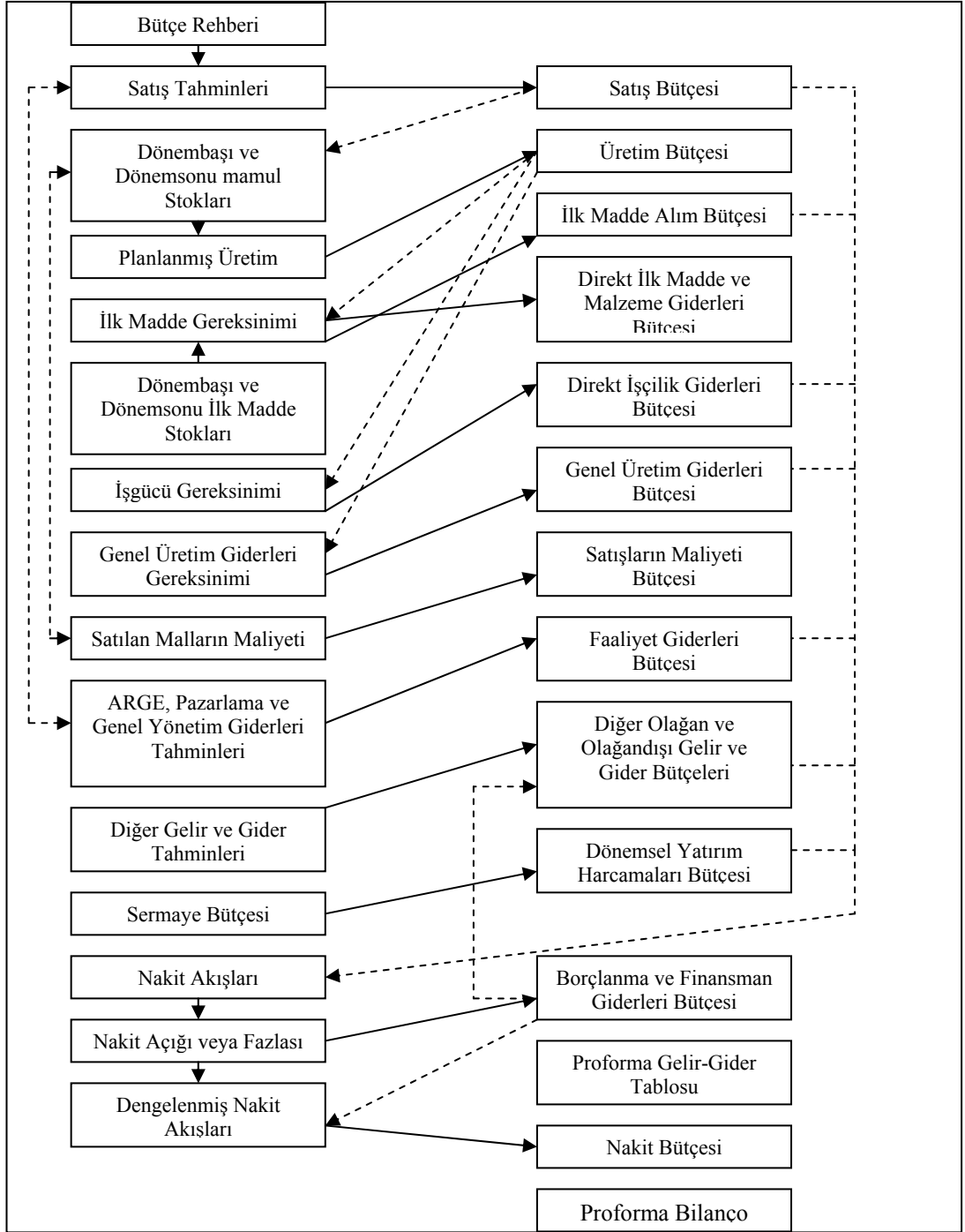
Bir işletmede genel olarak hazırlanan ilk bütçe satış bütçesidir. Satış bütçesinin, bütçe sisteminde başlangıç noktasını oluşturması, günümüzde pazarlama faaliyetlerinin öneminin giderek artmasının sonucudur. Günümüz işletme faaliyetlerinde, rekabet koşulları işletmelerin en önemli bölümünün pazarlama bölümü olmasını gerektirmektedir. Diğer koşullar sabit iken işletmeler için en önemli problem üretilen mal ve hizmetlerin tüketicilere pazarlanmasıdır. Mal ve hizmetlerin tüketicilere pazarlanmasında önemli olan nokta sadece mal ve hizmetlerin satılması değil aynı zamanda tüketici tatmininin de sağlanmasıdır.

Satış bütçesinin, işletmenin planlama faaliyetlerinin başlangıç noktası olduğu fikri genel kabul görmeye birlikte bazı durumlarda satış bütçesi bu niteliğini kaybeder. Bu durum, söz konusu işletmede, üretim kapasitesi, finansman gücü, personel ve hammadde tedariki ile ilgili sınırlamaların mevcut olduğu koşullarda ortaya çıkar. Bu işletmelerin faaliyet planlamasında üretim bütçesini veya nakit bütçesini başlangıç noktası kabul etmek zorunlu olmaktadır¹⁹.

Başlangıç noktası olarak satış bütçesinin alınması durumunda işletmenin bütçe sistemi ve bütçeler arasındaki ilişkiler şekil 1.1'de²⁰ gösterilmiştir.

¹⁹ Yalkın, 1977, s.88.

²⁰ Kamil, Büyükmirza, **Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**, 8. Baskı, Ankara, 2000, s.643.



Şekil 1.1: Bütçe Sistemi

Şekil 1.1'den de görülebileceği gibi işletme bütçe sisteminin temelini nasıl satış bütçesi oluşturuyorsa satış bütçesinin temelini de yapılan satış tahminleri oluşturur. Daha sonra ayrı bir başlık altında inceleyeceğimiz satış tahmin yöntemleri kullanılarak elde edilen satış tahmin rakamları sonucunda satış bütçesi hazırlanır.

Bütçe sisteminin başarılı bir şekilde oluşturulması ve yürütülmesi büyük ölçüde elde satış tahmin rakamlarının doğruluğuna bağlıdır. Dolayısıyla satış bütçesi hazırlamadan önce satış tahmini kavramını incelemek yararlı olacaktır.

1.3.2. Satış Tahminleri

Satış tahminlerinin bir işletme için önemi çoğunlukla vurgulanır ve bu önem, satış tahmini olmadığında ne olabileceğinin belirlenmesiyle en iyi şekilde ifade edilebilir. Satış tahmini olmadığında, kısa dönemde değişimlere verilecek tepkiler gecikir, yetersiz hizmet, sipariş kayıpları, verimsiz kullanılan üretim kaynakları söz konusu olur. Uzun dönemde ise finansman ve pazarlama kararları, kaynakların kötü dağıtımına neden olabilecek dolayısıyla da işletmenin varlığı bile sorgulanabilecektir²¹.

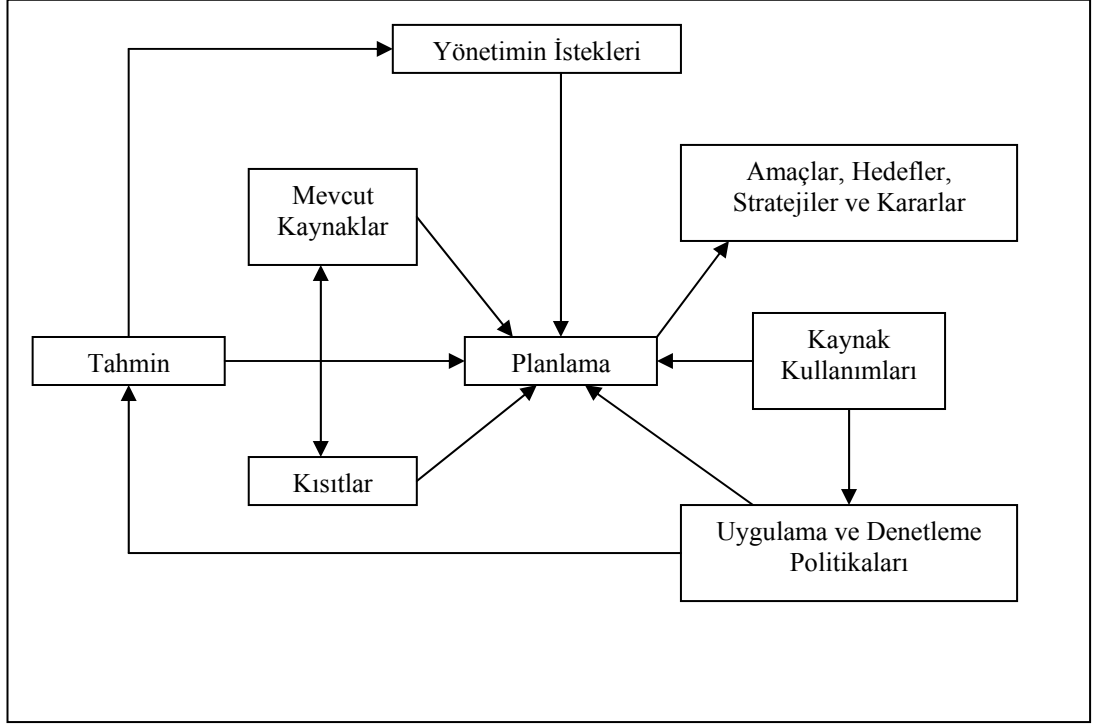
Satış planlaması ve tahmini genellikle karıştırılır. İlişkili kavramlar olmasına karşın, açık şekilde farklı amaçları vardır. Tahmin, plan değildir; bir yada daha çok varsayıma dayanan ve belirli konular hakkında geleceğin değerlendirilmesine ilişkin bir kavramdır. Tahmin, satış planının geliştirilmesi için kullanılan girdilerden sadece biri olarak görülmelidir. Bir satış planı; tahmini, fiyatlar, satış çabaları, üretim ve finansman gibi birbiriyle ilişkili kalemler hakkındaki yönetim kararlarını birleştiren bir kavramdır²².

²¹ Heidi, Winklhofer, Adamantios, Diamantopoulos, "A Model of Export Sales Forecasting Behavior and Performance", **International Journal of Forecasting**, 2003, Vol.19, s.271.

²² Glenn, .A. Welsch, Ronald, W. Hilton, Paul, N. Gordon, **Budgeting: Profit Planning and Control**, 5th Edition, New Jersey, 1988, s.172.

Yönetim açısından tahmin yapma, planlama ve karar verme şekil 1.2'deki²³

gibi gösterilebilir:



Şekil 1.2: Tahmin, Planlama ve Karar Verme Arasındaki İlişkileri

Yukarıdaki şeklin ana fikri, çevresel faktörlerin tahmininin genellikle planlamadan önce geldiği, ancak işletme içi tahmin ve karar verme sürecinde planlama işlevlerini izlediğidir. Bununla birlikte tahmin, planlama ve karar verme süreci kendi aralarında birden fazla karşılıklı etkileşim içine girebilirler²⁴.

Satış planlaması ve tahmini arasındaki farkı açıkladıktan sonra satış tahminleri ve talep tahminleri arasındaki farkı da belirlemek yararlı olacaktır. Satış miktarına ilişkin rakamlar, belirli bir dönem içerisindeki pazara sunulan üründen ne

²³ Nuri, Çalık, **Pazarlama Yönetiminde Satış Tahmin Sürecine Bütünleşik Bir Yaklaşım**, Eskişehir, 1992, s.8.

²⁴ Ibid, s.8.

kadar satıldığını gösterir. Oysa talep tahminleri; stoklara, üretime ve dağıtımına ilişkin kısıtları göz önüne almadan tüketicilerin, işletmenin pazara sunduğu ürüne olacak olan taleplerinin miktarını belirler.

Satış tahminleri pasif bir olgudur. Satış bütçesi ise işletmenin satış hedeflerini ortaya koyar ve dinamik bir özellik taşır. Nitekim, yapılan tahminler, işletmenin gelecek yıl satışlarında bu yıla kıyasla bir artış olmayacağı şeklinde sonuçlansa bile yöneticiler satış bütçelerinde önemli bir artış planlayabilirler. Bu durum bize yöneticilerin satış kadrosunu güçlendirmek, reklamları arttırmak, ürün dizaynlarında değişiklik yapmak gibi konularda taşıdığı niyetleri gösterir²⁵.

Satış tahminleri sonucu elde edilecek rakamların doğruluğu, bütçeleri doğrudan etkileyeceğinden tahmin süreci büyük önem taşır. Bu süreçteki aşamalar aşağıdaki gibi sıralanabilir²⁶:

- Tahminin neden ve ne için yapılacağına, nelere gereksinim duyulacağına karar verilir. Bu sayede gerek duyulan detay miktarı belirlenir (İşletme bütçeleri hazırlanırken tahmin yapma ve plan hazırlama aşamalarında inilecek ayrıntı derecesi büyük önem taşır. Tahminlerin çok ayrıntılı bir şekilde yapılması bütçeleme sürecinin olası darboğazları ve problemleri belirleme gücünü artırır. Ancak diğer yandan binlerce ürün üreten

²⁵ Cudi, T., Gürsoy, **Yönetim ve Maliyet Muhasebesi**, 2. Baskı, İstanbul, 1999, s.615.

²⁶ Jae, K. Shim, Joel, G. Siegel, **Handbook of Financial Analysis, Forecasting&Modeling**, New Jersey, 1988, s.245-246.

işletmelerde her bir birim için ayrıntılı tahminlerin yapılması çok pahalıdır ve hesaplamalar zordur²⁷).

- Bir tahmin yöntemi seçilir
- Bilgi toplanır, yapılacak varsayımlar saptanır ve bir tahmin geliştirilir.
- Tahminin doğruluk derecesinin belirlenebilmesi amacıyla bir değerlendirme sistemi geliştirilir. Eğer tahmine ilişkin bir olumsuzluk varsa ilk adıma geri dönülür.

Bir tahmin geliştirebilmek için gerekli aşamaları yukarıdaki gibi belirledikten sonra satış tahmini yaparken dikkate alınması gereken faktörleri de aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- İşletmenin mevcut satış hacmi ve geçmiş yıllara ilişkin satış trendleri,
- Genel ekonomik ve endüstriyel koşullar,
- İşletmenin fiyatlandırma ve kredili satış politikaları,
- Rakiplerin faaliyetleri ve planları,

²⁷ Anthony, A. Atkinson, ve diğerleri, **Management Accounting**, 2nd Edition, New Jersey, 1997, s.417.

- İşletmenin uyguladığı, uygulayacağı reklam ve promosyon faaliyetleri.

İşletme bütçelerinin sınırları olduğu gibi, satış bütçesinin hazırlanabilmesi için hayati öneme sahip satış tahminlerini de sınırlayıcı faktörler vardır. Satış tahminlerini sınırlayıcı faktörleri şöyle sıralayabiliriz²⁸:

- Taleple ilgili yanlış varsayımlar,
- Pazar trendlerinin belirlenmesindeki başarısızlık,
- Rakiplerin planlarının tahmin edilmesindeki zorluk,
- Tam doğrulukla satış tahminleri yapmaya kalkışmak,
- Kısa ve uzun vadeli tahminleri birleştirmedeki başarısızlık,
- Tahminde önyargı,
- Tahmin inandırıcılığının ve etkisinin azalması,
- Satış tahminlerinin sağlam bir temele oturtulamaması.

²⁸ Çalık, 1992, s.100.

Satış tahminlerini yapmadan önce verilmesi gereken en önemli karar, satış tahmini sürecinde hangi satış tahmin yönteminin veya yöntemlerinin kullanılacağıdır. Bu çalışmada simülasyon yöntemi kullanılacağı için diğer satış tahmin yöntemlerinin ayrıntılarına girilmeyecek sadece bu yöntemleri tanımlamakla yetinilecektir.

1.3.3. Satış Tahmin Yöntemleri

İşletmenin satış tahmin sürecinde kullanılacak çok sayıda satış tahmin yöntemi dolayısıyla da satış tahmin yöntemlerinin sınıflandırılmasına ilişkin birçok görüş vardır. Ancak genel olarak satış tahmin yöntemleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

- Yargısal yöntemler,
- Özel amaçlı yöntemler,
- İstatistiksel yöntemler,
- Birleşik yöntemler.

Bütün işletmeler için geçerli tek veya belli sayıda yöntem ortaya konulamayacağından, yöntem seçiminde belli unsurlara ağırlık verilmelidir. Bu unsurlardan en önemlisi işletmenin niteliğidir. Satış tahmin yöntemini seçerken, işletmenin niteliğini belirleyici unsurlar olarak işletmenin büyüklüğü, ürün çeşitleri,

Üretim yöntemleri, dağıtım kanalları ve yöntemleri göz önünde bulundurulur. Bunların dışında, satış bütçesini geliştirme gideri, işletme yöneticileri ile personelinin bilgi ve tecrübe düzeyleri de satış tahmin yöntemlerinin seçiminde etkili unsurlardır²⁹.

1.3.3.1. Yargısal Yöntemler

Satış tahmini yapılmasında kullanılan en eski yöntemlerdir ve işletmede karar verme sürecine katılan yöneticiler ve çalışanlar tarafından satış tahminlerinin yapılmasını içerir. Bu tahminler temel olarak subjektif değerlendirmelere dayanır. Yargısal yöntemlerden bazıları şunlardır:

- Basit Ekstrapolasyon: Gelecekteki satış hacminin en iyi şekilde bugünkü satışlar ışığında tahmin edilebileceği varsayımına dayanan bu yöntem, yargısal yöntemler içerisinde en basit dolayısıyla da geliştirilmesi en az zaman alan yöntemdir.
- İşletme Yöneticilerinin Tahminleri: Bu yöntemde, işletme faaliyetlerine yön veren üst kademe yöneticilerinin görüşleri ayrı ayrı alınır ve bu görüşler birleştirilerek satış tahmini hazırlanır.
- Satış Gücünün Tahminleri: Bu yöntemde, işletmenin satış gücü içerisinde yer alan satış elemanları, kendi satış bölgeleri için satış tahminleri yaparlar

²⁹ Yalkın, 1997, s.93.

ve bu tahminler yönetim tarafından birleştirilerek işletmenin bütünü için satış tahmin rakamları oluşturulur.

- **Delphi Yöntemi:** Bu yöntem yapılandırılmış bir görüş tartışması yöntemidir. Tartışmayı yönetenlerce dağıtılan anketler cevaplanır ve elde edilen sonuçlar tartışılması için gruba geri dağıtılır. Görüşlerin kime ait olduğu belli olmadığı için grup içi çatışma çıkmaz. Aynı anketin birkaç kez daha doldurulup, gözden geçirilmesiyle ortak bir görüş oluşturulur.
- **Tarihi Analog Yöntemi:** Bu yöntem, daha önceden piyasaya sunulmuş benzer ürün yada hizmetlerin geçmişte tutulmuş satış verilerinin analizine dayanan bir yöntemdir.

1.3.3.2. Özel Amaçlı Yöntemler

Bu grupta yer alan yöntemler aşağıdaki gibi sıralanabilir³⁰:

- **Sanayi Analizi Yöntemi:** Bu yöntemde sanayi toplam iş hacmi ile işletme satışları arasında ilişkiler kurularak işletme satışlarına ilişkin tahminlerde bulunulur.

³⁰ Yalkın, 1997, s.100-101.

- Ürün Analizi Yöntemi: İşletmenin ürün karması içerisinde yer alan her bir ürün için ayrı ayrı satış tahminleri yapılır ve elde edilen rakamlar birleştirilerek toplam satış tahminine ulaşılır.
- En Son kullanım Yöntemi: Üretim malları üreten işletmeler tarafından uygulanan bu yöntem, özellikle yan sanayide çalışan işletmeler için geçerlidir. Yan sanayi işletmeleri, ürettikleri parçaları sattıkları esas üretici işletmelerden elde ettikleri bilgilere dayanarak satış tahminlerini geliştirirler.

1.3.3.3. İstatistiksel Yöntemler

İstatistiksel satış tahminlerinde genel ekonomik durum, piyasa koşulları ve çeşitli ekonomik göstergeler incelenmek yoluyla yapılabilecek satış miktarı tahmin edilmeye çalışılır. Söz konusu ekonomik göstergelerle işletmenin satışları arasındaki istatistiksel ilişkiler saptanır ve buna göre gelecek dönem ne kadar satış yapılabileceği konusunda bir tahmin yürütülür³¹.

Yönetim problemlerinin çözümünde ve bu arada kar planlaması ve denetiminde kantitatif yöntemlerin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle modern istatistik ve olasılık teorisi kar planlaması ve denetiminde kullanılabilen ve kullanılabilecek önemli bir araçtır³². İşletmelerin gerek giderek büyümeleri ve faaliyet alanlarını genişletmeleri gerekse çevresel değişiklikler tarafından kendilerini

³¹ Gürsoy, 1999, s.615.

³² Muammer, Erdoğan, **Sanayi İşletmelerinde Stokastik Kar Bütçeleri**, Diyarbakır, 1987, s.12.

geliştirmeye zorlanmaları sebebiyle de istatistiğin ve olasılığın önemi her geçen gün artmaktadır.

İstatistiksel satış tahmini yöntemlerinden bazıları şunlardır:

- Trend Yöntemi: Geçmişteki koşulların gelecekte de aynen devam edeceği varsayımına dayanan bu yöntemde, geçmiş dönemlere ilişkin satış verileri kullanılarak gelecek dönemin satış tahminleri yapılır.
- Regresyon Yöntemi: Regresyon, bir bağımlı değişkenin başka açıklayıcı değişken(ler)e olan bağımlılığını, birincinin (anakütle) ortalama değerini, ikinci(ler)in (yinelenen örneklerdeki) bilinen yada değişmeyen değerleri cinsinden tahmin etme ve/veya kestirme amacıyla inceler³³. Regresyon temelli satış tahminleri arkasındaki görüş, işletmenin bir malına ait yıllık satış rakamlarıyla, kamu veya özel kaynaklardan sağlanan bir dizi ekonomik veri veya gösterge arasında bir ilişkinin varolduğu varsayımdır³⁴. Regresyon analizinin temelinde, gözlenen bir olayın hangi faktörlerin etkisi altında olduğunun araştırılması yatmaktadır. Bu faktörler bir veya birden çok olabileceği gibi sistemi dolaylı veya direkt etkiliyor da olabilirler. Regresyon analizi yapılırken, gözlem değerlerinin ve etkilenilen faktörlerin bir matematiksel gösterimle ifade edilmesi gerekmektedir. Kurulan bu modele regresyon modeli denilmektedir.

³³ Damodar, N. Gujarati, **Temel Ekonometri**, 2. Basım, (Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen), İstanbul, 2001, s.16.

³⁴ Çalık, 1992, s.164.

- **Korelasyon Yöntemi:** Korelasyon analizinin amacı, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin varlığını test etmek ve değişkende meydana gelen harekete diğer değişkenin verdiği tepkinin yönünü göstermektir³⁵. Bu yöntemde ekonominin temel göstergelerindeki değişiklikler ve işletmenin satışları arasındaki bağlantı ve bağlantının derecesi belirlenerek, bu bağlantı çerçevesinde işletmenin gelecek dönem satış miktarları tahmin edilir. Örneğin, bir işletmenin satışları ile enflasyon, tüketici kredisi faizleri gibi faktörler arasında bir ilişki varsa ve bu ilişkinin derecesi belirlenebilmişse, bu faktörlerdeki değişimler doğrultusunda işletmenin satışlarının ne kadar olacağı belirlenebilir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişen değerler alır. Katsayı, etkileşimin olmadığı durumda 0, tam ve kuvvetli bir etkileşim varsa 1, ters yönlü ve tam bir etkileşim varsa -1 değerini alır.
- **Simülasyon Yöntemi:** Simülasyon, gerçek bir sistemin modelini tasarlama sürecidir ve sistemin işleme için, sistemin davranışlarını anlamak yada değişiklik stratejilerini değerlendirmek amacıyla bu model üzerinde denemeler yapmayı sağlar³⁶. Modelde kullanılacak karar değişkenlerine değerler verilerek sistemin değerlere vereceği tepkiler belirlenmeye çalışılır ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda da sisteme ilişkin planlama yapılır.

³⁵ <http://www.foreigntrade.gov.tr/ead/DTDERGI/nis97/5.htm>, 07.01.2004.

³⁶ Celaledin, Yeroğlu, **Üretim ve Servis Sistemlerinde Pratik Simülasyon Teknikleri**, İstanbul, 2001, s.6.

1.3.3.4. Birleşik Yöntemler

Yargısal, özel amaçlı ve istatistiksel satış tahmin yöntemlerinden birkaçının; işletmenin niteliklerine, ekonomik koşullara, mevsimsel dalgalanmalara göre bir arada kullanılmasıyla satış tahminleri yapılır. Bu yaklaşımın arkasındaki görüş, bir yöntemin tek başına yeterli olamayabileceğidir. Örneğin analitik bir yöntem kullanılarak elde edilen bir satış tahmin sonucu yargısal yöntemlerle değiştirilebilir ve bu doğrultuda bulunan rakamlarla satış bütçesi düzenlenebilir yada simülasyon yöntemi kullanılarak elde edilen veriler analitik çözüm için kullanılabilir.

Yukarıda bahsedilen yöntemlerden bazıları geliştirilmesi, kullanılması ucuz ve kolay, bazıları ise geliştirilmesi çok zaman gerektiren ve kullanılması pahalı olan son derece karmaşık yöntemlerdir. Ayrıca satış tahmini yapılacak sürenin uzunluğuna bağlı olarak, doğruluk derecesi de yöntemden yönteme değişmektedir; dolayısıyla bazı satış tahmin yöntemleri kısa dönemli tahminler için uygunken diğerleri orta ve uzun dönemli tahminler için uygundur.

Hangi endüstri kolu olursa olsun, işletme ister üretici, toptancı, perakendeci olarak isterse hizmet sağlayıcı olarak çalışsın ve hangi tahmin yöntemi kullanılırsa kullanılsın, iyi yapılmış bir satış tahmini, işletmenin geleceğindeki belirsizlikleri azaltmanın ilk adımıdır. Ancak unutulmaması gereken önemli bir nokta ister tek başına isterse diğer yöntemlerle birlikte, ne kadar iyi kullanılırsa kullanılsın, hiçbir satış tahmin yöntemi her işletmeye uygulanabilecek, bütün değişkenleri ve olasılıkları kapsayacak ve tam doğruluk sağlayacak özelliklere sahip değildir.

Satış tahmin yöntemi seçiminde önemli olan, işletmenin hedefleri doğrultusunda , işletme içi ve gereğinde işletme faktörleri göz önünde bulunduran, en uygun zamanda, en uygun maliyette, en az tahmin hatasını içeren ve hızlı sonuç veren bir yöntemin seçilmesi veya bir modelin geliştirilmesidir³⁷.

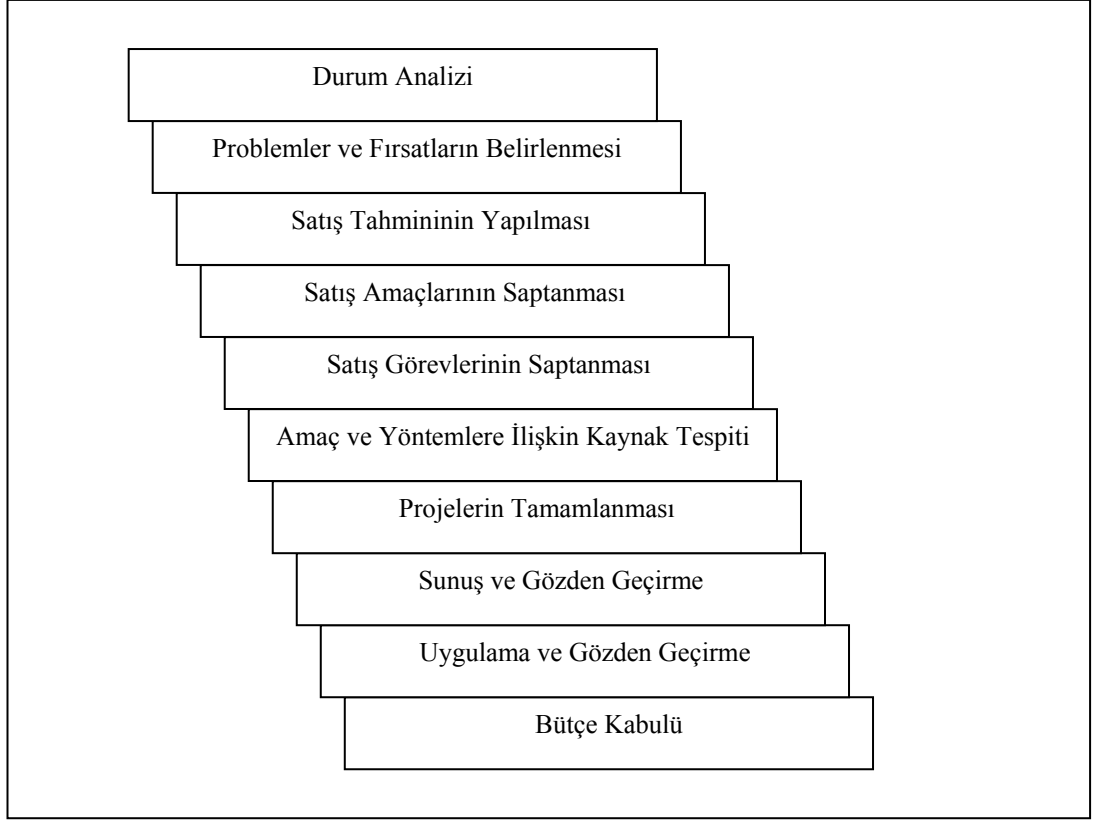
1.4.Satış Bütçesinin Hazırlanması

Satış bütçesi hazırlanması sırasında öncelikle satış tahmin yöntemleri kullanılarak yapılan satış tahminleri ve öngörüler, satış bölümü yöneticileri tarafından görüşleri alınmak amacıyla diğer bölümlere gönderilir. Bu bölümlerden gelen görüşler doğrultusunda da satış bütçesi hazırlamaya başlanır.

Satış bütçesi hazırlanması sürecini Şekil 1.3'te görüldüğü üzere birbirini izleyen on aşamalı karar alma süreci olarak da göstermek mümkündür³⁸.

³⁷ Çalık, 1992, s.211.

³⁸ Serap, Çabuk, **Satış Yönetimi**, Adana, 1999, s.86.



Şekil 1.3: Satış Bütçesi Hazırlama Süreci

Satış hacmi seçilen fiyatlandırma politikası yanında, bazıları kontrol edilemeyen faktörlerin hepsi veya birkaçı tarafından da etkilenir. Bu faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir³⁹:

- Reklam ve diğer promosyon politikalarının seviyesi ve etkililiği,
- Satış gücünün kalitesi,
- Geçmiş satış hacimleri,

³⁹ John, Arnold, Stuart, Turley, **Accounting for Management Decisions**, 3rd Edition, London, 1996, s.339.

- Tedarikçi ve müşterilerle ilişkiler,
- Dönemsel etkiler,
- Rakiplerin fiyatlandırma kararları.

Bütçe hazırlanması çalışmalarına başlamadan önce verilmesi gereken kararlardan birisi de hazırlanacak olan bütçenin kapsayacağı zaman aralığıdır. İşletme bütçeleri kısa, orta ve uzun süreli olmak üzere üç şekilde hazırlanabilmektedir. Kısa süreli bütçe bir yıllık süre için, orta süreli bütçe iki ile beş yıl arasındaki bir süre için, uzun süreli bütçe ise beş yıldan daha uzun bir süre için hazırlanmaktadır.

Bütçelerin kapsayacağı zaman aralığı, uygulamada problemlere neden olmaktadır. Gerçekte çok kısa süreli bütçeler, bütçeleme giderlerinin artmasına yol açarken, uzun bir süreyi kapsayan bütçeler de önceden kestirilemeyen etkenlere bağlı olarak aksamalara neden olmaktadır⁴⁰. Belirlenecek olan zaman aralığı temel olarak ekonominin durumuna bağlıdır. Örneğin yüksek enflasyon durumunda karar vericilerin planlama aralığı kısalmaktadır. Ayrıca işletmelerin özellikleri de bütçelerin kapsayacağı zaman aralığı üzerinde etkili olmaktadır. Bütçenin kapsayacağı zaman aralığını etkileyen faktörlerden bazıları şunlardır:

- İşletmenin pazara sunduğu ürünlerin yaşam süreleri,

⁴⁰ Ali, Fuat, Yüzer, **İşletme Yönetiminde Kar-Zarar Bütçesine Olasılıklı Yaklaşım**, Eskişehir, 1981, s.29.

- İşletmenin ürünlerine olan müşteri talebinin istikrar derecesi,
- Faaliyette bulunulan endüstrinin özellikleri,
- İşletme faaliyet alanlarındaki tehlikeler ve sıkıntılar.

Üçüncü bölümde simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan satış tahminleriyle satış bütçesi hazırlanması ayrıntılı olarak gösterileceğinden bu aşamada herhangi bir satış tahmin yöntemi kullanılarak, satış tahminlerinin elde edilmiş olduğu varsayımı altında, üçüncü bölüme hazırlık olması amacıyla, üç ayı kapsayan bir satış bütçesi hazırlanacaktır. Satış hacmini tahmin ettikten sonra satış bütçesindeki rakamlar, beklenen satışların beklenen satış fiyatlarıyla çarpılmasıyla oluşturulur.

Satış tahminlerinin daha önceden elde edilmiş, bütçe döneminin üç ay ve ürünlerinin fiyatlarının belirlenmiş olduğu varsayımları altında Prensese İşletmesinin satış bütçesinin hazırlanabilmesi için kullanılacak veriler aşağıdaki gibidir:

- Prensese İşletmesi A ve B olmak üzere iki ürün üretmektedir.
- A ve B ürünlerinin fiyatları sırasıyla 10 TL/birim ve 20 TL/birimdir.
- A ve B ürünlerine ilişkin üç aylık satış tahminleri tablo 1.1'deki gibidir.

Tablo 1.1. Prensese İşletmesi Satış Tahminleri

	Ocak	Şubat	Mart
A Ürünü	300	270	270

B Ürünü	250	280	330
---------	-----	-----	-----

Prenseler İşletmesinin satış bütçesi, ürünlerin birim fiyatları ve tahmini satış miktarlarının çarpılması sonucu elde edilecek rakamlar doğrultusunda tablo 1.2'deki gibi olacaktır.

Tablo 1.2. Prenseler İşletmesi Satış Bütçesi

	Ocak	Şubat	Mart	Toplam
A Ürünü	3000	2700	2700	8400
B Ürünü	5000	5600	6600	17200
Toplam	8000	8300	9300	25600

Satış bütçesi hazırlandıktan sonra, bir satışçının sattığı ürünü müşterisine sunması gibi en üst seviyedeki yöneticilere sunulmalı başka bir ifadeyle “satılmalıdır”⁴¹.

⁴¹ Richard, R. Still, Edward, W. Cundiff, Norman, A. Govoni, **Sales Management**, 4th Edition, New Jersey, 1981, s.552.

II. BÖLÜM: SİMÜLASYON YÖNTEMİ

Simülasyon yönteminin kökeni 1940 yılı sonlarında John Von Neumann ve Stanislaw Ulam'ın çalışmalarına dayanır. Nötronların hareketlerini inceleyen bu iki bilim adamı, karşılaştıkları matematiksel olarak çok karmaşık ve deneysel olarak çözümü çok pahalı olan nükleer savunma problemlerini çözmek için Monte Carlo Analizi adı altında bir yöntem geliştirmişlerdir. Bugünkü anlamda simülasyon yönteminin ilk kullanımı olan bu yöntem, olasılıklı olmayan bir matematiksel problemi, olasılık dağılımları matematiksel problemi andıran stokastik⁴² faaliyet üzerinde denemeler yaparak çözmeyi kapsamaktaydı⁴³. 1950'li yıllarda başlayan işletme faaliyetlerinde bilgisayar kullanımı ve bilişim teknolojisindeki hızlı ilerlemeyle birlikte simülasyonun kullanım alanları da hızla artmıştır⁴⁴. Her geçen gün simülasyon yöntemini kullanan işletmelerin sayısı artmaktadır ve yapılan bir araştırmada simülasyon yöntemini kullanan işletmelerin, bu yöntemi hangi alanlarda kullandıkları belirlenmiştir. Yapılan araştırmanın sonuçları Tablo 2.1'de gösterilmiştir. Bu araştırmaya konu olan işletmelerin bazıları tek bir alanda simülasyon yöntemini kullanırken, bazıları birden çok alanda bu yöntemi kullanmaktadır.

⁴² Stokastik sistemler, sebep sonuç ilişkileri rasgelelik içeren sistemlerdir. Deterministik sistemlerde ise sebep sonuç ilişkileri kesindir. Stokastik sistemler, rasgele değişkenler içerirler. Rasgele değişken, gelecekteki bir gözlemde alacağı değer, önceden kesinlikle bilinmeyen bir değişkendir.

⁴³ Halil, Sarıaslan, **Sıra Bekleme Sistemlerinde Simülasyon Tekniği**, Ankara, 1986, s.37-38.

⁴⁴ Amerikan İşletme Bilimi Enstitüsü'nün bir araştırmasına göre, Amerikan işletmelerinin %89'u simülasyon yöntemini kullanmaktadır.

Tablo 2.1. İşletmelerce Simülasyon Yönteminin Kullanıldığı Alanlar⁴⁵

Simülasyon Yönteminin Kullanıldığı Alanlar	Yüzdesi
Üretim	%59
Planlama	%53
Mühendislik	%46
Finansman	%41
AR-GE	%37
Pazarlama	%24
Veri Toplama	%16
İnsan Kaynakları	%10

2.1. Kavramlar ve Terminoloji

Simülasyon için kullanılan birçok tanım vardır;

- Simülasyon, incelenmek istenen herhangi bir sistemin, operasyonel niteliklere sahip bir benzerinin oluşturulması ve benzetme yoluyla modelin incelenerek sisteme ilişkin sonuçlara varılabilesidir⁴⁶.
- Simülasyon, özde deneysel nitelikli matematiksel modelleştirme tekniği olarak, sistemin davranışını inceleme ve tanımlama, sistemdeki değişmelerin etkilerini belirleme ve böylece gelecekteki davranışları tahmin etme amacı taşıyan deneysel ve uygulamalı bir metodolojidir⁴⁷.

⁴⁵ Frederick, S.Hillier, Gerald, J.Lieberman, **Introduction to Operations Research**, 5th Edition, Singapore,1990, s.864.

⁴⁶ www.mfa.gov.tr/turkce/gruph/ha/ha03bhtm/04.htm, 07.01.2004.

⁴⁷ Halil, Sariaslan, **Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi**, 3. Baskı, Ankara, 1997, s.266.

- Bir sistemin simülasyonu, bu sistemi temsil edebilecek bir model oluşturma işlemidir. Bu model temsil ettiği sistem üzerinde yapılması çok pahalı olan veya mümkün gözükmeyen işlemlerin yapılmasına olanak verir, bu işlemlerin etkisi altındaki model incelenir. Bu inceleme ile gerçek sistemin veya ona ait olan alt sistemlerin davranışları ile ilgili özellikler, tepkiler öngörülür⁴⁸.

Bu tanımlardaki ortak nokta model ve bir sistemin modelinin yapılmasıdır. Model, bir sistemin özelliklerinin ve bileşenlerinin gösterimidir. Modelin amacı, sistemi, sistemin alt sistemlerini ve bunlar arasındaki ilişkileri, sistemin çalışma prensiplerini açıklamaya yardımcı olmaktır.

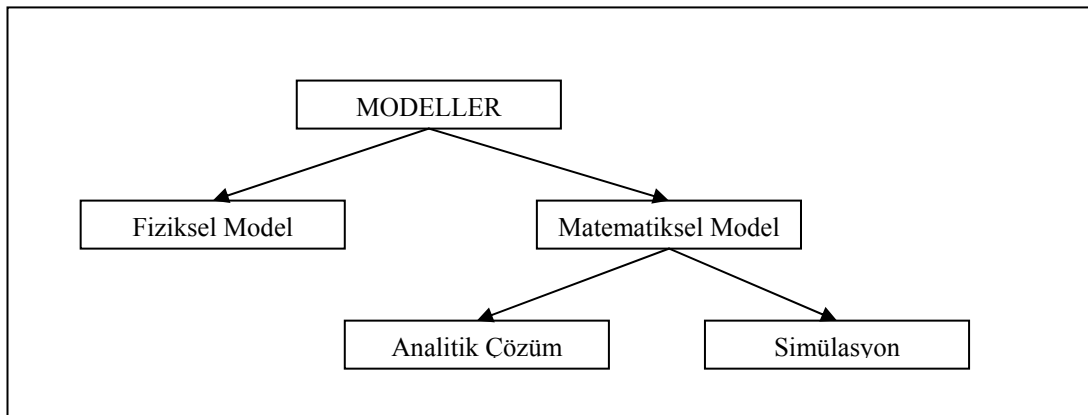
Modellerin fonksiyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir⁴⁹:

- Düşünmeye,
- Haberleşmeye,
- Denemelere,
- Eğitime yardım etme,
- Tahmin aracı olarak kullanılma.

⁴⁸ Haluk, Erkut, **Yönetimde Simülasyon Yaklaşımı**, 2. Baskı, İstanbul, 1992, s.1.

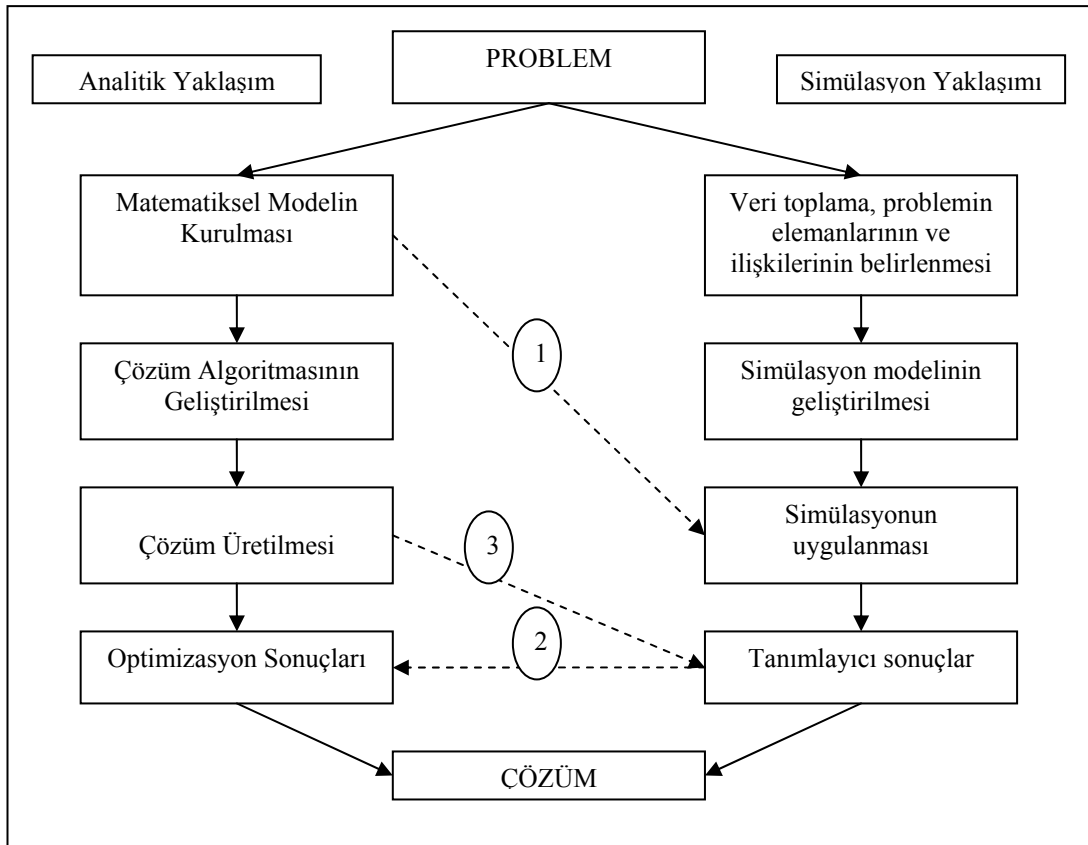
⁴⁹ Osman, Halaç, **İşletmelerde Simülasyon Teknikleri**, 3. Baskı, İstanbul, 1998, s.1.

Bir sistemin modelinin yapılabilmesi için sistem kavramını anlamak gereklidir. Sistem, bir amaç doğrultusunda bir araya gelmiş, aralarında düzenli ilişki ve karşılıklı etkileşim olan elemanlar grubudur. Bir sistemi inceleyebilmek için araştırmacının iki alternatifi vardır; gerçek sistemle deneme yapmak yada sistemin bir modeli ile deneme yapmak. Bir sistemin modeli yapılmadan önce, üzerinde yapılması düşünülen değişikliklerin gerçek sistem üzerinde denenip denenemeyeceğine karar verilmesi gereklidir. Eğer değişiklikler gerçek sistem üzerinde denenebiliyorsa ve büyük riskleri beraberinde getirmiyorsa, gerçek sistem üzerinde yapılacak uygulama en emin ve en güvenli sonuçları verecektir. Bir mağazadaki gerekli satış görevlisi sayısını bulmak için satış görevlisi sayısını değiştirerek, gerçek sistem üzerinde denemeler yapmak birçok riski göze almayı gerektirir ve maliyetler sağlanabilecek tasarrufları geçebilir. Bu gibi durumlarda yapılabilecek şey sistemin bir modeli ile denemeler yapmaktır. Bir sistemi incelemek için kullanılacak modellerin sınıflandırması şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Modellerin Sınıflandırılması

Sistemin bir modelinin yapılmasına karar verilirse karşımıza iki alternatif çıkar; fiziksel model yada matematiksel model. Matematiksel modellerde sistemin ilişkileri matematiksel formüllerle gösterilir ve analitik çözüm alt başlığı seçilirse model kurucu bir optimal sonuç elde edebilir. Oyun teorisi buna örnektir. Oysa diğer alt başlıktaki simülasyon yöntemi optimal sonuçlarla değil sistemin davranışlarıyla ilgilenir⁵⁰. Gerek verilen simülasyon tanımlarını daha iyi anlayabilmek gerekse aralarındaki farkları görebilmek için analitik çözümler ve simülasyonun ilişkilerinin incelenmesi yararlı olacaktır. Bir problemin analitik yaklaşım yada simülasyon yaklaşımı ile çözümü aşamaları şekil 2.2'deki gibi gösterilebilir.



Şekil 2.2 Analitik Yaklaşım-Simülasyon Yaklaşımı İlişkileri

⁵⁰ Peter, Berends, Georges, Romme, "Simulation as a Research Tool in Management Studies", *European Management Journal*, 1999, Vol.17, No.6, s.577-578.

Şekil 2.2'yi incelediğimizde; simülasyonun, matematiksel modelin hazırlanmasından sonra analitik olarak çözülemeyeceği anlaşılan modeller için bir çözüm üretmek için kullanılabilceği görülmektedir (1 numaralı ok). Simülasyon, tanımlayıcı bir modelleme sürecidir. Bu süreçte bağımlı ve bağımsız değişkenler, girdiler ve probleme konu olan elemanlar arasındaki ilişkiler belirlenmeye, sistemin özelliklerine ilişkin bilgiler toplanmaya çalışılır. Sistemin özelliklerinin belirlenmesinin ardından “ne-eğer” yaklaşımı kullanılarak, alternatif kararların model üzerinde denir. Dolayısıyla simülasyon yönteminin çıktısı her zaman tanımlayıcı yapıdadır; optimal yada optimale yakın bir sonuca ulaşmak için bu sonuçlar kullanılabilir ve analitik çözümler için de bir girdi olabilir (2 numaralı ok). Optimale yakın teriminin kullanılmasının nedeni; simülasyon modelinde tanımlanan şartlar altındaki optimal sonucun, sistemin bütün yönlerini kapsayacak şekilde optimalliği garanti etmemesidir. Sistemin modelinin oluşturulması aşamasında değerlendirmeye alınan alternatifler içerisinde en iyi sonucu veren alternatif belirlenebilir ancak aslında gözardı edilen alternatiflerden birinin daha iyi bir sonuç verecek olması mümkündür.

Analitik modellerde formülasyona ve matematiksel çözüme önem verilir. Lineer programlama, dinamik programlama gibi optimizasyon yöntemleri sadece bir amaç fonksiyonunun göz önüne alınıp, bu fonksiyonun minimize yada maksimize edilmeye çalışıldığı yöntemlerdir. İkincil amaçların da çok önemli olduğu durumlarda bu yöntemler, optimal sonuçları sadece bir amaç fonksiyonu için bulduklarından sınırlı kalmaktadırlar. Ayrıca rasgele ve dinamik sistemlerin modellenmesinde bu yöntemler, analizi yapan kişinin rasgele değişkenler için

yanıltıcı verileri modelde kullanmasına neden olabilmektedir. Fakat simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan bir modelde, birçok amaç fonksiyonunun aynı anda göz önünde bulundurulması ve sistemin analizinin bu şekilde yapılması mümkündür.

Simülasyon modelleri, lineer programlama yada karar analizlerinin aksine optimal çözümü bulmak için kurulmazlar; çeşitli alternatifleri değerlendirirler ve kararlar bu değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılmasıyla alınır⁵¹.

İki yaklaşım arasındaki önemli bir fark da karar değişkenlerinin rolü ile ilgilidir. Analitik modellerde, karar değişkenlerinin değeri çıktıdır; model, amaç fonksiyonunu maksimize yada minimize edecek karar değişkenleri için değerler kümesi sağlar. Oysa bir simülasyon modelinde, karar değişkenleri girdidir. Model belirli değerler kümesi için amaç fonksiyonunu değerlendirir⁵².

Analitik yaklaşımın, simülasyon yaklaşımına karşı en önemli üstünlüklerinden birisi problemin temel yapısını ortaya koyarak, sistem içindeki neden-sonuç ilişkilerinin incelenbilmesine olanak vermesidir. Analitik yaklaşımın bu üstünlüğüne rağmen bazı durumlarda problemin çözümü için analitik yaklaşımın kullanılması uygun olmamaktadır ve simülasyon yaklaşımı bu durumlarda gerekli olmaktadır. Simülasyon yaklaşımının gerekli olduğu durumlardan bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

⁵¹ Harold, Bierman, Charles, P. Bonini, Warren, H. Hausmann, **Quantitative Analysis for Business Decisions**, Illinois, 1986, s.552.

⁵² Gary, D., Eppen, F., J., Gould, Charles, P., Schmidt, **Introductory Management Science**, 4th Edition, New Jersey, 1993, s.551-552.

- Problem, matematiksel olarak gösterilememektedir dolayısıyla analitik yaklaşım yetersiz kalmaktadır.
- Sistem, analitik yaklaşımın kullanılmasına olanak vermeyecek şekilde çok sayıda bileşenden oluşuyordur, karmaşıktır ve rasgele değişkenler içeriyordur.
- Analitik yaklaşımın kullanılabilmesi için gerekli olan verilere sahip olunamayabilir.
- Alternatiflerin sistem üzerindeki etkilerinin denenebilmesi için simülasyon yöntemi tek yol olabilir.

2.2. Simülasyon Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları

Simülasyon yönteminin de diğer satış tahmin yöntemlerinin olduğu gibi avantajları ve dezavantajları vardır. Simülasyon yönteminin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Simülasyon yöntemi esnek bir çözüm yöntemidir ve gerek görüldüğü anda değişiklikler yapılabilir.

- Stokastik bileşenlere sahip karmaşık, gerçek dünya sistemlerinden çoğu analitik olarak çözülebilecek modellerce doğru olarak ifade edilemez⁵³. Karmaşık problemlerin analitik çözümleri için gerek duyulan sadeleştirme, analiz sonuçlarını önemli şekilde etkiler⁵⁴. Oysa bir başka yöntemde incelenmesi olanaksız olan koşullar ve kısıtlar simülasyon yöntemi ile modellenabilir ve simülasyon yöntemi kendi basitliğini kaybetmeden sistemin karmaşıklığını yansıtabilir.
- Uzun zaman alan sistemler yada süreçler için zaman üzerinde oynamak gerekebilir. Bu durumda simülasyon, zaman üzerinde tam bir denetim sağlayabilecek bir yaklaşımdır. Çünkü olay istenildiği gibi hızlandırılıp, yavaşlatılabilir⁵⁵. Bu sayede de sonuçların ancak uzun zaman sonra alınabileceği durumlarda simülasyon yöntemi ile sistem çok kısa sürede analiz edilebilir.
- “Ne-eğer” türü senaryoların modellenmesiyle yöneticilere değişik alternatifleri değerlendirme olanağı verir. Bu sayede de sistem derinliğine incelenebilir.

⁵³ Averill, M. Law, David, W., Kelton, **Simulation Modeling and Analysis**, New York, 1982, s.8.

⁵⁴ William, T. Stevenson, **Operations Management**, 7th Edition, New York, 2002, s.854.

⁵⁵ Erkut, 1992, s.4.

- Simülasyon süreci tekrarlanan bir süreçtir ve genellikle önemli bilgileri ve yeni bakış açılarını ortaya çıkarır⁵⁶. Modellenen sistemi değiştirmeden yeni görüş ve politikalar model üzerinde rahatça uygulanabilir.
- Simülasyon yöntemi ile, sistemin modeli üzerinde deneme yapılarak, sistemin kendisi üzerinde deneme yapıldığı zamankinden daha çok kontrol sağlanabilir⁵⁷.
- Simülasyon yöntemi hem mevcut sistemdeki olası değişikliklerin sistem üzerindeki etkisini belirlemek için bir analiz aracı hem de değişen koşullar altında yeni oluşturulacak bir sistemin performansını belirleme için bir dizayn aracı olarak kullanılabilir⁵⁸.
- Simülasyon süreci sırasında elde edilen bilgiler, sistemin daha iyiye götürülmesi için önemli bir kaynak olabilir ve simülasyon yöntemi analitik çözümleri güçlendirecek bir öğrenme aracı olarak kullanılabilir⁵⁹.
- Yeni sistem dizaynları, planlar, taşıma sistemleri simülasyon modeli üzerinde herhangi bir kaynak harcanmadan test edilebilir. Bu kritik bir noktadır. Çünkü kararlar bir kez alındığında, tuğlalar yerleştirildiğinde

⁵⁶ Georges, Habchi, Claire, Berchet, “A Model for Manufacturing Systems Simulation with a Control Dimension” **Simulation Modelling Practice and Theory**, 2003, 11, s.24.

⁵⁷ Law, Kelton, 1982, s.8.

⁵⁸ Jerry, Banks, John, S. Carson, Barry, L. Nelson, **Discrete-Event System Simulation**, 2nd Edition, New Jersey, 1996, s.3.

⁵⁹ İbid, s.4.

değişiklikler ve düzeltmeler çok pahalı olabilir⁶⁰. Oysa simülasyon yöntemi gerçek sistemin yapısına zarar vermeden yapılması düşünülen değişikliklerin model üzerinde yapılabilmesine olanak verir.

- Simülasyon; yöneticilerin, sistemin davranışını derinliğine anlamalarına, ürün geliştirme, müşteri kazanma, müşteri tatminini ve devamlılığını sağlama gibi işletmenin çekirdek faaliyetlerine konsantre olmalarına yarayan bir araçtır⁶¹.

Birçok avantajı olmasına rağmen simülasyon yöntemi de kusursuz değildir.

Simülasyon yönteminin dezavantajları ise şöyle sıralanabilir:

- İyi bir simülasyon modelini geliştirmek sistem karmaşıklıktıkça daha masraflı ve daha çok zaman alıcı hale gelir. Modelleme ve analiz için yapılacak harcamaların azaltılması modelin, sistemi yansıtmada yetersiz kalmasına neden olabilir.
- Simülasyon modelleri belirli alternatiflerin karşılaştırılmasında iyi oldukları kadar optimizasyonda iyi değildirler⁶². Optimal sonuç üretme garantisi yoktur, bir çeşit deneme yanılma yöntemidir. Karar vericiler, denemek istedikleri alternatifler için tüm koşul ve kısıtları ortaya koymalıdır.

⁶⁰ Jerry, Banks, **Handbook of Simulation**, New York, 1998, s.10.

⁶¹ Alan, Fowler, "Systems Modelling, Simulation, and The Dynamics of Strategy", **Journal of Business Research**, 2003, 56, s.141.

⁶² Law, Kelton, 1982, s.8.

- Her simülasyon modeli kendine özgüdür. Genellikle çözümler ve çıkarımlar başka problemlerin çözümünde kullanılamaz. Çünkü bir simülasyon modeli incelenecek olan sisteme göre oluşturulmuştur.
- Araştırmacılar, simülasyon yöntemini öğrendikten sonra onu, analitik yöntemlerin daha uygun olduğu durumlarda da kullanma eğilimindedirler⁶³.
- Simülasyon yönteminin stokastik yapısı çok sayıda deneyi gerektiren istatistiksel analizleri öngörür. Modellemede ve bulguların analizinde yapılacak hatalar, yanlış sonuçlara yol açabilir.
- Her alternatifin simüle edilmesi imkansız olabilir. Dolayısıyla seçilen alternatifler arasından en iyi sonuç bulunabilir ama simüle edilmeyen alternatifler arasından daha iyi bir sonucun çıkıp çıkmayacağını bilmenin yolu yoktur⁶⁴.

2.3. Simülasyon Yöntemiyle Modelleme Süreci

Bir simülasyon geliştirme süreci; sistemin uygun bir modelinin oluşturulması, girdi değişkenlerin ve bunların istatistiksel değişimlerinin belirlenmesi, modelin temsil ettiği sistem gibi davranması için alıştırma yapılması ve sonuçların

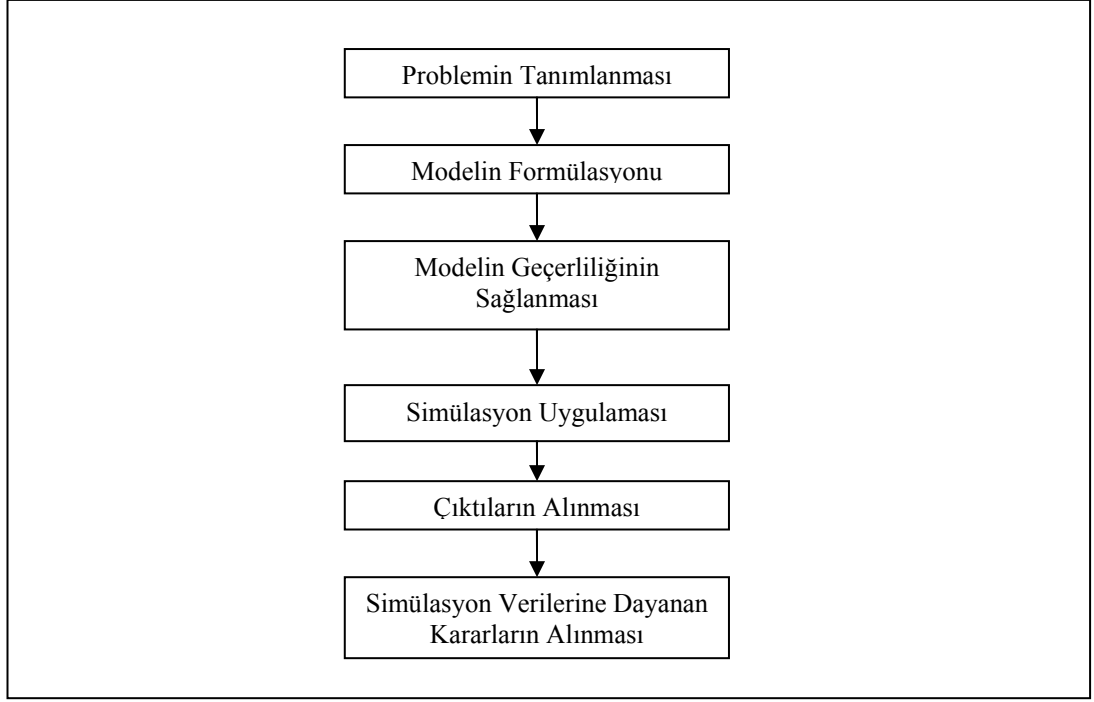
⁶³ Halaç, 1998, s.8.

⁶⁴ Lawrence, L. Lapin, **Quantitative Methods for Business Decisions**, 6th Edition, Belmont, 1994, s.861.

değerlendirilmesini kapsar⁶⁵. Simülasyon çalışmasının aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir ve şekil 2.3'teki gibi gösterilebilir.

- Problemin tanımlanması,
- Modelin formülasyonu,
- Modelin geçerliliğinin sağlanması,
- Deneme,
- Uygulama,
- Çıktıların elde edilmesi ve değerlendirilmesi,
- Kararların alınması.

⁶⁵ Donald, W. Fogarty, John, H. Blackstone, Thomas, R. Hoffmann, **Production&Inventory Management**, 2nd Edition, Cincinnati, 1991, s.779.



Şekil 2.3 Simülasyonun Aşamaları

Birinci aşama problemin tanımlanmasıdır; modellenecek olan sistemin özellikleri belirlenmeye, o sayede de işleyiş mantığı anlaşılmaya çalışılır. Yapılacak olan araştırmanın öncelikle tanımı yapılır, sınırları çizilir ve bağımlı-bağımsız değişkenler, bu değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenir. Problemin doğru bir şekilde tanımlanmış olması yapılacak simülasyon çalışmasının başarısını doğrudan etkileyecektir. İyi bir tanımlama yapabilmek için sistemin elemanlarına ilişkin veriler toplanır, incelenir ve modelde kullanılabilir ölçülere dönüştürülür. Verilerin toplanmasının iki temel amacı vardır:

- Sistemdeki rasgele süreçlere ilişkin dağılımları ve parametreleri, gözlenen dağılımların bilinen yada beklenen olasılık dağılımlarına uygunluğunu belirlemek.

- Geçerlilik sınaması aşamasında, simülasyon analizinin gerçek sistemi yeterince yansıtıp yansıtmadığını belirlemek.

İkinci aşama modelin formülasyonudur. Bu aşamada sistemin modeli oluşturulur, deneysel tasarım yapılır. Deneysel tasarım ile simüle edilecek alternatifler belirlenir. Belirlenen problemler ve bunların çözümüne yönelik amaçların gerçekleştirilmesini sağlayacak çeşitli karar seçeneklerinin değerlendirilmesini yapabilmek için incelenecek sistemi temsil edebilecek bir model formüle edilmelidir. Formüle edilecek model matematiksel ve mantıksal ifadelerden oluşur. Bu ifadelerin biçimi incelenen sisteme göre değişiklik gösterir. Ancak modeli oluşturacak matematiksel ve mantıksal ifadelerin gerçek sistemin işleyişini temsil etmesi zorunludur.

Bir modelin gerçek sistemi temsil edebilmesi için tüm sistemin işleyişini belirlemesi diye bir zorunluluk yoktur. Model belirli bir amaç için geliştirileceğinden bu amaca yönelik olarak formüle edilecektir. Dolayısıyla model, amacına bağlı olarak sistemin yalnızca belli bir alt sisteminin yada alt sistemlerinin işleyişini temsil edecek biçimde de formüle edilebilir. İyi bir simülasyon modelinde, gerçeğin temsil edilebilmesi, anlaşılabilir ve kullanımının kolay olması aranan temel özellikler olduğundan amaca yönelik olarak sistemin yalnızca bir yada birkaç alt sisteminin kapsayacak bir modelin geliştirilmesi aksi şekilde bir zorunluluk olmadıkça tercih edilecektir. Çünkü sistemin işleyişini temsil edecek bir model ister istemez karmaşık olacak ve bu nedenle anlaşılması, kullanımı güçleşecektir.

Üçüncü aşama modelin geçerliliğinin saptanmasıdır. Bu aşamada sisteme ait verilerin modele gerektiği gibi dahil edilip edilmediği ve modelin gerçek sistemi temsil edip etmediği değerlendirilir. Burada çeşitli istatistiksel testler ve yöntemler kullanılır. Yapılan incelemeden sonra modelin, sistemi doğru olarak yansıtmadığı görülürse bu eksiklikler giderilmeden bundan sonraki aşamalara geçilemez ve ilk iki aşamada gözden kaçan faktörlerin yada ilişkilerin tespit edilmesi için başa dönülür. Çünkü aksi halde yanlış bir mantık ve yanlış bir modelle gerçek sistemle ilişkisi olmayan sonuçlar elde edilecektir. Bu nedenle simülasyon modeli geliştirme çalışmasında bu aşama en önemli aşamalardan biridir.

Dördüncü aşamada uygulama aşamasıdır. Bu aşamada, model üzerinde denemeler yapılır ve alternatiflerin karşılaştırılabilmesi için gerekli olan sonuçların elde edilmesine çalışılır.

Uygulama aşamasının başarısı, kendisinden önceki aşamaların ne kadar başarılı olduğuna bağlıdır. Eğer modelin kullanıcısı, modelin kuruluş sürecine doğrudan katılmışsa ve modelin yapısını anlayabilmişse, iyi bir uygulama olasılığı artmıştır⁶⁶.

Beşinci aşamada, denemelerin yapılmasıyla elde edilen sonuçlar toplanarak karar aşamasında kullanılmak üzere düzenlenir. Modelin belirlenen koşullara uygun olarak çalıştırıldığına ve modelin istenilen bütün koşullarının incelendiğine inanılırsa son aşama olan karar alınması aşamasına geçilebilir.

⁶⁶ Banks, Carson, Nelson, 1996, s.17.

Son aşama olan karar alınması aşamasında, yapılan denemeler sonucu elde edilen veriler başlangıçta belirlenen amaçlar göz önünde bulundurularak çözümlenir, değerlendirilir ve gerçek sistemin işleyişi konusunda bir karara varılır.

Simülasyon açısından hemen hemen tüm modellerin aşağıdaki elemanlardan oluştuğunu söylemek mümkündür⁶⁷.

- Bileşenler,
- Değişkenler,
- Parametreler,
- İlişkiler,
- Varsayımlar,
- Kısıtlar.

Bir simülasyon modelini oluşturan bu elemanlar kısaca şu şekilde tanımlanabilir. Bileşenler, sistemi oluşturan parçalardır. Değişkenler, istenildiği zaman kendilerine keyfi değerler atanıp, bu değer değişmelerine karşılık olarak modelin verdiği tepkileri belirlememize olanak veren bir unsurlardır. Parametreler,

⁶⁷ Erkut, 1992, s.6.

analiz öncesi belirlenen ve analiz boyunca sabit kalan değerlerdir. İlişkiler; sistem, sistemin alt sistemleri, sistemin bileşenleri, değişkenler ve parametreler arasındaki bağlantılardır. Varsayımlar, modelin çözümü için gerekli olan kabullerdir. Kısıtlar, değişkenlerin değerlerindeki sınırlandırmalardır.

İyi bir simülasyon modeli sonuç olarak;

- Kullanıcı tarafından kolaylıkla anlaşılmalı,
- Anlamsız sonuçlar vermeyecek sağlamlıkta olmalı,
- Kullanıcı tarafından denetimi ve işletilmesi kolay olmalı,
- Model değişikliği ve güncelleştirilmesi için kolaylıkla uyarlanabilir olmalıdır⁶⁸.

2.4. Simülasyon Yönteminde Zaman İlerletme

Yapılacak olan bir simülasyon uygulamasında sonuçların elde edilebilmesi için modelin işletilmesi, zamanın ilerletilerek sistemin vereceği tepkilerin belirlenmesi gerekir. Zaman ilerletme kavramı, modelin değişkenlere vereceği tepkilerin hangi zaman aralıklarında kontrol edileceğini belirler ve simülasyon yapılırken zamanı ilerletmek için kullanılan iyi yöntem vardır:

⁶⁸ Erkut, 1992, s.11-12.

- Sabit artışlarla zaman ilerletme.
- Değişken artışlarla zaman ilerletme.

Sabit artışlarla zaman ilerletme yönteminde, tek tip zaman artışı (dakika, saat, gün, hafta, ay) kullanılır ve simülasyon modeli bir noktadan diğerine sabit zaman artışlarıyla işletilir. İlerletilecek zaman içerisinde bir olay olsun olmasın, zaman daha önceden belirlenmiş olan birim kadar ilerletilir ve model ilerletme sonucu gelinen her noktada yeniden incelenir. Örneğin bir lokantaya gelecek olan müşteri sayısının bir haftalık bir zaman aralığı için tahmin edilmesinde sabit artışlarla zaman ilerletilecekse, zaman ilerletme işlemi için kullanılacak birim bir gün olarak belirlenebilir ve gelecek müşteri sayısı bir günlük zaman aralıkları itibariyle tahmin edilmeye çalışılır. Bu durumda model bir günlük aralıklarla incelenir ve gün içerisinde lokantaya gelen müşterilerin sayısının toplanmasıyla haftalık gelecek olan müşteri sayısı tahmin edilir.

Değişken artışlarla zaman ilerletme yönteminde, zaman ilerletme işlemi için simülasyon saatinin başlangıç değeri sıfır alınır ardından gelecekte ortaya çıkabilecek olayın olası gerçekleşme zamanı belirlenir ve simülasyon saati gelecekte gerçekleşecek olayın zamanına kadar ilerletilir. Bu olayın gerçekleşmesine bağlı olarak model yeniden incelenir ve yeni duruma göre düzenlenir. Zaman ilerletme işlemi önceden belirlenen durdurma koşulu sağlanıncaya kadar devam eder. Örneğin, aynı lokantaya gelecek olan müşteri sayısının, bir haftalık zaman aralığı için (durdurma koşulu) tahmin edilmesinde değişken artışlarla zaman ilerletme yöntemi

kullanılırsa, lokantanın açılış saati başlangıç değerini oluşturur (12.00), olasılık dağılımları ve rasgele sayılar kullanılarak yapılacak tahminler doğrultusunda da her bir müşterinin lokantaya geliş zamanı belirlenerek simülasyon saati o kadar ilerletilir. Bu yöntemin kullanılması durumunda sistem her olayın ortaya çıkış (her bir müşterinin geliş) zamanında yeniden incelenir.

Sabit artışlarla zaman ilerletme yöntemi, ilgilenilen olayların bir düzen içinde olması yada gerçekleşmesi olası olayların sayısının fazla olması durumlarında tercih edilir. Değişken artışlarla zaman ilerletme yöntemi ise genellikle belirlenmiş olan zaman aralığındaki meydana gelen olayların sayısı az ise tercih edilir. Bu çalışmada sabit artışlarla zaman ilerletme yöntemi kullanılacaktır.

2.5. Rasgele Sayı Üretme

Rasgele bir sayı; her basamağının aynı oluş olasılığına sahip olduğu ve ardışık basamakların birbirinden tamamen bağımsız olduğu bir basamaklar serisi olarak tanımlanabilir.

Bir rasgele sayı tablosuna güvenmeksizin rasgele sayılar üretilmek istendiğinde matematiksel bir yöntem gereklidir. Matematiksel yöntemlerde başlangıç değeri belirlendikten sonra diğer rasgele sayılar algoritmayla belirlenir. Bir rasgele sayı dizisi, matematiksel yöntemlerle üretildiğinde, aynı dizi istenildiği zaman yeniden üretilmektedir. Daha önce üretilmiş olan rasgele sayı dizilerinin yeniden üretilmesi ve bu dizilerin, dizideki bir sayının tekrarına kadar kısa yada

uzun bir periyoda sahip olmaları nedeniyle matematiksel yöntemlerle üretilen rasgele sayılar, sözde rasgele sayılar olarak kabul edilmektedir. Sözde rasgele sayılar genellikle gerçek rasgele sayılara göre daha çok tercih edilmektedir. Çünkü simülasyon sürecinde kullanılan rasgele sayıların kontrol amacıyla tekrar üretilmeleri gerekebilmekte ve sözde rasgele sayılar da bu gerekliliği karşılayabilmektedir.

Matematiksel ilişkilerle rasgele sayı üretiminde kullanılan çeşitli yöntemler vardır;

- Orta Kare Yöntemi: Bu yöntem aşağıdaki gibi işler;

1) Başlangıç değeri olarak dört basamaklı bir sayı seçilir.

2) Seçilen sayının karesi alınır. Eğer bu işlem sonucunda elde edilen sayı yedi basamaklı ise birler basamağına sıfır sayısı yazılarak sayı sekiz basamaklı hale dönüştürülür. Eğer altı basamaklı bir sayı elde edilmişse herhangi bir eklemeye gerek yoktur çünkü önemli olan elde edilen sayının basamak sayısının çift olması dolayısıyla tam ortasından dört basamaklı bir rasgele sayının elde edilebilmesidir.

3) Yeni rasgele sayı ikinci aşamada elde edilen sekiz basamaklı sayının ortasında yer alan dört basamaklı sayıdır.

- 4) Daha fazla rasgele sayı elde etmek için ikinci ve üçüncü aşamalar tekrarlanır.

Orta kare yönteminin işleyişini sayısal bir örnekle açıklamak için başlangıç değerini 2977 olarak belirliyoruz. İkinci aşamada 2977 sayısının karesi alınarak 8862529 sayısı elde edilir. Bu sayı yedi basamaklı olduğu için birler basamağına sıfır sayısını yazmamız gerekiyor ve 88625290 sayısını elde ediyoruz. Bu sayının ortasında yer alan dört basamaklı sayı 6252'dir ve bu sayı bizim yeni rasgele sayımızdır. Aynı işlemler tekrarlandığında üçüncü ve dördüncü rasgele sayılar sırasıyla 0875 ve 6562 sayılarıdır.

Orta kare yöntemi analiz etmek güçtür ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak tatmin edici değildir. Örneğin ilk sayı ve dizinin tekrar uzunluğu arasındaki ilişkiyi, zamanla kestirmek zordur. Çoğu kez tekrar uzunluğu oldukça kısadır⁶⁹.
Örneğin;

$$RS_0=4500 \rightarrow RS_1=2500 \rightarrow RS_2=2500$$

- İki Sayının Çarpımı Yöntemi

İki sayının çarpımı yönteminde rasgele sayılar iki ardışık sayının çarpılması yoluyla üretilir. X_0 sayısı n olarak seçilmişse; ilk rasgele sayı, n sayısının ardışığı olan $n+1$ sayısı ile çarpılması yoluyla üretilir. Örneğin;

⁶⁹ Halaç, 1998, s.47.

$$X_0=55 \rightarrow X_1=56, X_0 \times X_1=55 \times 56=3080, RS_1=3080$$

Orta kare yöntemi ve iki sayının çarpımı yöntemleri dışında uygunluk yöntemi ve 147 algoritması gibi başka yöntemler de rasgele sayı üretmek için kullanılabilir. Bu yöntemlerden bazıları tekrara gitmeden bir milyardan fazla sözde rasgele sayı üretebilmektedir.

2.6. Monte Carlo Yöntemi

Simülasyon, simülasyon yöntemleri olarak da bilinen üç farklı biçimde uygulanmaktadır. Bunlardan ilki yöneylem oyunları yöntemidir. Bu yöntem simüle edilmiş bir ortamda oyuncular yada karar vericiler arasında çıkar çatışmasının olduğu durumları kapsar. İkinci yöntem sistem simülasyonu yöntemidir. Bu yöntem gerçek sistemi temsil eden bir model üzerinde, gerçek verileri kullanarak sistemin işleyişi konusunda bilgi edinilmesini sağlar. Üçüncü yöntem Monte Carlo adı ile bilinir. Olasılıklı ve çözüm için kesin bir formülün bulunmadığı problemleri çözmek için başvurulan bu yöntem, gerçek evreni andıran kuramsal örnekler kullanarak çözüme ulaşmaya çalışır⁷⁰. Monte Carlo yöntemi, ismini şans oyunları ile tanınan, ünlü Monte Carlo şehrinden almıştır. Şans faktörü Monte Carlo simülasyonunun en önemli yanıdır ve bu yaklaşım sadece süreç, rasgele bir bileşene sahipse uygulanabilir⁷¹. Rasgele bir bileşenin varlığı söz konusuysa, belirsizlikleri göz önünde bulundurmak ve olasılığa dayanan tahminler yapmak, optimal bir sonuca yönelmekten daha uygun olacaktır ve Monte Carlo simülasyonu belki de olasılık

⁷⁰ Sariaslan, 1986, s.38.

⁷¹ Stevenson, 2002, s.856.

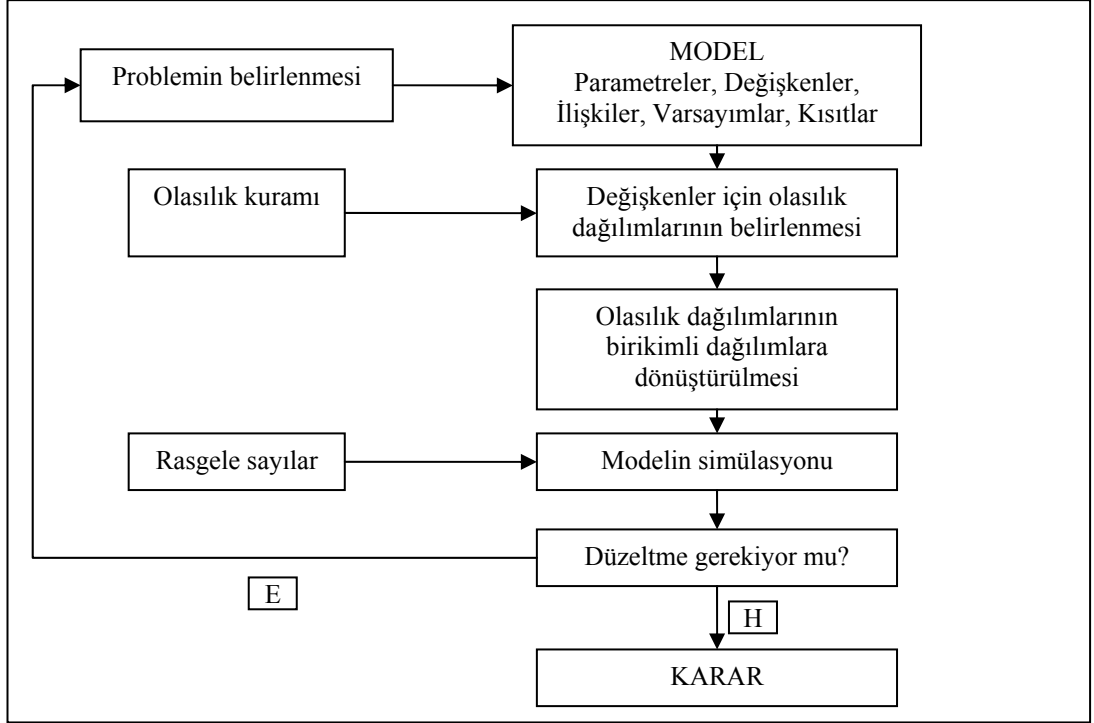
analizlerinin en kolay uygulamasıdır⁷². Monte Carlo simülasyonunu, diğer iki simülasyon türünden ayıran en önemli özellikler, Monte Carlo simülasyonunun rasgele elemanlar içermesi, optimal sonucu bulmaya değil sistemin davranışını anlamaya yönelik olması ve analitik çözümlerin olmadığı yada çok zahmetli olacağı durumlarda devreye girmesidir.

Monte Carlo yönteminde, sistemi temsil edebilecek bir modelin oluşturulabilmesi için gerekli olan aşamalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sistemin her bir rasgele elemanı için bir olasılık dağılımı belirlenir. Olasılık dağılımının belirlenmesi için varsa geçmiş veriler kullanılır ancak geçmiş verilerin olmadığı durumlarda da modelin kurucusu yada yöneticiler tarafından bu olasılıklar yargısal olarak oluşturulabilir.
- Elde edilen olasılık dağılımları birikimli olasılık dağılımlarına dönüştürülür.
- Modelin incelenmesi için kullanılacak olan rasgele sayılar üretilir.
- Rasgele sayılar kullanılarak, değişkenlerin alacağı değerler belirlenir.
- Sonuçlar değerlendirilir.

⁷² Martin, Elkjaer, "Stochastic Budget Simulation", **International Journal of Project Management**, 2000, 18, s.139.

Monte Carlo simülasyonundaki aşamalar şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Monte Carlo Simülasyonu

Simülasyon, bilgisayar yardımı ile yapılabileceği gibi el ile de yapılabilir. Ancak simülasyon sürecinde çok sayıda işlem yapma gereksinimi varsa ve çok uzun bir zaman aralığı için sistem simüle edilecekse bilgisayar kullanmak daha uygun olacaktır. Simülasyonun el ile yapılabilmesi için öncelikle değişkenlerin, olasılıkların ve rasgele sayıların belirlenmesi daha sonra da tablolar halinde gösterilmesi gereklidir. Bu işleyiş mantığının daha iyi anlaşılabilmesi, her bir adımın açıkça görülebilmesi için çalışmamızda simülasyon el ile yapılacaktır.

Simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan satış tahminleriyle satış bütçesi hazırlamadan önce Monte Carlo yönteminin işleyişini daha iyi anlayabilmek için bir örnek vermek yararlı olacaktır.

Kraliçe İşletmesi'nin sahibi, üç günlük pide satış miktarını tahmin etmek istemektedir. Bu amaçla geçmiş iki yüz günlük kayıtları inceleyerek pide siparişlerinin sayısını ve bunların olasılıklarını belirlemiş, tablo 2.2'deki verileri elde etmiştir.

Tablo 2.2 Kraliçe İşletmesi Sipariş Sayıları ve Olasılıkları

Pide Sipariş Sayısı	Gerçekleşme Sayısı	Olasılık
10	20	0.10
20	44	0.22
30	50	0.25
40	40	0.20
50	24	0.12
60	14	0.07
70	8	0.04

Tablo 2.2'de ikinci sütunda yer alan gerçekleşme sayıları incelenen iki yüz günlük zaman aralığında belirli pide sipariş sayılarının kaç kez gerçekleştiğini göstermektedir. Üçüncü sütunda yer alan olasılıklar ise belirli bir siparişin gerçekleşme sayısının, toplam gerçekleşme sayısına bölünmesiyle bulunur. Örneğin bir günde on pide siparişi, geçmiş iki yüz günlük dönemde yirmi kez gerçekleşmiştir ve bunun olasılığı $20/200$ 'den 0.10 olarak bulunur.

Simülasyon sürecine başlayabilmek için olasılık dağılımlarını, birikimli olasılık dağılımlarına dönüştürmeye ihtiyacımız vardır. Bu işlem rasgele sayı aralıklarının belirlenebilmesi dolayısıyla da rasgele değişkenlere değerler verilebilmesi için gereklidir. Tablo 2.2'deki verileri kullanarak tablo 2.3'teki veriler elde edilebilir.

Tablo 2.3 Kraliçe İşletmesi İçin Birikimli Olasılıklar

Pide Sipariş Sayısı	Olasılık	Birikimli Olasılık
10	0.10	0.10
20	0.22	0.32
30	0.25	0.57
40	0.20	0.77
50	0.12	0.89
60	0.07	0.96
70	0.04	1.00

Tablo 2.3'te yer alan birikimli olasılık değerlerinin hesaplanmasına ilk satırdan başlanır. Herhangi bir satırda yer olan olasılık, kendisinden önceki satır yada satırlarda yer alan olasılıklarla toplanarak birikimli olasılıklar bulunur. Bir birikimli olasılık dağılımındaki olasılıklar 0 ile 1 arasında değerler aldığı için, 0 ile 1 değerleri arasında rasgele sayılar belirleyerek verilen olasılık dağılımlarına uygun olarak rasgele değişkenlerin değerleri belirlenebilir. Bunun yapılabilmesi için birikimli olasılık dağılımları kullanılarak rasgele sayı aralıkları belirlenmelidir. Tablo 2.3'teki verilere dayanarak hazırlanan rasgele sayı aralıkları tablo 2.4'te gösterilmektedir.

Tablo 2.4 Rasgele Sayı Aralıkları

Pide Sipariş Sayısı	Olasılık	Birikimli Olasılık	Rasgele Sayı Aralığı
10	0.10	0.10	0000-0999
20	0.22	0.32	1000-3199
30	0.25	0.57	3200-5699
40	0.20	0.77	5700-7699
50	0.12	0.89	7700-8899
60	0.07	0.96	8900-9599
70	0.04	1.00	9600-9999

Rasgele sayı aralıkları, birikimli olasılık değerlerine uygun olarak hazırlanmaktadır. Pideye olan talebin on birim olmasının birikimli olasılığı 0.10'dur. Dolayısıyla dört basamaklı rasgele sayılar kullanılacağı varsayımı altında, ki bu durumda 0000-9999 aralığında on bin tane rasgele sayı kullanılacaktır, bu olasılığa

denk gelecek rasgele sayı sayısı on bin sayısının 0.10'u olacak şekilde bin tane olacaktır ve on birimlik talebe karşılık gelen rasgele sayı aralığı 0000-0999 olacaktır.

Rasgele sayı aralıkları da hazırlandıktan sonra yapılacak işlem rasgele sayılar üretmektir. Üç günlük tahmin yapılacağı için üç tane rasgele sayıya gereksinim duyulmaktadır (Bir gün için birden çok rasgele sayı kullanarak daha fazla sonuç elde edilebilir ve bunların aritmetik ortalaması alınarak da sipariş miktarı tahmin edilebilir.). Bu rasgele sayıların 2977, 6252 ve 6562 olduğu varsayımı altında ve tablo 2.4'te denk geldiği rasgele sayı aralığına göre, pide sipariş miktarları sırasıyla, yirmi, kırk ve kırk birim olacaktır.

III. BÖLÜM: SİMÜLASYON YÖNTEMİ KULLANILARAK YAPILAN SATIŞ TAHMİNLERİYLE SATIŞ BÜTÇESİ HAZIRLANMASI

Satış tahminleri için simülasyon yönteminin kullanılacağı işletme, Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi olacaktır. Bu işletme simülasyon yönteminin mantığına uygun olarak rasgele olarak belirlenmiştir. Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi, starter ve endüstriyel aküler ve malzemelerini üretip satmakta, ilave olarak yat turizmi faaliyetinde de bulunmaktadır. Yapılacak olan simülasyon çalışmasıyla işletmenin 2003 yılı için akü satış miktarları tahmin edilecek ve bu rakamlar doğrultusunda da 2003 yılı satış bütçesi hazırlanacaktır.

3.1. Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi Bilgileri

Mutlu Anonim Şirketi, kurulduğu 1945 yılından itibaren faaliyet göstermektedir ve 1955 yılında akü üretimine başlamıştır. 1996 yılında Mutlu Akü tesisleri Kartal'dan Tepeören Tuzla'ya taşınmıştır. Bu modern tesisin büyük bölümü özkaynaklardan karşılanarak, kalan dörtte birlik kısım ise halka açılma yolu ile karşılanmıştır. Halka Açılma oranı 1994 ve 1995 yıllarında toplam %25'e çıkartılarak Mutlu Akü, Halka Açık Şirket statüsüne girmiştir. Mutlu Akü, Mutlu Holding'e bağlı ve grubun ilk şirketidir. Akü üretimi Mutlu Akü'nün Tepeören'deki tesislerinde gerçekleşmektedir.

Mutlu Akü, Doğu Avrupa ve Orta Asya'nın en büyük akü üreticisi konumundadır. Şirket, ağırlıklı olarak otomotiv sektörüne starter akü üretmektedir.

Starter aküler şirket üretimnin %80`ini oluşturmakta geri kalan kısım ise stasyonere (sabit tesis) fraksiyonere (çekici) ve madenci aküleridir.

Akü satışları dalgalı bir seyir izlemektedir ve yılın son çeyreğinde en yüksek satış rakamlarına ulaşılmaktadır. Ayrıca otomobil satışlarına paralel olarak akü satışları da değişiklik göstermektedir.

3.2. Simülasyon Uygulaması

Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış tahminleri yapılırken Monte Carlo simülasyon yöntemi kullanılacaktır. Bu yöntemin kullanılabilmesi için gerekli olan veriler; incelenecek olan yıllara ait gerçekleşmiş satış rakamları ve bu rakamların gerçekleşme olasılıklarına ilişkin birikimli olasılıklardır. Ayrıca rasgele sayılar da üretilecek ve bu sayılara karşılık gelen rasgele sayı aralıkları sayesinde satış rakamları tahmin edilecektir. Geçmiş satış miktarları 1997-2002 yılları arasındaki dönem itibariyle incelenecektir. İncelenecek satış verileri İMKB'nin internet sayfasından elde edilmiştir.

Akü satış rakamları 2003 yılı için tahmin edilecektir ve bu tahminler onüç haftalık dört dönem itibariyle yapılacaktır. Elde edilecek olan dört dönemlik tahminler doğrultusunda da Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış bütçesi dört dönem itibariyle hazırlanacaktır.

Simülasyon uygulaması sırasında yapılması gereken varsayımlar vardır ve bu varsayımlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin, 1999 yılından itibaren akü satışları artmaktadır ve bu artışın 2003 yılında da süreceği tahmin edilmektedir. Bu tahmini destekleyen diğer bir beklenti de otomobil satışlarında yaşanacak olan artıştır. Dolayısıyla 2003 yılında, en kötü olasılıkla 2002 yılının aynı dönemine ilişkin en düşük satış rakamının gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Bu doğrultuda, öncelikle incelenecek olan altı yıla ilişkin satış rakamlarının gerçekleşme olasılıkları hesaplanacaktır. Bu hesaplamadan sonra, aynı döneme denk gelen 2002 satış rakamları incelenecek ve 2002 yılında gerçekleşmiş olan en düşük satış rakamı, olasılıkların düzenlenmesi sırasında başlangıç değerini oluşturacaktır. 2002 yılında gerçekleşen satış miktarından daha düşük değerler hesaplamalara dahil edilmeyecek ve bu değerlere ilişkin olasılıklar olduğu gibi varsayımsal olarak belirlenecek satış miktarlarının olasılıkları olarak değerlendirilecektir. Örneğin; altı yıllık dönemin incelenmesinden sonra birinci dönemin ilk dört haftasına ait satış rakamları sırasıyla on, yirmi, otuz, kırk olarak belirlenmişse ve 2002 yılının aynı döneminde gerçekleşmiş olan en düşük satış rakamı otuz ise; otuz birimden düşük olan on ve yirmi birimler hesaplamalara dahil edilmeyecek ve bunların olasılıkları belirlenecek olan varsayımsal değerlere olduğu gibi aktarılacaktır. Bu varsayımsal değerler, bin birimlik artışlar halinde hesaplamalara dahil edilecektir.

- Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin, akü satışları dalgalı bir şekilde gerçekleşmektedir ve yılın son çeyreğinde satışlar artış göstermektedir. 2003 yılı satış tahminleri dört dönem itibariyle yapılacağından 1997-2002 yılları arasındaki döneme ait yıllık toplam satış rakamları, varsayımsal olarak dört döneme dağıtılacaktır. Bu dağıtım, yıllık satış rakamının, dönemler itibariyle sırasıyla 3/10, 1/10, 2/10 ve 4/10'unun alınmasıyla yapılacaktır. Dönemlere dağıtımı yapılan satış rakamları daha sonra yine varsayımsal olarak haftalara dağıtılacaktır. Bu sayede modelin parametreleri belirlenecektir.
- Olasılıklar belirlenirken, gerçekleşmiş satış rakamları hesaplama kolaylığı açısından satış miktarı aralıklarının başlangıcını ve sonunu oluşturan sayıların aritmetik ortalamasına dönüştürülecektir; örneğin, 22000-23000 aralığındaki rakamlar, 22115 yada 22997, 22500 olarak hesaplamalara dahil edilecektir.
- Simülasyon uygulamasında, her bir haftanın satış rakamlarını tahmin etmek için, altı rasgele sayı kullanılacak ve 2003 yılı satış rakamlarında artış beklendiği için elde edilecek olan altı satış tahmininden en yüksek değere sahip olan üçünün aritmetik ortalaması alınarak satış tahmin miktarları belirlenecektir. Kullanılacak olan rasgele sayılar Excel programıyla belirlenecek⁷³ ve ilk satır-ilk sütundaki rasgele sayıdan başlanarak sırasıyla ilk satırdaki sayılar bitirilecek ve daha sonra bir alttaki satıra geçilecektir.

⁷³ Excel programıyla rasgele sayı üretimi: Excel sayfası → fonksiyon ekle → matematik ve trigonometri → S_Sayı_Üret.

- IMF ile yürütülen ekonomik program kapsamında TÜFE'deki yıllık artışın 2003 yılı için yüzde 20 olarak esas alınması benimsenmiştir ve TBMM'ye sunulan 2003 Bütçe Yasa Tasarısında da bu oran esas alınmıştır. Dolayısıyla Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi, 2003 yılı için akü satış fiyatını yüzde 20 arttıracaktır. Mutlu Akünün 2002 yılında satmış olduğu akülerin ortalama satış fiyatı 42.5 milyon TL.'dir. Dolayısıyla 2003 yılı için satışa sunulacak olan akülerin ortalama satış fiyatı da yüzde 20'lik artışla 51 milyon TL. olarak hesaplamalara dahil edilecektir.
- Simülasyon zamanı haftalık birimler halinde ilerletilecektir ve birinci dönem birinci haftaya ilişkin satış tahminleri yapıldıktan sonra sırasıyla diğer haftalara geçilecektir.

Simülasyon uygulamasının kısıtı Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin üretim kapasitesidir. İşletmenin üretim kapasitesi 3.5 milyon adet/yıldır. Dolayısıyla simülasyon sonucunda elde edilecek satış tahmin rakamlarının üst sınırı, işletmenin satışa hazır akü stoğu olmadığı varsayımı altında 3.5 milyon adet olacaktır.

Bu varsayımlar, parametreler ve kısıtlar altında Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış bütçesini, simülasyon yöntemi kullanılarak yapılan satış tahminleriyle hazırlayabilmek için aşağıdaki işlemler yapılacaktır.

- Gerçekleşmiş olan satış rakamları dönemler itibariyle 1997-2002 arasında kalan yıllara ait satış rakamlarının, onüç haftalık dört dönem itibariyle olasılıkları belirlenecektir. Daha sonra 2002 yılında gerçekleşmiş en düşük satış rakamı doğrultusunda varsayımlarda açıklanan şekilde olasılıklar düzenlenecektir.
- Birinci aşamada belirlenmiş olan olasılıklar, birikimli olasılıklara dönüştürülecek ve bu sayede rasgele sayı aralıkları belirlenecektir.
- Excel programıyla elde edilmiş olan rasgele sayılar kullanılarak satış tahminleri yapılacaktır.
- Elde edilmiş olan satış tahmin rakamlarıyla fiyatlar çarpılarak satış bütçesi hazırlanacaktır.

Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 1997-2002 yılları arasındaki satış rakamları tablo 3.1'deki gibidir.

Tablo 3.1: 1997-2002 Yılları Arasındaki Mutlu Akü Satış Rakamları

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Brüt Satışlar (milyon TL)	10812225	14549885	18485575	35587871	63075548	86697161
Satışlar (adet)	2032615	1684306	1125134	1650760	1912710	2040221

Tablo 3.1'deki satış rakamlarının varsayımlara uygun olarak dönemlere dağıtılması sonucunda satış miktarları oluşturulur ve tablo 3.2'deki rakamlar elde edilir.

Hesaplamlarda kolaylık olması açısından bazı değerlerde toplamları değişmeyecek şekilde değişiklikler yapılmıştır.

Tablo 3.2: Mutlu Akü Satışlarının Dönemler İtibariyle Dağılımı

1.Dönem (3/10)	609784,5	505291,8	337540,2	495228	573813	612066,3
	609785	505250	337540	495220	573800	612000
2.Dönem (1/10)	203261,5	168430,6	112513,4	165076	191271	204022,1
	203300	168430	112510	165080	191300	204100
3.Dönem (2/10)	406523	336861,2	225026,8	330152	382542	408044,2
	406530	336900	225030	330160	382540	408021
4.Dönem (4/10)	813046	673722,4	450053,6	660304	765084	816088,4
	813000	673726	450054	660300	765070	816100

Satış miktarları dönemlere dağıtıldıktan sonra yine varsayımsal olarak haftalara dağıtılacaktır. Bu amaçla tablo 3.2'deki veriler, tablo 3.3'teki gibi haftalara dağıtılmıştır.

Tablo 3.3: Mutlu Akü Satışlarının Haftalar İtibariyle Dağılımı

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1.Hafta	60615	44138	32187	43156	47985	50130
2.Hafta	58200	42265	31032	42680	47700	49183
3.Hafta	55670	41783	28643	41558	47365	49054
4.Hafta	52670	40160	27731	40336	46930	48256
5.Hafta	52230	39900	26798	39465	45554	48034
6.Hafta	48165	39275	26264	38900	45317	47623
7.Hafta	45184	38750	25930	38265	44825	47561
8.Hafta	43975	38290	25030	37380	43465	47164
9.Hafta	41100	37800	24462	36390	41786	46200
10.Hafta	38840	37385	23845	35700	41245	46079
11.Hafta	38661	36400	23596	35265	41228	45118
12.Hafta	37680	35404	21348	33477	40654	44276
13.Hafta	36795	33700	20674	32648	39746	43322
1.DÖNEM TOPLAMI	609785	505250	337540	495220	573800	612000

14.Hafta	19873	15460	9287	15617	17007	18164
15.Hafta	18845	14265	9027	14258	16122	17565
16.Hafta	17893	13467	8724	13168	15738	16243
17.Hafta	16806	12847	8539	12680	14346	15804
18.Hafta	14900	11803	8411	11287	13546	14285
19.Hafta	13604	10130	8324	9982	12799	13546
20.Hafta	12660	10645	8126	10087	12165	12879
21.Hafta	12822	10764	8216	10160	13046	13340
22.Hafta	13344	11965	8337	11463	13167	14600
23.Hafta	13465	12060	8516	12167	14598	15230
24.Hafta	15548	13870	8616	13397	15164	16879
25.Hafta	16100	14673	9137	14600	16305	17508
26.Hafta	17440	16481	9250	16214	17297	18057
2.DÖNEM TOPLAMI	203300	168430	112510	165080	191300	204100
27.Hafta	21437	19547	11647	18540	22647	23648
28.Hafta	23740	20864	12265	20215	23468	24000
29.Hafta	24774	21733	12464	21543	24031	25311
30.Hafta	26931	23640	13197	22347	25168	26819
31.Hafta	28800	24765	14678	23248	27314	28133
32.Hafta	29670	25120	15701	24643	28614	31174
33.Hafta	30897	25978	17345	25450	29455	32370
34.Hafta	32641	26573	18463	26498	30258	33644
35.Hafta	33878	27650	19100	27346	32976	34169
36.Hafta	35124	28466	20825	28460	33164	36164
37.Hafta	37649	29760	22345	29144	33846	36978
38.Hafta	39578	30660	22647	30279	35129	37405
39.Hafta	41411	32144	24353	32447	36470	38206
3.DÖNEM TOPLAMI	406530	336900	225030	330160	382540	408021
40.Hafta	50978	41465	26654	37268	44678	45648
41.Hafta	51619	43315	28487	40484	49613	48978
42.Hafta	54210	44678	30298	45359	51440	52659
43.Hafta	63364	47612	32975	50798	54644	56600
44.Hafta	65478	53786	34667	55000	59632	61846
45.Hafta	75420	62888	42036	58647	64487	67658
46.Hafta	73645	59312	41654	59749	69408	77064
47.Hafta	71248	57678	39312	58347	68318	76469
48.Hafta	68280	55233	37478	55649	66248	74200
49.Hafta	66556	53574	35024	52213	62405	72746
50.Hafta	63078	52364	34644	49876	61645	70412
51.Hafta	57746	51423	33556	48679	59127	59143
52.Hafta	51378	50398	33269	48231	53425	52677
4.DÖNEM TOPLAMI	813000	673726	450054	660300	765070	816100
YILLIK TOPLAM	2032615	1684306	1125134	1650760	1912710	2040221

Tablo 3.3'ün hazırlanmasından sonra artık geçmiş satış miktarlarına ilişkin olasılıklar hesaplanabilecektir ve simülasyon yöntemi kullanılarak satış tahminleri

yapılabilecektir. Simülasyon yöntemiyle satış tahminleri dört dönem itibariyle yapılacaktır.

1. Dönem Satış Tahminleri: Öncelikle 1997-2002 yılları arasında, birinci dönemde gerçekleşmiş olan satış rakamlarını gösteren bir tablonun hazırlanması gerekmektedir.

Tablo 3.3'deki birinci döneme ait veriler bu amaçla kullanılacaktır.

Tablo 3.4. Mutlu Akü Birinci Dönem Satış Miktarları

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1.Hafta	60615	44138	32187	43156	47985	50130
2.Hafta	58200	42265	31032	42680	47700	49183
3.Hafta	55670	41783	28643	41558	47365	49054
4.Hafta	52670	40160	27731	40336	46930	48256
5.Hafta	52230	39900	26798	39465	45554	48034
6.Hafta	48165	39275	26264	38900	45317	47623
7.Hafta	45184	38750	25930	38265	44825	47561
8.Hafta	43975	38290	25030	37380	43465	47164
9.Hafta	41100	37800	24462	36390	41786	46200
10.Hafta	38840	37385	23845	35700	41245	46079
11.Hafta	38661	36400	23596	35265	41228	45118
12.Hafta	37680	35404	21348	33477	40654	44276
13.Hafta	36795	33700	20674	32648	39746	43322

Birinci döneme ait olasılık dağılımlarının bulunabilmesi için tablo 3.4'te yer alan verilerin hangi aralığa düştüğünün belirlenmesi gerekir. Aralıkların belirlenmesine en küçük değerden başlanır ve bu değer başlangıç noktasını oluşturur. Tabloda yer alan en küçük değer 20674'tür. Dolayısıyla belirlenecek olan ilk aralık 20000-21000 aralığı olacak ve varsayım gereği bin birimlik artışlarla diğer aralıklar belirlenecektir. Aralıkların belirlenmesinden sonra tablodaki rakamlar incelenerek her bir aralığa kaç tane rakamın düştüğü ve bu sayede de kaç defa o aralığa denk gelen miktarda satış yapıldığı belirlenecektir. Simülasyon uygulamasına başlamadan önce yapmış olduğumuz varsayım gereği 20000-21000 aralığındaki her rakam 20500 olarak kabul

edilecektir ve tablo 3.5'te satış miktarı olarak gösterilecektir. Bu düzenlemeler yapıldığında tablo 3.5 elde edilir.

Tablo 3.5: Mutlu Akü Birinci Dönem Satış Miktarı Aralıkları

Satış Miktarı Aralıkları	Satış Miktarı	Gerçekleşmiş Satış Miktarları						Gerçekleşme Sayısı
20000-21000	20500	20674						1
21000-22000	21500	21348						1
22000-23000	22500							
23000-24000	23500	23596	23845					2
24000-25000	24500	24462						1
25000-26000	25500	25030	25930					2
26000-27000	26500	26264	26798					2
27000-28000	27500	27731						1
28000-29000	28500	28643						1
29000-30000	29500							
30000-31000	30500							
31000-32000	31500	31032						1
32000-33000	32500	32187	32648					2
33000-34000	33500	33477	33700					2
34000-35000	34500							
35000-36000	35500	35265	35404	35700				3
36000-37000	36500	36390	36400	36795				3
37000-38000	37500	37380	37385	37680	37800			4
38000-39000	38500	38265	38290	38661	38750	38840	38900	6
39000-40000	39500	39275	39465	39746	39900			4
40000-41000	40500	40160	40336	40654				3
41000-42000	41500	41100	41228	41245	41558	41783	41786	6
42000-43000	42500	42265	42680					2
43000-44000	43500	43156	43322	43465	43975			4
44000-45000	44500	44138	44276	44825				3
45000-46000	45500	45118	45184	45317	45554			4
46000-47000	46500	46079	46200	46930				3
47000-48000	47500	47164	47365	47561	47623	47700	47985	6
48000-49000	48500	48034	48165	48256				3
49000-50000	49500	49054	49183					2
50000-51000	50500	50130						1
51000-52000	51500							
52000-53000	52500	52230	52670					2
53000-54000	53500							
54000-55000	54500							
55000-56000	55500	55670						1
56000-57000	56500							
57000-58000	57500							
58000-59000	58500	58200						1
59000-60000	59500							
60000-61000	60500	60615						1

Tablo 3.5'in hazırlanmasından sonra yapılacak işlem 2002 satış rakamlarının incelenmesidir. Varsayımlar gereği 2003 yılı satış miktarları aynı döneme denk gelen 2002 yılı satış miktarları arasındaki en küçük değerden küçük olmayacaktır ve küçük değerlerin olması durumunda bu değerler hesaplamalara dahil edilmeyecektir. Hesaplamalara dahil edilmeyecek olan değerlerin gerçekleşme sayıları, sırasıyla olduğu gibi tablo 3.5'de gerçekleşme sayıları sıfır olan satış miktarlarına aktarılacaktır. 2002 yılı satış rakamları incelendiğinde en küçük değer 43322'dir. Dolayısıyla hesaplamalara 43500 değerinden başlanacaktır. Örneğin 20500 birim satışın gerçekleşme sayısı 1'dir ancak varsayım gereği 20500 rakamı hesaplamalara dahil edilmeyecektir. Tablo incelendiğinde görülebileceği gibi 43500 değerinden büyük ve gerçekleşme sayısı sıfır olan ilk değer 51500'dür. Dolayısıyla 20500 değerinin gerçekleşme sayısı olan 1 olduğu gibi 51500 değerine aktarılacaktır. 43500 değerinden küçük bütün değerlerin gerçekleşme sayıları aynı şekilde aktarılacaktır ancak tabloda gerçekleşme sayısı sıfır olan hiç sayı kalmamasına rağmen yine de hesaplamalara dahil edilmeyecek bütün sayıların gerçekleşme sayıları aktarılamamışsa yeni sayı aralıkları tabloya eklenecektir ve aktarma işlemi bu değerlere yapılacaktır. Örneğin, tablo 3.5'de 43500 değerinden küçük 23 değerden 19'nun gerçekleşme sayıları vardır ve bu değerler aktarılmalıdır. Oysa 43500 değerinden büyük ve gerçekleşme sayısı sıfır olan 6 değer vardır. Dolayısıyla aktarılması gereken 7. en küçük değer olan 27500'ün gerçekleşme sayısı, eklenecek yeni değer olan 61500'e aktarılacaktır ve bu işlem bütün gerçekleşme sayıları aktarılan kadar devam edecektir. Bu doğrultuda tablo 3.6 elde edilecektir. (Gerçekleşme sayısı sıfır olup aktarım yapılan değerler ve eklenen değerler koyu olarak gösterilmiştir.)

Tablo 3.6: Birinci Dönem Satış Miktarları ve Gerçekleşme Sayıları

Satış Miktarı	Gerçekleşme Sayısı
43500	4
44500	3
45500	4
46500	3
47500	6
48500	3
49500	2
50500	1
51500	1
52500	2
53500	1
54500	2
55500	1
56500	1
57500	2
58500	1
59500	2
60500	1
61500	1
62500	1
63500	1
64500	2
65500	2
66500	3
67500	3
68500	4
69500	6
70500	4
71500	3
72500	6
73500	2
TOPLAM	78

Bu aşamadan sonra tablo 3.6'daki veriler kullanılarak sırasıyla olasılıklar, birikimli olasılıklar ve rasgele sayı aralıkları belirlenecektir ve bu değerler tablo 3.7'de gösterilecektir.

Tablo 3.7: Birinci Dönem Rasgele Sayı Aralıkları

Satış Miktarı	Gerçekleşme Sayısı	Olasılık	Birikimli Olasılık	Rasgele Sayı Aralığı
43500	4	0,051282	0,051282	0,000000-0,051281
44500	3	0,038462	0,089744	0,051282-0,089743
45500	4	0,051282	0,141026	0,089744-0,141025
46500	3	0,038462	0,179487	0,141026-0,179486
47500	6	0,076923	0,256410	0,179487-0,256409
48500	3	0,038462	0,294872	0,256410-0,294871
49500	2	0,025641	0,320513	0,294872-0,320512
50500	1	0,012821	0,333333	0,320513-0,333332
51500	1	0,012821	0,346154	0,333333-0,346153
52500	2	0,025641	0,371795	0,346154-0,371794
53500	1	0,012821	0,384615	0,371795-0,384614
54500	2	0,025641	0,410256	0,384615-0,410255
55500	1	0,012821	0,423077	0,410256-0,423076
56500	1	0,012821	0,435897	0,423077-0,435896
57500	2	0,025641	0,461538	0,435897-0,461537
58500	1	0,012821	0,474359	0,461538-0,474358
59500	2	0,025641	0,500000	0,474359-0,499999
60500	1	0,012821	0,512821	0,500000-0,512820
61500	1	0,012821	0,525641	0,512821-0,525640
62500	1	0,012821	0,538462	0,525641-0,538461
63500	1	0,012821	0,551282	0,538462-0,551281
64500	2	0,025641	0,576923	0,551282-0,576922
65500	2	0,025641	0,602564	0,576923-0,602563
66500	3	0,038462	0,641026	0,602564-0,641025
67500	3	0,038462	0,679487	0,641026-0,679486
68500	4	0,051282	0,730769	0,679487-0,730768
69500	6	0,076923	0,807692	0,730769-0,807691
70500	4	0,051282	0,858974	0,807692-0,858973
71500	3	0,038462	0,897436	0,858974-0,897435
72500	6	0,076923	0,974359	0,897436-0,974358
73500	2	0,025641	1,000000	0,974359-0,999999

Tablo 3.7'nin de hazırlanmasından sonra yapılacak olan işlem rasgele sayıların üretilmesi ve bu rasgele sayılar aracılığıyla satış tahmin rakamlarının belirlenmesidir. Kullanacağımız rasgele sayılar, EK'teki rasgele sayılar tablosundan alınacaktır. Varsayım gereği kullanılacak altı tane rasgele sayının karşılığı olan değerlerden en yüksek üç değer (Tablo 3.8'de italik olarak gösterilen değerler.) aritmetik ortalaması alınacaktır ve bu değer 2003 yılı birinci döneminin her bir haftasına ait

satış tahmin rakamı olacaktır. Her haftaya ait rasgele sayılar ve bu rasgele sayılar kullanıldığında elde edilecek olan satış tahmin rakamları tablo 3.8’de gösterilmektedir.

Tablo 3.8: Birinci Dönem Satış Tahmin Rakamları

	RS 1	RS 2	RS 3	RS 4	RS 5	RS 6	En Yüksek 3 Değerin Toplamı	En Yüksek 3 Değerin Aritmetik Ortalaması
1.Hafta	0,167736 46500	0,151501 46500	0,097852 45500	0,21916 47500	0,582028 65500	0,309709 49500	162500	54166,67
2.Hafta	0,862524 71500	0,059208 44500	0,697395 68500	0,324573 50500	0,842112 70500	0,593927 65500	210500	70166,67
3.Hafta	0,786579 69500	0,202766 47500	0,579679 65500	0,243632 47500	0,921433 72500	0,600015 65500	207500	69166,67
4.Hafta	0,961755 72500	0,609462 66500	0,7357 69500	0,5195 61500	0,21798 47500	0,992278 73500	215500	71833,33
5.Hafta	0,378075 53500	0,290703 48500	0,205807 47500	0,443822 57500	0,988022 73500	0,571379 64500	195500	65166,67
6.Hafta	0,726238 68500	0,596717 65500	0,571731 64500	0,17724 46500	0,889627 71500	0,24148 47500	205500	68500
7.Hafta	0,787435 69500	0,612818 66500	0,695943 68500	0,072009 44500	0,410511 55500	0,83624 70500	208500	69500
8.Hafta	0,177907 46500	0,211149 47500	0,900931 72500	0,256735 48500	0,605712 66500	0,265208 48500	187500	62500
9.Hafta	0,352429 52500	0,413608 55500	0,256451 48500	0,811755 70500	0,453004 57500	0,165242 46500	183500	61166,67
10.Hafta	0,052575 44500	0,554713 64500	0,049039 43500	0,509809 60500	0,957001 72500	0,916154 72500	209500	69833,33
11.Hafta	0,755825 69500	0,168661 46500	0,627785 66500	0,684907 68500	0,68416 68500	0,34514 51500	206500	68833,33
12.Hafta	0,828482 70500	0,734764 69500	0,323685 50500	0,120403 45500	0,280454 48500	0,389682 54500	194500	64833,33
13.Hafta	0,274653 48500	0,577166 65500	0,556692 64500	0,487394 59500	0,480624 59500	0,188608 47500	189500	63166,67
								858833,3

Tablo 3.8’den görülebileceği gibi 2003 yılı birinci dönemine ilişkin satış tahmin rakamı 858833’tür.

2. *Dönem Satış Tahminleri*; 2003 yılı ikinci dönem satış tahminleri için yapılması gereken işlemler birinci. dönem için yapılan işlemlerle aynıdır ve ilk olarak 1997-2002 yılları arasında ikinci dönemlerde gerçekleşmiş olan satış miktarları ve gerçekleşme sayıları belirlenecektir. Bunun için tablo 3.9'daki rakamlar incelendiğinde, satış rakamları ve gerçekleşme sayıları tablo 3.10'daki gibi bulunacaktır.

Tablo 3.9. Mutlu Akü İkinci Dönem Satış Miktarları

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1.Hafta	19873	15460	9287	15617	17007	18164
2.Hafta	18845	14265	9027	14258	16122	17565
3.Hafta	17893	13467	8724	13168	15738	16243
4.Hafta	16806	12847	8539	12680	14346	15804
5.Hafta	14900	11803	8411	11287	13546	14285
6.Hafta	13604	10130	8324	9982	12799	13546
7.Hafta	12660	10645	8126	10087	12165	12879
8.Hafta	12822	10764	8216	10160	13046	13340
9.Hafta	13344	11965	8337	11463	13167	14600
10.Hafta	13465	12060	8516	12167	14598	15230
11.Hafta	15548	13870	8616	13397	15164	16879
12.Hafta	16100	14673	9137	14600	16305	17508
13.Hafta	17440	16481	9250	16214	17297	18057

Tablo 3.10: Mutlu Akü İkinci Dönem Satış Miktar Aralıkları

Satış Miktarı Aralıkları	Gerçekleşme Sayısı
8000-9000	9
9000-10000	5
10000-11000	5
11000-12000	4
12000-13000	9
13000-14000	12
14000-15000	9
15000-16000	7
16000-17000	8
17000-18000	6
18000-19000	3
19000-20000	1

2002 yılında ikinci dönemde gerçekleşen satış miktarları arasında en küçük değer 12879'dur. Dolayısıyla varsayımımız gereği olasılıkların belirlenmesinde

başlangıç satış miktarı 12500 olacaktır ve 8500, 9500, 10500, 11500 değerleri hesaplamalara dahil edilmeyecektir. Gerçekleşme sayısı sıfır olan değerler de olmadığı için dört yeni değer eklememiz gerekmektedir. Bu değerler 20500, 21500, 22500 ve 23500'dür. Bu doğrultuda tablo 3.11 elde edilecektir.

Tablo 3.11: İkinci Dönem Rasgele Sayı Aralıkları

Satış Miktarı	Gerçekleşme Sayısı	Olasılık	Birikimli Olasılık	Rasgele Sayı Aralığı
12500	9	0,115385	0,115385	0,000000-0,115384
13500	12	0,153846	0,269231	0,115385-0,269230
14500	9	0,115385	0,384615	0,269231-0,384614
15500	7	0,089744	0,474359	0,384615-0,474358
16500	8	0,102564	0,576923	0,474359-0,576922
17500	6	0,076923	0,653846	0,576923-0,653845
18500	3	0,038462	0,692308	0,653846-0,692307
19500	1	0,012821	0,705128	0,692308-0,705127
20500	9	0,115385	0,820513	0,705128-0,820512
21500	5	0,064103	0,884615	0,820513-0,884614
22500	5	0,064103	0,948718	0,884615-0,948717
23500	4	0,051282	1,000000	0,948718-0,999999

Tablo 3.11'in hazırlanmasından sonra rasgele sayılar (RS) üretilecek ve satış tahminleri yapılacaktır. Bu sonuçlar tablo 3.12'de gösterilmektedir.

Tablo 3.12: İkinci Dönem Satış Tahmin Rakamları

	RS 1	RS 2	RS 3	RS 4	RS 5	RS 6	En Yüksek 3 Değerin Toplamı	En Yüksek 3 Değerin Aritmetik Ortalaması
1.Hafta	0,531346 <i>16500</i>	0,562882 <i>16500</i>	0,274952 14500	0,513129 16500	0,650237 <i>17500</i>	0,18526 13500	50500	16833,33
2.Hafta	0,648382 17500	0,975607 <i>23500</i>	0,643392 <i>17500</i>	0,966905 <i>23500</i>	0,181353 13500	0,279413 14500	64500	21500
3.Hafta	0,32813 14500	0,773632 <i>20500</i>	0,0531 12500	0,707507 <i>20500</i>	0,637733 <i>17500</i>	0,383693 14500	58500	19500
4.Hafta	0,461483 15500	0,434932 <i>15500</i>	0,679723 <i>18500</i>	0,768751 <i>20500</i>	0,113556 12500	0,449678 15500	54500	18166,67
5.Hafta	0,496461 16500	0,955764 <i>23500</i>	0,773391 <i>20500</i>	0,688789 18500	0,811677 <i>20500</i>	0,692637 19500	64500	21500
6.Hafta	0,598524 <i>17500</i>	0,317339 14500	0,799229 <i>20500</i>	0,437531 <i>15500</i>	0,201293 13500	0,105277 12500	53500	17833,33
7.Hafta	0,139386 13500	0,119381 13500	0,65475 <i>18500</i>	0,509425 <i>16500</i>	0,271977 <i>14500</i>	0,294178 14500	49500	16500
8.Hafta	0,331677 14500	0,608252 <i>17500</i>	0,852326 <i>21500</i>	0,901338 <i>22500</i>	0,254294 13500	0,630955 17500	61500	20500
9.Hafta	0,820329 <i>20500</i>	0,665038 18500	0,546428 16500	0,676787 18500	0,934178 <i>22500</i>	0,769817 <i>20500</i>	63500	21166,67
10.Hafta	0,582289 17500	0,874879 <i>21500</i>	0,399248 15500	0,23019 13500	0,90284 <i>22500</i>	0,998267 <i>23500</i>	67500	22500
11.Hafta	0,193626 13500	0,810879 <i>20500</i>	0,855624 <i>21500</i>	0,298443 14500	0,224652 13500	0,518775 <i>16500</i>	58500	19500
12.Hafta	0,103599 12500	0,655867 <i>18500</i>	0,476562 16500	0,529451 <i>16500</i>	0,946343 <i>22500</i>	0,241669 13500	57500	19166,67
13.Hafta	0,647276 <i>17500</i>	0,107834 12500	0,244185 13500	0,347396 14500	0,982611 <i>23500</i>	0,429156 <i>15500</i>	56500	18833,33
								253500

Tablo 3.12’de görülebileceği gibi 2003 yılı ikinci dönem satış tahmin rakamı 253500’dür. Birinci ve ikinci dönem satış tahmin rakamlarının bulunabilmesi için yapılan hesaplamalar aynı şekilde yapıldığında 2003 yılı üçüncü ve dördüncü dönemlerine ilişkin satış tahmin rakamları da tablo 3.13’deki gibi elde edilecektir.

Tablo 3.13: Üçüncü ve Dördüncü Dönem Satış Tahmin Rakamları

3. DÖNEM								
	RS 1	RS 2	RS 3	RS 4	RS 5	RS 6	En Yüksek 3 Değerin Toplamı	En Yüksek Değerin Aritmetik Ortalaması
1.Hafta	0,950405	0,141707	0,91353	0,071007	0,254946	0,037613		
	51500	25500	50500	24500	26500	23500	128500	42833,33
2.Hafta	0,526440	0,717358	0,38399	0,378202	0,53525	0,898499		
	32500	39500	29500	29500	32500	49500	121500	40500
3.Hafta	0,374103	0,277807	0,553702	0,117491	0,093661	0,052016		
	29500	27500	33500	24500	24500	23500	90500	30166,67
4.Hafta	0,062413	0,170548	0,161087	0,241882	0,730457	0,031764		
	23500	25500	25500	26500	40500	23500	92500	30833,33
5.Hafta	0,161429	0,603002	0,298218	0,009728	0,752406	0,585854		
	25500	35500	28500	23500	42500	33500	111500	37166,67
6.Hafta	0,885879	0,430254	0,738564	0,647994	0,155703	0,365785		
	49500	30500	41500	36500	25500	29500	127500	42500
7.Hafta	0,582855	0,433315	0,799367	0,793712	0,255071	0,26041		
	33500	30500	45500	44500	26500	27500	123500	41166,67
8.Hafta	0,698829	0,408857	0,598122	0,367423	0,675221	0,55191		
	38500	29500	34500	29500	37500	33500	110500	36833,33
9.Hafta	0,518151	0,972738	0,47224	0,083162	0,182007	0,866395		
	32500	51500	31500	24500	25500	48500	132500	44166,67
10.Hafta	0,072016	0,476301	0,958661	0,218108	0,253983	0,58152		
	24500	32500	51500	26500	26500	33500	117500	39166,67
11.Hafta	0,318048	0,757062	0,313865	0,680848	0,82111	0,329025		
	28500	42500	28500	37500	47500	28500	127500	42500
12.Hafta	0,569681	0,044936	0,52418	0,180617	0,046356	0,478474		
	33500	23500	32500	25500	23500	32500	98500	32833,33
13.Hafta	0,30711	0,338415	0,782854	0,619416	0,497852	0,615219		
	28500	28500	44500	35500	32500	35500	115500	38500
								499166,7

4. DÖNEM								
1.Hafta	0,278856	0,851716	0,914626	0,754975	0,825266	0,150612		
	53500	81500	85500	75500	80500	50500	247500	82500
2.Hafta	0,374049	0,744453	0,489047	0,139677	0,980541	0,108896		
	57500	75500	60500	50500	89500	49500	225500	75166,67
3.Hafta	0,679529	0,867051	0,523305	0,590829	0,741781	0,23833		
	70500	82500	61500	65500	74500	52500	227500	75833,33
4.Hafta	0,852972	0,252269	0,136362	0,990316	0,103681	0,45895		
	81500	52500	50500	89500	49500	59500	230500	76833,33
5.Hafta	0,555145	0,28995	0,81197	0,568517	0,615647	0,480379		
	63500	53500	80500	63500	66500	59500	210500	70166,67
6.Hafta	0,009533	0,836093	0,477747	0,168922	0,191423	0,175233		
	45500	81500	59500	51500	51500	51500	192500	64166,67
7.Hafta	0,177914	0,508848	0,603489	0,073535	0,395571	0,113263		
	51500	61500	66500	48500	57500	49500	185500	61833,33
8.Hafta	0,568429	0,042656	0,336101	0,055906	0,263592	0,947147		
	63500	47500	55500	48500	53500	86500	205500	68500
9.Hafta	0,14075	0,513002	0,40606	0,125197	0,775712	0,474675		
	50500	61500	58500	50500	77500	59500	198500	66166,67
10.Hafta	0,996045	0,372934	0,799721	0,274305	0,160568	0,147526		
	89500	57500	79500	53500	51500	50500	226500	75500
11.Hafta	0,064132	0,048509	0,62105	0,548239	0,464169	0,818011		
	48500	47500	66500	62500	59500	80500	209500	69833,33
12.Hafta	0,895323	0,17635	0,149081	0,202056	0,164365	0,435555		
	83500	51500	50500	51500	51500	59500	194500	64833,33
13.Hafta	0,793917	0,268281	0,001843	0,306694	0,251958	0,690407		
	78500	53500	45500	54500	52500	70500	203500	67833,33
								919166,7

Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış tahmin rakamları dönemler itibariyle sırasıyla 858833, 253500, 499167 ve 919167'dir. Dolayısıyla 2003 yılı toplam satış tahmini 2530667'dir.

4 dönem itibariyle de satış tahmin rakamlarının belirledikten sonra satış bütçesi hazırlanmaya hazırdır. Satış bütçesini hazırlayabilmek için gereksinim duyulan diğer bir değer akü fiyatlarıdır. Varsayımımız gereği akü fiyatları yüzde 20'lik artışla 51 milyon TL.'ye yükselecektir. Elde edilmiş olan satış tahmin rakamları ve ortalama fiyatın

çarpılması yoluyla satış tutarı hesaplanacaktır ve Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış bütçesi tablo 3.14'deki gibi olacaktır.

Tablo 3.14: Mutlu Akü 2003 Satış Bütçesi

DÖNEMLER	Akü	
	Miktar	Tutar
1. Dönem	858833	43800483
2. Dönem	253500	12928500
3. Dönem	499167	25457517
4. Dönem	919167	46877517
TOPLAM	2530667	129064017

3.3. Değerlendirme

Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış bütçesi hazırlanırken gereksinim duyulan satış tahmin rakamları, simülasyon yöntemi kullanılarak bulunmuştur. Bu rakamlar ve akülerin 2003 yılı ortalama fiyatları çarpılarak elde edilen rakamlarla da satış bütçesi hazırlanmıştır.

Yapılan simülasyon uygulaması sonucu Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı akü satış miktarı tahminleri dönemler itibariyle sırasıyla 858833, 253500, 499167 ve 919167 adettir. Bu sayılar doğrultusunda hazırlanan satış bütçesindeki toplam satış tutarı ise 129064017 milyon TL.'dir.

Simülasyon yöntemi kullanılarak yaptığımız satış tahminlerini ve bu tahminleri kullanarak hazırladığımız satış bütçesindeki toplam satış tutarını, gerçekleşmiş olan rakamlarla karşılaştırabiliriz. İMKB'den elde edilen verilere göre Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı toplam satış rakamı 2493735 adet ve

satış hasılatı 112822175 milyon TL.'dir. Görüldüğü gibi simülasyon yöntemiyle yapmış olduğumuz satış tahminlerimizde $2530667 - 2493735 = 36932$ adetlik bir fark, bu tahmin rakamlarının kullanılmasıyla bulunan satış tutarında ise $129064017 - 112822175 = 16241842$ milyon TL.'lik bir fark vardır. Optimal sonucu garanti etmeyen simülasyon yöntemiyle elde ettiğimiz tahmin rakamı gerçekleşen satış miktarından yaklaşık olarak yüzde 1.4'lük bir sapma göstermiştir. Satış tutarındaki farkın nedeni ise fiyatlandırma politikasında 2003 yılı içerisinde yapılmış olan değişikliktir. Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nden 05.07.2003 tarihinde yapılan bir açıklamayla bütün akü çeşitlerinin fiyatlarında yüzde 20 oranında indirim yapılacağı duyurulmuştur. Dolayısıyla satış bütçesinin hazırlanması sırasında yapmış olduğumuz 2003 yılının tamamı için geçerli olacak 51 milyon TL.'lik ortalama satış fiyatı varsayımı geçerliliğini kaybetmiştir ve satış tutarı rakamında bir sapma gerçekleşmiştir. Ancak bütçeler esnek olarak hazırlanırsa, fiyatlandırma politikasındaki değişiklik gibi çeşitli değişiklikler olduğunda, bu değişikliklere göre bütçe yeniden düzenlenebilir. Örneğin 51 milyon TL.'lik satış fiyatında yapılacak olan yüzde 20 indirimle birlikte satış fiyatı 40.8 milyon TL. olacak ve son iki döneme ilişkin satış tahmin rakamları bu yeni fiyatla çarpılarak satış bütçesi hazırlanacaktır. Bu hesaplamalar yapıldığında satış tutarı 114597010 milyon TL. ve tahmin edilen ile gerçekleşen satış tutarları arasındaki fark 1774835 milyon TL. olacaktır.

Gerek bütçelerin esnekliği gerekse simülasyon yönteminin kontrolündeki kolaylık sayesinde, değişiklikler iyi bir şekilde takip edildiğinde ve düzeltmeler zamanında yapıldığında işletmenin geleceği tahmin etmedeki başarı derecesi yükselecektir.

Simülasyon yöntemi görüldüğü gibi satış tahminlerinin yapılması için tercih edilebilecek bir yöntemdir ancak hiçbir satış tahmin yönteminin olmadığı gibi simülasyon yöntemi de tek başına kesin olarak güvenilecek bir yöntem değildir.

SONUÇ

İşletme yöneticilerinin temel görevlerinden birisi belki de en önemlisi işletmeyi gelecekteki olası değişimlere ve bu değişimler sonrası ortaya çıkabilecek problemlere en iyi şekilde hazırlayabilmektir. Bu aşamada planlama ve kontrol aracı olarak kullanılabilen işletme bütçeleri karşımıza çıkmaktadır. İyi hazırlanmış bir bütçe, işletmenin amaçlarını somut bir şekilde ortaya koyar ve bu amaçlara ulaşılabilmesi için yapılması gerekenleri belirler. Ancak bir bütçe ne kadar iyi hazırlanırsa hazırlansın hiçbir zaman yönetimin yerini alamaz ve sorumlular bütçeye ilişkin görevlerini yerine getirmezlerse kusursuz bir bütçe bile işletmeyi başarıya götüremez.

Bütçe sisteminin temelini, artan rekabet ve değişen tüketici beklentileri nedeniyle satış bütçesi oluşturmaktadır. Bütçe sistemi içerisinde yer alan bütçelerin birbirlerinin sonuçlarını girdi olarak kullanmaları ve satış bütçesinin de bu zincirin birinci halkası olması nedeniyle satış bütçesi hazırlanması ayrı bir öneme sahiptir. İyi hazırlanmış bir satış bütçesi, işletme bütçesinin de başarı şansını arttıracaktır. Satış bütçesinin başarısı da doğrudan yapılan satış tahminlerinin başarısına bağlıdır.

Satış tahmini yapmak için kullanılacak birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerden bazıları geliştirilmesi ve çözümü çok kolay bazıları ise son derece zor yöntemlerdir. Hem satış tahmin yöntemlerinin hem de işletmelerinin kendilerine has özellikleri olduğu için en iyi satış tahmin yöntemini belirlemenin olanağı yoktur. Bir işletme için uygun olan bir yöntem diğerini yanlış tahmin rakamlarına

götürebilecektir. Daha önce yapılan tahminlerde başarıya ulaşmış bir yöntem bile, koşullarda değişiklikler yaşanmasıyla yetersiz duruma gelebilmektedir. Dolayısıyla doğru satış tahminlerine ulaşabilmek için tek bir satış tahmin yöntemine bağlı kalınmamalı ve sistem çok yönlü olarak incelenmelidir.

Çalışmamızın konusu olan simülasyon yöntemi, diğer matematiksel modellerde olduğu gibi denklemlerle ve formüllerle ifade edilemez. Dolayısıyla farklı sistemler için geçerli olacak tek bir simülasyon modeli geliştirilemez. Hatta aynı sistemin simülasyon modelini geliştirecek olan farklı kişiler bile, sistemi algılayışları öznel olacağından, birbirinden farklı modellere ve sonuçlara ulaşabileceklerdir.

Tüm simülasyon modelleri girdi-çıkı modelleridir. Modeli işleten kişi tarafından bir girdi değeri verildiğinde model bir çıkı verir. Girdilerin verilmesi modeli işleten kişinin elinde olduğundan, simülasyon modeli tamamıyla o kişinin kontrolü altındadır ve girdi değerlerinde yapılabilecek değişikliklerle modelin verdiği çıktılar değiştirilebilir. Bu sayede de ne-eğer türü senaryolar incelenerek, alternatiflerin olası sonuçları belirlenebilir. Örneğin, Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi'nin 2003 yılı satış bütçesinin hazırlanması sırasındaki temel varsayımımız 2003 yılındaki satışların artacağıydı. Bunun tersi bir beklenti olsaydı; belirli değerlerin altındaki satış miktarları değil üzerindeki satış miktarları hesaplamalara dahil edilmeyecek ve olasılıklar buna göre hesaplanacaktı. Dolayısıyla simülasyon yöntemi, farklı alternatiflerin karşılaştırılmasına olanak veren bir yöntemdir.

Günümüz koşullarında bir işletmeyi etkileyen bütün değişkenleri belirlemek dolayısıyla da işletmenin yapısını tam olarak anlayabilmek mümkün değildir. Sistemin içine rasgelelik girdiğinde de sistem stokastik yapıya sahip olacaktır. Simülasyon yöntemini kullanırken, gerçek dünyadaki karmaşıklık ve belirsizlikler nedeniyle problemi stokastik olarak değerlendiren Monte Carlo simülasyon yöntemini tercih etmek daha uygun olacaktır.

Simülasyon, çok yönlü bir araç olmasına rağmen her problemin çözümü de değildir. Simülasyon, temelinde kesin sonuçlar vermeyen bir yöntemdir. Kesin sonuçlar yerine istatistiksel tahminler verir ve alternatifleri karşılaştırmaya olanak sağlar. Ancak istatistiksel hatalar nedeniyle kusursuz olarak işletilmiş bir simülasyonun bile verdiği sonucun doğru olduğunu garanti etmek imkansızdır. Ayrıca elde edilen sonucun doğru olduğuna inanılıyorsa bile daha önce de belirtildiği gibi tek bir satış tahmin yöntemine bağlı kalınmamalı, birkaç yöntem yada bütün yöntemler bir arada kullanılarak tahminler yapılmaya çalışılmalıdır.

ÖZET

Bu çalışmada, satış bütçesinin hazırlanabilmesi için gerekli olan satış tahminlerinin, simülasyon yöntemi kullanılarak nasıl yapılabileceği incelenmiştir. Bu doğrultuda öncelikle işletme bütçe sistemi, bu sistemin temelini oluşturan satış bütçesi ve satış tahmin yöntemleri daha sonra da simülasyon yöntemi açıklanmıştır..

Satış tahminleri yapılacak olan işletme olarak Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi seçilmiştir ve bu şirketin 2003 yılı satış bütçesi hazırlanırken satış tahminleri simülasyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Simülasyon uygulamasının başlangıcında varsayımlar, parametreler, kısıtlar belirlenmiştir ve çalışma bu doğrultuda geliştirilmiştir. Satış tahminleri yapılırken 1997-2002 yılları arasındaki döneme ait satış verileri esas alınmıştır ve satış tahmin rakamları her biri onüçer hafta olan dört dönem itibariyle belirlenmiştir. Elde edilen satış tahmin rakamları kullanılarak da satış bütçesi hazırlanmıştır.

ABSTRACT

In this study, how sales forecasts that are necessary for preparing sales budget can be generated by using simulation method is observed. In that manner, first of all, corporate budget system, sales budget that forms this system, sales forecast methods and simulation method are explained.

Mutlu Akü ve Malzemeleri Anonim Şirketi is selected as the company to forecast its sales, and simulation method is used for preparing sales budget for the year 2003. Before the simulation method is applied, assumptions, parameters, and constraints are determined, and the study is expanded in that way. To generate sales forecasts, sales data for the years between 1997-2002 are used, and sales forecasts are organized as 4 periods each consisting of 13 weeks. Finally, by using sales forecasts sales budget is prepared.

EK: Rasgele Sayı Tablosu

0,167736	0,151501	0,097852	0,21916	0,582028	0,309709	0,862524	0,059208	0,697395	0,324573	0,842112	0,593927
0,786579	0,202766	0,579679	0,243632	0,921433	0,600015	0,961755	0,609462	0,7357	0,5195	0,21798	0,992278
0,378075	0,290703	0,205807	0,443822	0,988022	0,571379	0,726238	0,596717	0,571731	0,17724	0,889627	0,24148
0,787435	0,612818	0,695943	0,072009	0,410511	0,83624	0,177907	0,211149	0,900931	0,256735	0,605712	0,265208
0,352429	0,413608	0,256451	0,811755	0,453004	0,165242	0,052575	0,554713	0,049039	0,509809	0,957001	0,916154
0,755825	0,168661	0,627785	0,684907	0,68416	0,34514	0,828482	0,734764	0,323685	0,120403	0,280454	0,389682
0,274653	0,577166	0,556692	0,487394	0,480624	0,188608	0,531346	0,562882	0,274952	0,513129	0,650237	0,18526
0,648382	0,975607	0,643392	0,966905	0,181353	0,279413	0,32813	0,773632	0,0531	0,707507	0,637733	0,383693
0,461483	0,434932	0,679723	0,768751	0,113556	0,449678	0,496461	0,955764	0,773391	0,688789	0,811677	0,692637
0,598524	0,317339	0,799229	0,437531	0,201293	0,105277	0,139386	0,119381	0,65475	0,509425	0,271977	0,294178
0,331677	0,608252	0,852326	0,901338	0,254294	0,630955	0,820329	0,665038	0,546428	0,676787	0,934178	0,769817
0,582289	0,874879	0,399248	0,23019	0,90284	0,998267	0,193626	0,810879	0,855624	0,298443	0,224652	0,518775
0,103599	0,655867	0,476562	0,529451	0,946343	0,241669	0,647276	0,107834	0,244185	0,347396	0,982611	0,429156
0,950405	0,141707	0,91353	0,071007	0,254946	0,037613	0,526440	0,717358	0,38399	0,378202	0,53525	0,898499
0,374103	0,277807	0,553702	0,117491	0,093661	0,052016	0,062413	0,170548	0,161087	0,241882	0,730457	0,031764
0,161429	0,603002	0,298218	0,009728	0,752406	0,585854	0,885879	0,430254	0,738564	0,647994	0,155703	0,365785
0,582855	0,433315	0,799367	0,793712	0,255071	0,26041	0,698829	0,408857	0,598122	0,367423	0,675221	0,55191
0,518151	0,972738	0,47224	0,083162	0,182007	0,866395	0,072016	0,476301	0,958661	0,218108	0,253983	0,58152
0,318048	0,757062	0,313865	0,680848	0,82111	0,329025	0,569681	0,044936	0,52418	0,180617	0,046356	0,478474
0,30711	0,338415	0,782854	0,619416	0,497852	0,615219	0,278856	0,851716	0,914626	0,754975	0,825266	0,150612
0,374049	0,744453	0,489047	0,139677	0,980541	0,108896	0,679529	0,867051	0,523305	0,590829	0,741781	0,23833
0,852972	0,252269	0,136362	0,990316	0,103681	0,45895	0,555145	0,28995	0,81197	0,568517	0,615647	0,480379
0,009533	0,836093	0,477747	0,168922	0,191423	0,175233	0,177914	0,508848	0,603489	0,073535	0,395571	0,113263
0,568429	0,042656	0,336101	0,055906	0,263592	0,947147	0,14075	0,513002	0,40606	0,125197	0,775712	0,474675
0,996045	0,372934	0,799721	0,274305	0,160568	0,147526	0,064132	0,048509	0,62105	0,548239	0,464169	0,818011
0,895323	0,17635	0,149081	0,202056	0,164365	0,435555	0,793917	0,268281	0,001843	0,306694	0,251958	0,690407

KAYNAKLAR

I. KİTAPLAR

- Akgüç, Öztin, **Finansal Yönetim**, 7. Baskı, İstanbul, Avcıol Basım-Yayın, 1998.
- Aksoy, Tamer, **Denetim**, Ankara, Yetkin Basım Yayım ve Dağıtım, 2002.
- Arnold, John, Turley, Stuart, **Accounting for Management Decisions**, 3rd Edition, London, Prentice Hall, 1996.
- Atkinson, Anthony, A., ve diğerleri, **Management Accounting**, 2nd Edition, New Jersey, Prentice Hall, 1997.
- Banks, Jerry, Carson, John, S., Nelson, Barry, L., **Discrete-Event Simulation**, 2nd Edition, New Jersey, Prentice Hall, 1996.
- Banks, Jerry, **Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice**, New York, John Wiley&Sons, 1998.
- Bierman, Harold, Jr., Bonini, Charles, P., Hausmann, Warren H., **Quantitative Analysis for Business Decisions**, Illinois, Richard D. Irwin, Inc., 1986.
- Blocher, Edward, J., Chen, Kung, H., Lin, Thomas, W., **Cost Management**, Boston, Irwin McGraw-Hill, 1999.
- Bozok, Sinan, **Planlama ve Kontrol Sistemlerinin Davranışsal Boyutları**, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:44, 1983.
- **Bütçe Uygulaması ve Denetimi Semineri**, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Basımevi, 1983.

- Büyükmirza, Kamil, **Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**, 8. Baskı, Ankara, Barış Kitap Basın Yayın Dağıtım, 2000.
- Cemalcılar, İlhan, **İşletme Bütçeleri**, İstanbul, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları 24-2, 1965.
- Çabuk, Serap, **Satış Yönetimi**, Adana, Baki Kitabevi, 1999.
- Çalık, Nuri, **Pazarlama Yönetiminde Satış Tahmin Sürecine Bütünleşik Bir Yaklaşım**, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:653, 1992.
- Erdoğan, Muammer, **Sanayi İşletmelerinde Stokastik Kar Bütçeleri**, Diyarbakır, Dicle Üniversitesi Basımevi, 1987.
- Erkut, Haluk, **Yönetimde Simülasyon Yaklaşımı**, 2. Baskı, İstanbul, İrfan Yayıncılık, 1992.
- Eppen, Gary, D., Gould, F., J., Schmidt, Charles, P., **Introductory Mangement Science**, 4th Edition, New Jersey, Prentice Hall, 1993.
- Fogarty, Donald, W., Blackstone, John, H., Hoffmann, Thomas, R., **Production&Inventory Management**, 2nd Edition, Cincinnati, South-Western Publishing, 1991.
- Gujarati, Damodar, N., **Temel Ekonometri**, (Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen) 2. Basım, İstanbul, Literatür Yayıncılık, 2001.
- Gürsoy, Cudi, Tuncer, **Yönetim ve Maliyet Muhasebesi**, 2. Bası, İstanbul, BETA Basım Yayım Dağıtım, 1999.
- Halaç, Osman, **İşletmelerde Simülasyon Teknikleri**, 3. Baskı, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım, 1998.
- Hillier, Frederick, S., Lieberman, Gerald, J., **Introduction to Operations Research**, 5th Edition, Singapore, McGraw Hill, 1990.

- Horngren, Charles, T., Foster, George, Datar, Srikant, M., **Cost Accounting**, 9th Edition, New Jersey, Prentice Hall, 1997.
- Law, Averill, M., Kelton, David, W., **Simulation Modeling and Analysis**, New York, McGraw Hill, 1982.
- Lapin, Lawrence, L., **Quantitative Methods for Business Decisions**, 6th Edition, Belmont, Duxburry Press, 1994.
- Sariaslan, Halil, **Sıra Bekleme Sistemlerinde Simülasyon Tekniği**, Ankara, Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları:557, 1996.
- Sariaslan, Halil, **Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi**, 3. Baskı, Ankara, Turhan Kitabevi, 1997.
- Sevgener, Sait, Hacırüstemoğlu, Rüstem, **Yönetim Muhasebesi**, 7. Baskı, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2000.
- Shim, Joe, K., Siegel, Joel, G., **Handbook of Financial Analysis, Forecasting&Modeling**, New Jersey, Prentice-Hall, 1988.
- Stevenson, William, J., **Operations Management**, 7th Edition, New York, McGraw-Hill, 2002.
- Still, Richard, R., Cundiff, Edward, W., Govoni, Norman, A., **Sales Management**, 4th Edition, New Jersey, Prentice-Hall, 1981.
- Türko, Metin, R., **Finansal Yönetim**, 2. Basım, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2002.
- Uslu, Selçuk, **Maliyet Muhasebesi**, Ankara, Gazi Üniversitesi Basın-Yayın Yüksekokulu Basımevi, 1991.
- Welsch, Glenn, A., Hilton, Ronald, W., Gordon, Paul, N., **Budgeting: Profit Planning and Kontrol**, 5th Edition, New Jersey, Prentice-Hall, 1988.

- Yalkın, Yüksel, Koç, **Yönetim Aracı Olarak İşletme Bütçeleri**, Ankara, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayın No: 166, 1977.
- Yeroğlu, Celaleddin, **Üretim ve Servis Sistemlerinde Pratik Simülasyon Teknikleri**, İstanbul, Atlas Yayın Dağıtım, 2001.
- Yüzer, Ali, Fuat, **İşletme Yönetiminde Kar-Zarar Bütçesine Olasılıklı Yaklaşım**, Eskişehir, Eskişehir İktisadi ve Ticari ilimler Akademisi Yayınları No:236/157, 1981.

II. MAKALELER

- Abernethy, Margaret, A., Brownell, Peter, “The Role of Budgets in Organizations Facing Strategic Change” **Accounting, Organizations and Society**, Vol.24., pp.189-204, 1999.
- Berends, Peter, Romme, Georges, “Simulation as a Research Tool in Management Studies”, **European Management Journal**, Vol.17, No.6, pp.576-583, 1999.
- Elkjaer, Martin, “Stochastic Budget Simulation”, **International Journal of Project Management**, Vol.18, pp.139-147, 2000.
- Fowler, Alan, “Systems Modelling, Simulation, and The Dynamics of Strategy”, **Journal of Business Research**, Vol.56, pp.135-144, 2003.
- Habchi, Georges, Berchet, Claire, “A Model for Manufacturing Systems Simulation with a Control Dimension” **Simulation Modelling Practice and Theory**, Vol.11, pp.21-44, 2003.

- H. Nouri, R. J. Parker, “The Relationship Between Budget Participation and Job Performance” **Accounting, Organizations and Society**, Vol. 23, No 5/6, pp.467-483, 1998.
- Türker, Susmuş, “İşletme Karlılığının Denetiminde Satış Bütçesinin Yeri ve Önemi”, <http://bornova.ege.edu.tr/~turkers/sales.html>, 18.01.2004.
- Winklhofer, Heidi, Diamanopoulos, Adamantios, “A Model of Export Sales Forecasting Behavior and Performance, **International Journal of Forecasting**, Vol.19, pp.271-285, 2003.

3. İnternet Adresleri

- <http://www.finansinvest.com>, 05.04.2004.
- <http://www.foreigntrade.gov.tr>, 07.01.2004.
- <http://www.imkb.gov.tr>, 05.04.2004.
- <http://www.mfa.gov.tr>, 07.01.2004.
- <http://www.mutlu.com.tr>, 05.04.2004.

Kavcar, Barış, Simülasyon Yöntemi Kullanılarak Yapılan Satış Tahminleriyle Satış Bütçesi Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Yrd. Doç. Dr. Güven Sayılğan, 95s.

ÖZET

Bu çalışmada, satış bütçesinin hazırlanabilmesi için gerekli olan satış tahminlerinin, simülasyon yöntemi kullanılarak nasıl yapılabileceği incelenmiştir. Bu doğrultuda öncelikle işletme bütçe sistemi, bu sistemin temelini oluşturan satış bütçesi ve satış tahmin yöntemleri daha sonra da simülasyon yöntemi açıklanmıştır..

Satış tahminleri yapılacak olan işletme olarak Mutlu Akü ve Malzemeleri Sanayi Anonim Şirketi seçilmiştir ve bu şirketin 2003 yılı satış bütçesi hazırlanırken satış tahminleri simülasyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Simülasyon uygulamasının başlangıcında varsayımlar, parametreler, kısıtlar belirlenmiştir ve çalışma bu doğrultuda geliştirilmiştir. Satış tahminleri yapılırken 1997-2002 yılları arasındaki döneme ait satış verileri esas alınmıştır ve satış tahmin rakamları her biri on üçer hafta olan dört dönem itibarıyla belirlenmiştir. Elde edilen satış tahmin rakamları kullanılarak da satış bütçesi hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bütçe, Satışlar, Satış Bütçesi, Satış Tahminleri, Simülasyon.

Kavcar, Barış, Preparing A Sales Budget Using Sales Forecasts Generated By Simulation, Master's Thesis, Advisor. Yrd. Doç. Dr. Güven Sayılğan, 95p.

ABSTRACT

In this study, how sales forecasts that are necessary for preparing sales budget can be generated by using simulation method is observed. In that manner, first of all, corporate budget system, sales budget that forms this system, sales forecast methods and simulation method are explained.

Mutlu Akü ve Malzemeleri Anonim Şirketi is selected as the company to forecast its sales, and simulation method is used for preparing sales budget for the year 2003. Before the simulation method is applied, assumptions, parameters, and constraints are determined, and the study is expanded in that way. To generate sales forecasts, sales data for the years between 1997-2002 are used, and sales forecasts are organized as 4 periods each consisting of 13 weeks. Finally, by using sales forecasts sales budget is prepared.

Key Words: *Budget, Sales, Sales Budget, Sales Forecasts, Simulation.*