



**YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN YAPAY
SİNİR AĞLARI KULLANILARAK BAŞABAŞ
NOKTASI ANALİZİ: TEHLİKELİ MADDE
TAŞIMACILIĞI ALANINDA BİR UYGULAMA**

TOLGA YEŞİL

Doktora Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKYÜZ

Uşak

Nisan, 2018

**YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN YAPAY SINIR AĞLARI
KULLANILARAK BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ: TEHLİKELİ MADDE
TAŞIMACILIĞI ALANINDA BİR UYGULAMA**

TOLGA YEŞİL

DOKTORA TEZİ

İşletme Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKYÜZ

Uşak

Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Nisan, 2018

ÖZET

YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN YAPAY SİNİR AĞLARI KULLANILARAK BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ: TEHLİKELİ MADDE TAŞIMACILIĞI ALANINDA BİR UYGULAMA

İşletme Anabilim Dalı

Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nisan-2018

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKYÜZ

Bu çalışmada, uluslararası bir yönetmelik olan ADR Anlaşması'na (European Agreement Dangerous Goods By Road) tabi bir işletmenin geleceğe yönelik olarak başabaş noktası, yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. ADR Anlaşması'na tabi ilgili üretim işletmesinin geleceğe yönelik olarak başabaş noktası hesaplanmasından dolayı bir aylık gerçek üretim verileri baz alınıp, belirli aralıklar dahilinde uniform dağılım fonksiyonuna göre veri türetimi yapılmıştır.

Tehlikeli maddelerle ilgili uluslararası bir yönetmelik olan ADR Anlaşması ve klasik maliyet-hacim-kar analizlerine alternatif bir analiz tekniği olarak kullanılan yapay sinir ağları yöntemi tez çalışmasının özgünlüğünü oluşturmaktadır. Tez çalışmasında çok katmanlı ileri beslemeli geri yayımlı algoritma kullanılarak yapay sinir ağı oluşturulmuştur. Bu ağ yapısı bir giriş katmanı, her gizli katmanında 10 nöron bulunan üç gizli katman ve bir çıkış katmanından oluşmaktadır. Veri setinin % 85'i ağı eğitimi için, % 15'i eğitimi gerçekleştirilen ağı simülasyonu için kullanılmıştır. Eğitimi gerçekleştirilen yapay sinir ağı simülasyonu sonucunda, geleceğe yönelik başabaş noktası satış tutarı tahmin performansı % 86,66 ve başabaş noktası miktar tahmin performansı % 70 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonucu ulaşılan bulgular çok katmanlı yapay sinir ağının başarılı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yönetim Muhasebesi, Başabaş Noktası, ADR Anlaşması, Yapay Zeka.

ABSTRACT

BREAKEVEN POINT ANALYSIS BY USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR MANAGEMENT ACCOUNTING: AN APPLICATION IN DANGEROUS GOODS TRANSPORTATION

Uşak University, Institute of Social Sciences, April-2018

Supervisor: Asistant Proffesor Fatma AKYÜZ

In this study, the break-even point for an enterprise subject to the ADR (European Agreement Dangerous Goods Goods Road), an international regulation, was calculated using the artificial neural network method. Due to the calculation of the break-even point for the future of the related production operation subject to the ADR Agreement, data production was done according to the uniform distribution function within a certain interval based on actual production data of one month.

The artificial neural network method, which is used as an alternative analytical technique to the ADR Agreement, an international regulation on dangerous goods and classical cost-volume-profit analyzes, constitutes the essence of the thesis work. Artificial neural network was constructed by using multi layer forward feed back propagation algorithm in thesis study. This network structure consists of an input layer, three hidden layers with 10 neurons in each hidden layer, and an output layer. 85% of the data set was used for network training and 15% was used for simulating network training. As a result of the artificial neural network simulation performed for the training, the breakeven point sales forecast performance was calculated as 86.66% and the breakeven point forecast performance was 70%. The results of the analysis show that the multi-layer artificial neural network is successful method.

Key Words: Management Accounting, Breakeven Points, ADR Agreement, Artificial Intelligence.



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İşletme Anabilim Dalı Doktora Programı Öğrencisi Tolga YEŞİL'in "Yönetim Muhasebesi Kapsamında Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Başabaş Noktası Analizi: Tehlikeli Madde Taşımacılığı Alanında Bir Uygulanabilirliği" başlıklı tezi 05.04.2018 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKYÜZ

Üye : Prof. Dr. Tuncay YİĞİT

Üye : Doç. Dr. Mustafa SOBA

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Murat GÜNDÜZ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Utku KÖSE

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Mehmet KARAYAMAN

ÖNSÖZ

Tez çalışmasına başladığım günden itibaren beni akademik anlamda yönlendiren ve önemli katkıları olan tez danışmanım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKYÜZ'e teşekkürü borç bilirim.

Tez izleme komitelerimde yer alarak, çalışmamın şekillenmesinde önemli katkıları olan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Mustafa SOBA'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Murat GÜNDÜZ'e, tez savunma jürimde yer alan Prof. Dr. Tuncay YİĞİT'e ve Dr. Öğr. Üyesi Utku KÖSE'yede ayrıca teşekkür ediyorum.

Akademik çalışmalarımı gerçekleştirdiğim süreçte maddi ve dualarıyla birlikte manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme de çok teşekkür ederim.

Tolga YEŞİL

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı Soyadı : Tolga YEŞİL
Doğum Yeri ve Tarihi : Uşak, 19.03.1986
Lisans Öğretimi : Uşak Üniversitesi / İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi/ İşletme Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Uşak Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü/ İşletme
Ana Bilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi:

Çalıştığı Kurumlar : Öğretim Görevlisi (2017 -)
Uşak Üniversitesi Banaz Meslek Yüksekokulu

Sertifikalar : Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (Sertifika No:
2726) Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı

Projeler : Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi Ve Karma Organize
Sanayi Bölgesinde Tehlikeli Madde Kullanan
İşletmelerin ADR Anlaşmasına Göre İncelenmesi,
Yükseköğretim Kurumları Tarafından Destekli Bilimsel
Araştırma Projesi, Yürütücü: AKYÜZ Fatma,
Araştırmacı: YEŞİL Tolga, , 13/03/2017 - 29/09/2017

İletişim

E-posta adresi : tolga.yesil@usak.edu.tr

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	v
ÖNSÖZ	vi
ÖZGEÇMİŞ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xiii
RESİMLER LİSTESİ	xiv
FORMÜLLER DİZİNİ	xv
EKLER LİSTESİ	xvi
KISALTMALAR	xviii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLU İLE ULUSLARARASI TAŞIMACILIĞINA İLİŞKİN AVRUPA ANLAŞMASI (ADR ANLAŞMASI).....	3
1.1 TEHLİKELİ MADDELERİN TAŞINMASINA YÖNELİK ULUSLARARASI GELİŞMELER	4
1.2 TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLU İLE ULUSLARARASI TAŞIMACILIĞINA İLİŞKİN AVRUPA ANLAŞMASI (ADR ANLAŞMASI) ...	5
1.3 TEHLİKELİ MADDE SINIFLANDIRMASI.....	7
1.3.1 Sınıf 1 Patlayıcı Maddeler ve Nesnelere	10
1.3.2 Sınıf 2 Gazlar	11
1.3.3 Sınıf 3 Alevlenir Sıvılar	13

1.3.4 Sınıf 4.1: Alevlenir Katılar, Ken. Tepkimeye Giren Mad. ve Duyarlılığı Azaltılmış Katı Patlayıcılar.....	14
1.3.5 Sınıf 4.2: Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler	15
1.3.6 Sınıf 4.3: Su İle Temas Ettiğinde Alevlenir Gazlar Açığa Çıkartan Mad .	17
1.3.7 Sınıf 5.1: Yükseltgen Maddeler	17
1.3.8 Sınıf 5.2: Organik Peroksitler	18
1.3.9 Sınıf 6.1: Zehirli Maddeler	19
1.3.10 Sınıf 6.2: Bulaşıcı Maddeler	21
1.3.11 Sınıf 7: Radyoaktif Malzemeler	21
1.3.12 Sınıf 8: Aşındırıcı Maddeler	22
1.3.13 Sınıf 9: Muhtelif Tehlikeli Madde ve Nesnelere	24
1.3.14. Diğer Sembol ve İşaretler	25
2. BÖLÜM: MALİYET HACİM KAR ANALİZİ	26
2.1 KAVRAMSAL TANIMLAR.....	26
2.1.1 Maliyetle İlgili Temel Kavramlar ve Sınıflandırması.....	26
2.1.1.1 Zarar Kavramı	29
2.1.1.2 Üretim Maliyeti ve Dönem Gideri Kavramı	29
2.1.1.3 Maliyet Kavramları ve Sınıflandırılması	29
2.1.2 Maliyet Giderlerinin Dağıtımı	46
2.1.2.1 Kademeli Dağıtım Yöntemi	50
2.1.2.2 Doğrudan Doğruya (Direkt) Dağıtım Yöntemi.....	52
2.1.2.3 Matematik Dağıtım Yöntemi	53
2.1.2.4 Planlı Dağıtım Yöntemi	54
2.1.3 Maliyet Hesaplama Yöntemlerinin Genel Görünümü	56
2.2 MALİYET – HACİM –KAR ANALİZİ	65
2.2.1 Toplam Maliyet Fonksiyonu.....	66
2.2.2 Başabaş (Kara Geçiş) Noktası	68

2.2.2.1 Başabaş Noktasının Eşitlik Yöntemine Göre Hesaplanması	69
2.2.2.2 Başabaş Noktasının Grafik Yöntemine Göre Hesaplanması	70
2.2.2.3 Başabaş Noktasının Katkı Payı Yöntemine Göre Hesaplanması	70
2.2.3 Güven Payı, Faaliyet Kaldırıcı ve Finansal Kaldıraç	73
3. BÖLÜM: YAPAY SİNİR AĞLARI	74
3.1. YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİNİN TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ	74
3.2. YAPAY SİNİR AĞLARININ TEMEL YAPISI	76
3.3. YAPAY SİNİR AĞLARINDA ÖĞRENME KURAMLARI	82
3.3.1. Danışmanlı Öğrenme	84
3.3.2. Danışmansız Öğrenme	85
3.3.3. Pekiştirerek Öğrenme	86
4. BÖLÜM: MALİYET VE YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ KULLANILARAK BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ: ADR KAPSAMINDAKİ BİR İŞLETMEDE UYGULANABİLİRLİK DÜZEYİNİN İNCELENMESİ	87
4.1. TEZ ÇALIŞMASININ UYGULAMA AŞAMASI HAKKINDA GENEL BİLGİLER	87
4.2. UŞAK ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJE MERKEZİ (UBAP) TARAFINDAN KABUL EDİLEN ARAŞTIRMA PROJESİ VE ADR ANLAŞMASINA TABİİ ÖRNEK İŞLETME	88
4.2.1. ADR Anlaşması'na Göre Uşak İli Organize Sanayi Bölg. (UOSB) ve Karma Organize Sanayi Bölg. (UKOSB) Kullanılan Tehlikeli Mad. Türleri	88
4.2.2. ADR Anlaşmasına Tabii Örnek İşletme Bilgileri	90
4.3. YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ KULLANILARAK BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ	96
4.3.1. Araştırma Veri Seti ve Araştırma Sınırlılıkları	97
4.3.2. Araştırma Analiz Bilgileri	100
4.3.3. Başabaş Noktası Tutar Analizi Ve Sonuçları	103
4.3.4. Başabaş Noktası Miktar Analizi Ve Sonuçları	109

SONUÇ	117
KAYNAKÇA	121
EKLER	130



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Gider, Maliyet ve Zarar İlişkisi Tablosu	28
Tablo 2. Maliyet Kavramları ve Sınıflandırılması	30
Tablo 3. Direkt – Endirekt Gider İlişkisi.....	38
Tablo 4. Örnek Tekstil Konfeksiyon Üretim İşletmesi Gider Dağıtım Tablosu	48
Tablo 5. Örnek Tekstil Konfeksiyon Üretim İşletmesi I. Dağıtım Tablosu.....	50
Tablo 6. Kademeli Dağıtım Yöntemine Göre II. Gider Dağıtım Tablosu.....	51
Tablo 7. Doğrudan Doğruya Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım Tablosu	53
Tablo 8. Matematik Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım Tablosu.....	54
Tablo 9. Planlı Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım Tablosu.....	56
Tablo 10. Giderlerin Kapsamına Göre Maliyet Hesaplama Yöntemleri Tablosu	61
Tablo 11. Giderlerin Kapsamına Göre Maliyet Hesaplama Yöntemleri Örneği.....	62
Tablo 12. Yapay Zeka Alanındaki Önemli Gelişmelerin Kronolojik Sıralaması	74
Tablo 13. YSA ile Biyolojik Sinir Ağı Karşılaştırması.....	77
Tablo 14. Toplama Fonksiyonu Örnekleri	78
Tablo 15. Aktivasyon Fonksiyonu Çeşitleri.....	79
Tablo 16. Yapay Sinir Ağ Tiplerinin Başarılı Olduğu Uygulama Alanları	83
Tablo 17. ADR Yönetmeliğine Tabii Örnek İşletmede Kullanılan Tehlikeli Mad... 93	
Tablo 18. Analiz Bilgileri Tablosu	101
Tablo 19. YSA Eğitim Senaryosu Tablosu	103
Tablo 20. YSA Eğitim Çıktı Verileri Tablosu	105
Tablo 21. Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değer Fark Tablosu.....	108
Tablo 22. YSA Eğitim Senaryosu Tablosu	110
Tablo 23. YSA Eğitim Çıktı Verileri Tablosu	112
Tablo 24. Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değer Fark Tablosu.....	114

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Tehlikeli Maddeleri Güvenli Taşıma Modları.....	5
Şekil 2. 7/B Seçeneği Üretim İşletmesi Maliyet Hesapları Akış Şeması	33
Şekil 3. 7/A Seçeneği Üretim İşletmesi Maliyet Hesapları Akış Şeması	36
Şekil 4. Üretim Hacmi İlişkisine Göre Maliyetler	39
Şekil 5. Üretim Maliyeti Kalemlerinin Sonuç Tablosuna Gider Olarak Aktarılması	65
Şekil 6. Biyolojik Sinir Hücresi (Nöron) Şekli.....	77
Şekil 7. Yapay Sinir Hücresi (Basit Algılayıcı-Perceptron)	78
Şekil 8. İleri Beslemeli (Feed forward) Ağ Yapısı	80
Şekil 9. Çok Katmanlı Ağ Yapısı	80
Şekil 10. Geri Beslemeli Ağ Yapısı.....	82
Şekil 11. Danışmanlı ve Danışmansız Öğrenme Yöntemlerine Göre Ağ Yapıları....	83
Şekil 12. Danışmanlı Öğrenme Ağ Yapısı.....	85
Şekil 13. Danışmansız Öğrenme Ağ Yapısı	86
Şekil 14. Gazlı Bez Üretim Akış Şeması.....	91
Şekil 15. YSA Mimari Yapısı.....	102

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Toplam Sabit Maliyet Grafiği	41
Grafik 2. Toplam Değişken Gider Grafiği	42
Grafik 3. Yarı Sabit Gider Grafiği	43
Grafik 4. Yarı Değişken Gider Grafiği	44
Grafik 5. Başabaş Noktası.....	70
Grafik 6. YSA Performans Grafiği	104
Grafik 7. YSA Eğitim ve Karma Dağılım Grafiği	105
Grafik 8. Gerçek Değer – YSA Eğitim Değeri Karşılaştırması.....	107
Grafik 9. Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değeri Karşılaştırma Grafiği	109
Grafik 10. Performans Grafiği	111
Grafik 11. YSA Eğitim ve Karma Dağılım Grafiği	111
Grafik 12. Gerçek Değer – YSA Eğitim Değeri Karşılaştırması.....	114
Grafik 13. Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değeri Karşılaştırma Grafiği	116

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Patlayıcı Madde ve Nesne Etiketi.....	11
Resim 2. Alevlenir Gazlar Etiketi.....	12
Resim 3. Yanıcı ve zehirli olmayan Gazlar Etiketi	12
Resim 4. Zehirli Gazlar Etiketi.....	13
Resim 5. Alevlenir Sıvılar Etiketi.....	14
Resim 6. Alevlenir Katılar, Ken. Tepk. Giren Mad. ve Duyarlılığı Azaltıl. Katı Pat. Etiketi	15
Resim 7. Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler Etiketi.....	17
Resim 8. Su İle Temas Ettiğinde Alevlenir Gazlar Açığa Çıkartan Mad. Etiketi	17
Resim 9. Yükseltgen Maddeler Etiketi	18
Resim 10. Organik Peroksitler Etiketi	19
Resim 11. Zehirli Maddeler Etiketi	20
Resim 12. Bulaşıcı maddeler etiketi	21
Resim 13. Radyoaktif madde etiketi.....	22
Resim 14. Aşındırıcı madde etiketi	23
Resim 15. Muhtelif Tehlikeli Maddeler Ve Nesnelere Etiketi.....	24
Resim 16. Turuncu Plaka.....	25
Resim 17. Yüksek Sıcaklığa Sahip Mad. İşar. Çevre İçin Tehlikeli Mad. İşar.	25

FORMÜLLER DİZİNİ

Formül 1. Toplam Maliyet Fonksiyonu	66
Formül 2. Birim Maliyet	66
Formül 3. Toplam Kar	69
Formül 4. Başabaş Noktası Miktar Formülü.....	71
Formül 5. Başabaş Noktası Tutar Formülü.....	71
Formül 6. Güven Payı	73
Formül 7. Faaliyet Kaldıraç Derecesi	73
Formül 8. Finansal Kaldıraç Derecesi.....	73



EKLER LİSTESİ

Ek 1. Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) Sertifikası	130
Ek 2. İşletme Araştırma İzin Belgesi.....	131
Ek 3. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	132
Ek 4. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	133
Ek 5. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	134
Ek 6. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	135
Ek 7. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	136
Ek 8. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	137
Ek 9. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	138
Ek 10. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	139
Ek 11. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	140
Ek 12. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	141
Ek 13. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	142
Ek 14. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	143
Ek 15. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	144
Ek 16. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	145
Ek 17. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	146
Ek 18. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	147
Ek 19. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	148
Ek 20. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	149
Ek 21. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	150
Ek 22. Araştırma Veri Seti Tablosu.....	151

KISALTMALAR

ADN	: The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways
ADR	: European Agreement Dangerous Goods by Road
BM	: Birleşmiş Milletler
BPI	: Business Periodical Index
CNG	: Compress Natural Gas
DEĞİŞKEN GÜG	: Değişken Genel Üretim Giderleri
DİG	: Direkt İşçilik Giderleri
DİMM	: Direkt İlk Madde ve Malzeme
GÜG	: Genel Üretim Giderleri
IATA-DGR	: The International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations
ICAO	: International Civil Aviation Organisation
IMDG Kod	: Uluslararası Tehlikeli Yükler Kodu
IMO	: International Maritime Organisation
KGK	: Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu
LPG	: Liquid Petroleum Gas
MSE	: Mean Squad Error
RID	: Regulation Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail
SABİT GÜG	: Sabit Genel Üretim Giderleri
TANSIG	: Tanjant Sigma
TFRS	: Türkiye Finansal Raporlama Standartları

TMKT	: Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Düzenleme Genel Müdürlüğü
TMGD	: Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı
TMS	: Türkiye Muhasebe Standartları
UBAP	: Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinasyon Birimi
UDHB	: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
UFRS	: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları
UKOSB	: Uşak Karma Organize Sanayi Bölgesi
UMS	: Uluslararası Muhasebe Standartları
UNECE	: United Nations Economic Comissions for Europe
UN NO	: Union Nation Number
UOSB	: Uşak Organize Sanayi Bölgesi
VUK	: Vergi Usul Kanunu
YSA	: Yapay Sinir Ağları

GİRİŞ

İşletme fonksiyonlarından birisi olan yönetim, işletme için bir karar alma mekanizmasıdır. Yönetimsel süreçte karar almak için işletmeyle ilgili sayısal bilgilere ihtiyaç duyulur. Yönetim muhasebesi karar alabilmek için gerekli olan bilgileri işletme yönetimine sağlamaktadır. İşletme yönetimi, karar alabilmek için çeşitli sayısal analizler gerçekleştirir. Bu analizlerden birisi, maliyet hacim kar analizi kapsamındaki başabaş noktası analizidir. Başabaş noktası analizini uygulayan bir işletme kara geçiş noktasını hesaplayabilmektedir. Kara geçiş noktasını hesaplayabilen bir işletme üretim planlamasını, kar ve fiyat politikasını, stok kontrolü, vb. işletmeyle ilgili plan ve politikalarını etkin olarak belirleyebilir.

İşletmelerin temel amacı, sürdürülebilir üretim kapsamında kar elde etmektir. Ekonomik sistemde yer alan işletmelerin kar elde edebilmesi için, öncelikle maliyeti olan kıt kaynakları verimli ve ekonomik kullanmaları gereklidir (Koçel, 2010, s.57; Akcanlı, 2010; s.20). Bu çalışmanın amacı da ADR Anlaşmasına tabi bir işletmenin geleceğe yönelik kara geçiş noktasının yapay sinir ağları kullanılarak tahmin edilmesidir. Kara geçiş noktasını önceden planlayan ve ADR Anlaşması standartlarını uygulayan bir işletme etkin, verimli ve sürdürülebilir üretim gerçekleştirmesi mümkündür.

Çalışmanın birinci bölümünde ADR Anlaşması kapsamına giren tehlikeli maddeler incelenmiş ve uyulması gereken standartlar açıklanmıştır. ADR Anlaşması yanıcı, yakıcı, patlayıcı, zehirli vb. niteliklerde tehlike arz eden maddelerin üretilmesi, depolanması, karayolunda taşınması, taşıma öncesi ve sonrası faaliyetleri kapsayan uluslararası bir anlaşmadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde maliyet hacim kar analizi açıklanmıştır. Maliyet ve Yönetim Muhasebesi literatüründe başabaş noktası, maliyet hacim kar analizi kapsamında yer almaktadır. Dolayısıyla bu bölüm içeriğinde maliyetle ilgili temel kavramlar, maliyet hesaplama yöntemlerinin genel bir değerlendirmesi ve başabaş noktası hesaplama yöntemlerine yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde yapay zeka teorisi içerisinde yer alan yapay sinir ağları yöntemi açıklanmıştır. Yapay sinir ağlarının kavramsal tanımı, tarihi

gelişim süreci, yapay sinir ağlarının temel yapısı ve yapay sinir ağlarında öğrenme yöntemleri bu bölümde yer alan genel konu başlıklarıdır.

Tez çalışmasının son bölümünde ise ADR Anlaşması'na tabi bir üretim işletmesinde yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak başabaş noktası hesaplaması yapılmıştır. Bu bölümde ilk olarak ADR Anlaşmasına tabi olan tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir üretim işletmesi, Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen projenin örnekleme içerisinde bulunması nedeniyle incelenmiştir. İşletmede tekstil kimyasalı olarak kullanılan tehlikeli maddeler tespit edilip ADR Anlaşması'na göre uyulması gereken standartlar açıklanmıştır. ADR Anlaşması'na tabi olan ilgili işletmenin üretim verilerine, ADR Anlaşması gereğince alması gereken Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı hizmet maliyeti eklenerek başabaş noktası (başabaş noktası satış tutarı, başabaş noktası satış miktarı) maliyet ve yönetim muhasebesindeki klasik yöntemle göre hesaplanmış ve daha sonra yapay sinir ağları yöntemi uygulanarak bir simülasyon gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ulaşılan bulgular 4. Bölümü içerisinde açıklanmış olup, önerilerle çalışma tamamlanmıştır.

1. BÖLÜM: TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLU İLE ULUSLARARASI TAŞIMACILIĞINA İLİŞKİN AVRUPA ANLAŞMASI (ADR ANLAŞMASI)

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) “ADR” kavramının “Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması” olarak tanımlamıştır. ADR Anlaşması’nın Türkçe tercümesi her ne kadar karayolu taşımacılığı olarak geçse de bu yönetmelik sadece taşıma faaliyetini değil taşıma öncesi ve sonrası faaliyetleri de kapsamaktadır. Tehlikeli maddelerin üretimi, paketlenmesi, etiketlenmesi, yüklenmesi, araçtan indirilmesi, depolanması, vb. tüm aşamalar ADR Anlaşması maddelerine uyulması zorunlu olan bir süreçtir. İşletmelerin ADR Anlaşması’na uymamaları durumunda idari para cezaları ile karşılaşmaları söz konusudur.

ADR Anlaşması’nın odak noktası tehlikeli maddelerdir. Tehlikenin ise kelime olarak anlamı belirsiz olan gelecekteki risklerin zarar oluşturabilme ihtimalidir. Bir kaza meydana geldiğinde insan ve doğadaki canlılara yönelik telafisi mümkün olmayan hayati zarar durumu söz konusudur. Bundan dolayı ADR Anlaşmasına uymak, tehlike risklerinin en aza indirgenmesi için önemlidir. ADR Anlaşması hükümleri tehlike riskine karşılık sigorta görevi sağlamaktadır. Bu bölümde ADR Anlaşması kavramı ve anlaşma maddeleriyle birlikte anlaşma kapsamına giren tehlikeli maddelerin açıklanmasına yer verilmiştir.

1.1 TEHLİKELİ MADDELERİN TAŞINMASINA YÖNELİK ULUSLARARASI GELİŞMELER

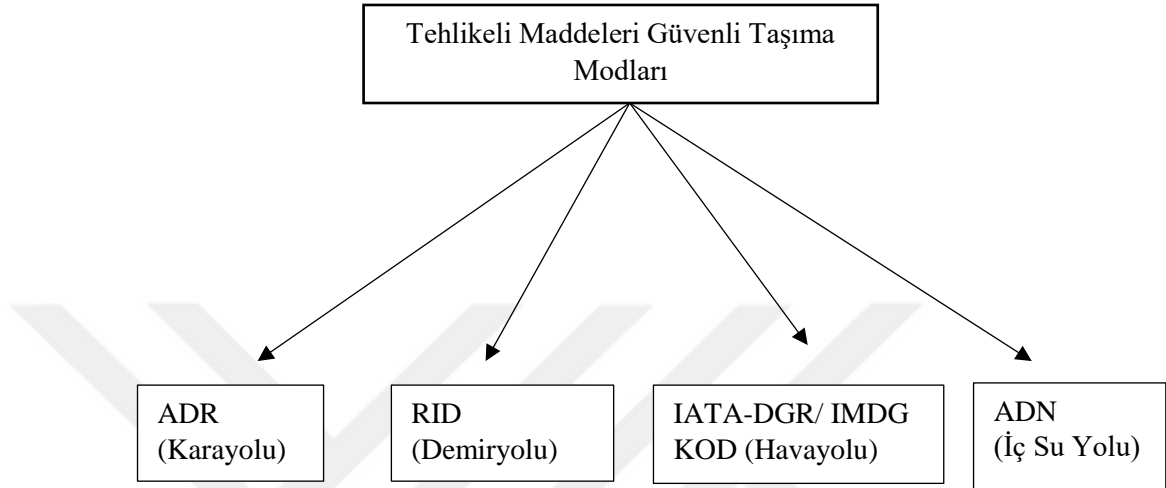
Birleşmiş Milletler (BM), ekonomik, sosyal, kültürel ve insani problemlerin çözümünü amaçlayan ekonomik gelişmeyi artırmayı hedefleyen elli ülkenin katılımıyla 1945 yılında kurulmuştur. Uluslararası anlamda tehlikeli maddelerin güvenli taşınmasına yönelik temel şartları belirlemek amacıyla BM bünyesinde Uzmanlar Komitesi oluşturulmuştur. BM tarafından oluşturulmuş bu komitenin tehlikeli maddelerle ilgili almış olduğu kararlar “Birleşmiş Milletler Tavsiyeleri (Turuncu Kitap)” ismi ile yayınlanmaktadır. BM turuncu kitabı uluslararası alanda ilk kez 1956 yılında yayınlanmıştır (Öncül ve Yumuşak, 2006; s. 146). BM tavsiyeleri, tehlikeli maddelerin taşınması esnasında uluslararası alanda standartlar belirleyerek çevre ve insan sağlığı açısından güvenli taşımaya dikkat çekmesi nedeniyle önemlidir.

BM Model düzenlenmeleri öncülüğünde tehlikeli maddelerin güvenli taşınmasına yönelik uluslararası anlaşmalar ve düzenlemeler kronolojik açıdan şu şekilde sıralanabilir (Aytekin, 2015; s. 2):

- **“Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu bünyesinde Tehlikeli Maddelerin Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması” (ADR)**, 30 Eylül 1957 tarihinde Cenevre’de yapılarak 29 Ocak 1968 tarihinde yürürlüğe girmiştir.
- **“Tehlikeli Maddelerin Demiryolu İle Uluslararası Taşımacılığı ile İlgili Düzenlemeler” (RID)** hükümleri 3 Haziran 1999 tarihinde uygulamaya girmiştir. 1960 SOLAS Konferansı SOLAS Sözleşmesi kapsamında 1965 yılında Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) toplantısı onayıyla 1 Ocak 2004 tarihinde tehlikeli malların deniz yolu taşımacılığında **“Uluslararası Tehlikeli Yükler Kodu” (IMDG Kod)** hükümleri uygulamaya girmiştir.
- Tehlikeli maddelerin havayoluyla uluslararası taşımacılığı çerçevesinde Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu tarafından “Havayoluyla Tehlikeli Malların Güvenli Taşımacılığı için Teknik Talimatlar” (ICAO-TI) ve **“Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği’nin Tehlikeli Mallar Talimatları” (IATA-DGR)** hükümleri uygulamaya girmiştir.
- Tehlikeli maddelerin iç su yoluyla taşımacılığına yönelik **“Tehlikeli Maddelerin İç Su Yoluyla Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması” (ADN)** hükümleri 29 Şubat 2008 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Tehlikeli maddelerin güvenli taşınmasına yönelik gelişmeler ışığında taşıma şekline göre şematik olarak şu şekilde gösterilebilir:

Şekil 1: Tehlikeli Maddeleri Güvenli Taşıma Modları



Kaynak: Yazar tarafından BM model düzenlemeleri doğrultusunda oluşturulmuştur.

1.2 TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLU İLE ULUSLARARASI TAŞIMACILIĞINA İLİŞKİN AVRUPA ANLAŞMASI (ADR ANLAŞMASI)

Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (ADR, European Agreement Concerning the Internatinal Carriage of Dangerous Goods by Road) Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE, United Nations Economics Comissions) tarafından 29 Ocak 1968 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu anlaşmanın amacı, uluslararası alanda yapılan tehlikeli madde taşımacılığının güvenlik düzeyinin artırılmasıdır (UNECE;, 2017).

Türkiye’de bu anlaşmanın basım, yayım ve Türkçe çeviri yetkisi Ulaştırma Bakanlığı’na aittir. Tehlikeli madde ile ilgili güvenlik tedbirleri, yasal raporlar ve ilgili eğitimler vb. bilgiler için Ulaştırma Bakanlığı’nın yetkilendirdiği Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanları tarafından yerine getirilmesi zorunludur. Ayrıca Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiş “Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik” bir temel kaynak niteliğindedir. Türkiye’de Ulaştırma Bakanlığı Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Genel Müdürlüğü’nün

11.11.2016 tarihindeki verileri doğrultusunda yetkili 8.143 adet Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı bulunmaktadır. Tehlikeli maddeler, Birleşmiş Milletler tarafından tespit edilmiş dört rakamlı UN numaralarıyla tanımlanmaktadır. ADR Anlaşmasına göre Birleşmiş Milletler tarafından UN numarası atanmış 3506 tehlikeli madde ve nesnelere ADR Anlaşması Tablo A Tehlikeli Maddeler listesinde sıralanmış bulunmaktadır. Tablo A tehlikeli maddeler listesinde bulunmayıp tehlike arz eden diğer madde ve nesnelere, tehlikeli madde güvenlik danışmanı tarafından ADR Anlaşması hükümlerindeki gerekli kriter ve testler gerçekleştirildikten sonra UN numarası atanır. UN numarası tespit edilmiş tehlikeli madde ve nesnelere, üretimi, depolanması, paketlenmesi, taşınması, doldurulması, boşaltılması ve nihai kullanıcı olarak satın alınması kısaca tehlikeli madde ve nesnelere ilgili bulunan taraflar ADR Anlaşmasına uymak zorundadırlar.

Türkiye, ADR Anlaşması'na 22 Mart 2010 yılında 48 taraf ülke arasından 46. ülke olarak katılmış ve ADR uyum çalışmalarına başlamıştır. Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Düzenleme Genel Müdürlüğü ADR Konvansiyonuna taraf ülke ve katılım tarihleri aşağıdaki gibidir (Aytekin, 2011, s. 2; UNECE Country Information, 2017):

<u>ANLAŞMA ÜLKESİ</u>	<u>Katıldığı Tarih</u>	<u>ANLAŞMA ÜLKESİ</u>	<u>Katıldığı Tarih</u>
1 Almanya	D 1 Aralık 1969	25 Karadağ	MNG 23 Ekim 2006
2 Andora	AND 09 Mart 2009	26 Kazakistan	KAS 26 Temmuz 2001
3 Arnavutluk	AL 26 Ocak 2005	27 Kıbrıs (Rum Kesimi)	CYP 19 Nisan 2004
4 Avusturya	A 20 Eylül 1973	28 Letonya	LV 11 Nisan 1996
5 Azerbaycan	AS 28 Eylül 2000	29 Liechtenstein	FL 12 Aralık 1994
6 Belarus	BL 05 Nisan 1993	30 Litvanya	LT 07 Aralık 1995
7 Belçika	B 25 Ağustos 1960	31 Luxemburg	L 21 Temmuz 1970
8 Bosna Hersek	BIH 1 Eylül 1993	32 Macaristan	H 19 Temmuz 1979
9 Bulgaristan	BG 12 Mayıs 1995	33 Makedonya	MK 18 Nisan 1997
10 Çek Cumhuriyeti	CZ 02 Haziran 1993	34 Malta	MA 08 Mayıs 2007

11 Danimarka	DK	1 Temmuz 1981	35 Moldova	MD	14 Temmuz 1998
12 Estonya	EST	25 Haziran 1996	36 Norveç	N	05 Şubat 1976
13 Fas	MA	11 Mayıs 2001	37 Polonya	PL	06 Mayıs 1975
14 Finlandiya	FIN	28 Şubat 1979	38 Portekiz	P	29 Aralık 1967
15 Fransa	F	02 Şubat 1960	39 Romanya	RO	08 Haziran 1994
16 Hırvatistan	HR	23 Kasım 1992	40 Rusya Federasyonu	RUS	28 Nisan 1994
17 Hollanda	NL	01 Kasım 1963	41 Sırbistan	SRB	12 Mart 2001
18 İngiltere	GB	29 Haziran 1968	42 Slovakya	SK	28 Mayıs 1993
19 İrlanda	IRL	12 Ekim 2006	43 Slovenya	SLO	6 Temmuz 1992
20 İspanya	E	22 Kasım 1972	44 Tacikistan	TJ	28 Aralık 2011
21 İsveç	S	01 Mart 1974	45 Tunus	TN	03 Eylül 2008
22 İsviçre	CH	20 Haziran 1972	46 Türkiye	TR	22 Mart 2010
23 İtalya	I	03 Haziran 1963	47 Ukrayna	UA	01 Mayıs 2000
24 İzlanda	IS	24 Şubat 2011	48 Yunanistan	GR	27 Mayıs 1988

ADR Anlaşması 7 kısımdan oluşan EK A “Genel Hükümler İle Tehlikeli Maddeler Ve Nesnelere İlişkin Hükümler” ve EK B “Taşıma Teçhizatına ve Taşıma Faaliyetlerine İlişkin Hükümler” başlıklı 2 kısımdan oluşmaktadır (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu İç Ulaştırma Komitesi, 2012).

1.3 TEHLİKELİ MADDE SINIFLANDIRMASI

Türk Dil Kurumuna göre tehlike “gerçekleşme ihtimali bulunan fakat istenmeyen sakıncalı durum” olarak tanımlanmaktadır. (Türk Dil Kurumu, 2017) Tehlikeli Madde ise taşınması yasaklanmış ya da taşınması ADR anlaşması hükümlerine bağlı olarak mümkün tehlikeli tepkime oluşturmeyen maddelerdir. Tehlikeli tepkime tanımı ADR Anlaşmasına göre aşağıdaki maddeler şeklinde açıklanmıştır (ADR Anlaşması, C.I, s.31):

- Ciddi miktarda ısı açığa çıkarma veya yanma
- Alevlenir, asfiksant, yükseltgen veya zehirli gaz açığa çıkarma
- Aşındırıcı maddelerin oluşumu
- Kararsız maddelerin oluşumu
- Basınçta tehlikeli bir artış (sadece tanklar için) durumu

Tehlikeli maddeler; üretim, depolama ve tehlikeli maddenin ihtiyaç duyulduğu varış yerine kadar yapılan taşıma ve elleçleme işlemleri sırasında toplum, çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır (Karabulut ve Öcalır Akünal, 2015, s. 351). Riskin var olduğu tehlikeli maddeler nedeniyle Seveso, Bhopal, Schweizerhalle, Enschede, Toulouse ve Buncefield'deki kazalar yaşanmıştır ve yaşanmış olan bu kazaların çevreye vermiş olduğu zararın maliyeti yüksek olmakla birlikte birçok yaşam kaybı olmuştur (Yarpuzlu, 2011, s. 184). Tehlikeli madde kazalarının sayısal göstergelerinin yer aldığı diğer örnek bir çalışma Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılmıştır. Bu çalışmada 2013 yılında tehlikeli madde nedeniyle meydana gelmiş toplam 15.919 adet kaza incelenmiştir. Bu yaşanmış kazaların sonucunda 81.365.866 dolarlık zarar meydana gelmiştir. Ayrıca bu kazaların %54,8'i alevlenir sıvı, %25,7'si zehirli gaz ve %19,5'i diğer çeşitli tehlikeli madde türlerinden kaynaklanmıştır (Yılmaz vd. 2016, s. 39-40). Tehlikeli madde kazalarının sebebi çeşitlidir ancak Avrupa Ekonomik Topluluğu veri tabanındaki bilgilere göre yaşanan kazaların çoğu insan hatası temeline dayanmaktadır (Kuncyrté vd. 2003, s. 200). Bu bilgiler doğrultusunda tehlikeli madde eğitiminin önemli olduğu sayısal rakamlardan da anlaşılmaktadır. Yaptığı iş gereği tehlikeli maddelerle ilgili olanlar haricindeki kişilere ilkyardım, yangın söndürme, vb. genel toplumsal eğitimlere ilave olarak tehlikeli maddelerle ilgili verilecek temel düzeydeki eğitimler, yaşanacak kaza ve kayıplar açısından proaktif bir rol oynayacaktır.

ADR Anlaşmasına göre tehlikeli maddeler 9 sınıfa ayrılmıştır (ADR Anlaşması, C.I, S.103):

- Sınıf 1 : Patlayıcı Maddeler ve Nesnelere
- Sınıf 2: Gazlar
- Sınıf 3: Alevlenir Sıvılar
- Sınıf 4.1: Alevlenir Katılar, Kendiliğinden Tepkimeye Giren Maddeler Ve Duyarlılığı Azaltılmış Katı Patlayıcılar

Sınıf 4.2:	Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler
Sınıf 4.3:	Su İle Temas Ettiğinde Alevlenir Gazlar Açığa Çıkartan Maddeler
Sınıf 5.1:	Yükseltgen Maddeler
Sınıf 5.2:	Organik Peroksitler
Sınıf 6.1:	Zehirli Maddeler
Sınıf 6.2:	Bulaşıcı Maddeler
Sınıf 7:	Radyoaktif Malzemeler
Sınıf 8:	Aşındırıcı Maddeler
Sınıf 9:	Muhtelif Tehlikeli Madde ve Nesnelere

ADR Anlaşmasına göre 9 temel sınıflandırma içerisinde bulunan her tehlikeli madde, sınıfı içerisindeki alt gruplara ayrılmaktadır. Her sınıftaki tehlikeli madde özelliğinin yanı sıra kendi sınıfına ait paketlenmesi, elleçlenmesi ve taşıma koşulları ve izinleri olması zorunludur. Ayrıca farklı sınıflarda bulunan tehlikeli maddelerin aynı araç veya aynı dış ambalaj içerisinde bulunması için ADR Anlaşmasına göre güvenli, tehlikeli tepkimenin olmayıp güvenlik için çeşitli kriterlere uyulması zorunludur.

Tehlikeli maddelerin ADR Anlaşmasına göre tehlike hiyerarşisi yani en fazla tehlike arz eden sınıftan en az tehlike arz eden sınıfa doğru sıralaması aşağıdaki gibidir (ADR Anlaşması, C.1, 106-107):

En Fazla Tehlike Olan Sınıf

En Az Tehlike Olan Sınıf

Sınıf 7–Sınıf 1–Sınıf 2–Sınıf 3–Sınıf 4.1–Sınıf 4.2–Sınıf 5.2–Sınıf 6.1–Sınıf 6.2

ADR Anlaşmasına göre Bölüm 1.4’te tehlikeli maddelerle ilgili taraflar; gönderen, taşıyıcı, alıcı, yükleyici, ambalajlayıcı, doldurucu, tank operatörü ve boşaltıcı olarak belirtilmiş ve bu tarafların emniyet yükümlülükleri açıklanmıştır. Bu tarafların alması gereken eğitimler; genel bilinçlendirme eğitimi, göreve özgü eğitim, emniyet eğitimi ve dökümantasyon olarak bölüm 1.3 te açıklanmıştır.

ADR Anlaşması doğrultusunda temel sınıflara ayrılmış tehlikeli maddeler aşağıdaki alt başlıklarda açıklanmıştır. Bu tehlikeli maddelerin taşınması, ambalajlanması vb. işlemler için her sınıfa özgü uyarı etiketleri ve hükümleri

bulunmaktadır. Ayrıca araçlarda tehlikeli madde mevzuatına göre turuncu plaka, yangın söndürücü vb. diğer gerekli donanım ve teçhizatlar bulundurulması zorunludur.

1.3.1 Sınıf 1 Patlayıcı Maddeler ve Nesnelere

ADR Anlaşması 2.2.1.1.1 maddesine göre Sınıf 1’de yer alan maddeler; patlayıcı maddeler, prioteknik maddeler, patlayıcı nesnelere şeklinde açıklanmıştır. Sınıf 1’de yer alan patlayıcı madde ve nesnelere darbe, sürtünme, ısı, şok ve çarpma durumlarına maruz kaldığında tehlike oluşturması muhtemeldir. Örnek olarak el bombaları, havai fişekler, barut, dinamit, mermi vb. madde ve nesnelere verilebilir. Sınıf 1’de yer alan tehlikeli madde ve nesnelere aşağıdaki şekilde alt gruplara ayrılmaktadır (ADR Anlaşması, C.1, 113-115):

- Bölüm 1.1: Kitle imha özelliğine sahip madde ve nesnelere dir. Tehlike durumu gerçekleştiğinde bu gruptaki maddelerin tümü infilak edebilir.
- Bölüm 1.2: Fırlama tehlikesi olan madde ve nesnelere dir. Bu madde ve nesnelere seri, küçük patlamalarla şarapnel parçacıkları fırlamasına neden olabilir.
- Bölüm 1.3: Yandıkları takdirde önemli derecede radyan ısıya neden olan veya arka arkaya yanarak hafif bir patlama ve fırlama etkisi meydana getirir.
- Bölüm 1.4: Taşıma ve elleçleme sırasında düşük patlama riski oluşturan madde ve nesnelere dir. Etkisi genellikle içinde bulunduğu paket ile sınırlıdır.
- Bölüm 1.5: Kitle imha özelliğine sahip ancak taşıma ve elleçleme sırasında düşük seviyede hassasiyet durumu söz konusudur. Tepkime gerçekleştirebilip patlama olabilmesi için büyük enerjiye ihtiyaç duymaktadır.
- Bölüm 1.6: Kitle olarak patlama tehlikesi olmayıp aşırı derecede hassas olan nesnelere dir. Örnek olarak (TNT) Trinitrotoluen verilebilir.

Tehlikeli maddelerin temel sınıflandırmasındaki tehlike hiyerarşisi sıralaması olduğu gibi Sınıf 1’e ait olan patlayıcı madde ve nesnelere nin alt gruplarında tehlike derecesine göre sıralaması ADR Anlaşmasında belirtilmiştir. Sınıf 1 patlayıcı madde ve nesnelere nin alt gruplarının tehlike hiyerarşisi, ADR Anlaşmasının 5. Kısım “Sevkiyat Prosedürleri” başlığı altında bölüm 5.3.3.1.1.2 maddesinde ve aynı zamanda

7. Kısım “Taşıma, Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme Koşullarına İlişkin Hükümler” başlığı altında bölüm 7.5.5.2.2 maddesinde de açıklanmıştır. ADR Anlaşmasının bu maddelerine göre Sınıf 1 tehlikeli madde ve nesnelere’in alt gruplarının tehlike hiyerarşisi aşağıdaki gibidir:

Tehlike Seviyesi Yüksek

Tehlike Seviyesi Düşük

Bölüm 1.1 – Bölüm 1.5 –Bölüm 1.2–Bölüm 1.3– Bölüm 1.6– Bölüm 1.4

Sınıf 1’ e ait patlayıcı madde ve nesnelere taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 1: Patlayıcı Madde ve Nesne Etiketi



Zemin: Turuncu

Şekiller: Siyah

Sembol: Patlayan bomba

*** Tehlike bölümü yeri

Alt köşe: 1 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.2 Sınıf 2 Gazlar

ADR Anlaşması 2.2.2.1.1 maddesine göre gaz; 50 °C’de buhar basıncı 3 bardan (300 kPa) büyük olan ya da 101,3 kPa standart basınç altında 20 °C’de tamamen gaz olarak bulunan maddedir. Sınıf 2 gazlar; sıkıştırılmış gaz (CNG), sıvılaştırılmış gaz (LPG), Soğutulmuş sıvılaştırılmış gaz, çözülmüş gaz, küçük aerosol gaz içeren püskürtücüler(gaz kartuşları), basınç altında gaz içeren farklı nesnelere, gaz numuneleri, basınç altındaki kimyasallar, absorbe gazlar olarak çeşitli gruplara ayrılmaktadır. Sınıf 2’de yer alan gazlar aşağıdaki özellikleri dikkate alınarak gruplara ataması yapılır (ADR Anlaşması, C.I, s.143-144):

- A: Asfiksant (Asphyxiant)
- O: Oksitleyici/Yükseltgen (Oxidising)
- F: Alevlenir (Flammable)
- T: Zehirli (Toxic)
- TO: Zehirli, (Toxic, Oxidising)

- TF: Zehirli, Alevlenir (Toxic,Flammable)
- TC: Zehirli, Aşındırıcı (Toxic, Corosive)
- TFC: Zehirli, alevlenir, aşındırıcı (Toxic,Flammable,Corosive)
- TOC: Zehirli, Yükseltgen, Aşındırıcı (Toxic, Oksidising, Corosive)

Tek başına aşındırıcı bir gaz bulunmamaktadır. Ayrıca bir gaz bünyesinde en fazla üç tehlike barındırabilmektedir. Bu nedenle bir gaz grubu ADR anlaşmasına göre üç tehlike içerecek şekilde Sınıf 2 kapsamında alt gruplara ayrılmaktadır. ADR Anlaşması 2.2.2.1.3 maddesine göre gaz gruplandırmasındaki tehlike hiyerarşisi;

Tehlike Seviyesi Yüksek

Tehlike Seviyesi Düşük

T: Zehirli - F: Alevlenir - A: Asfiksant - O: Oksitleyici

Sınıf 2'ye ait gaz grubunun taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 2: Alevlenir Gazlar Etiketi

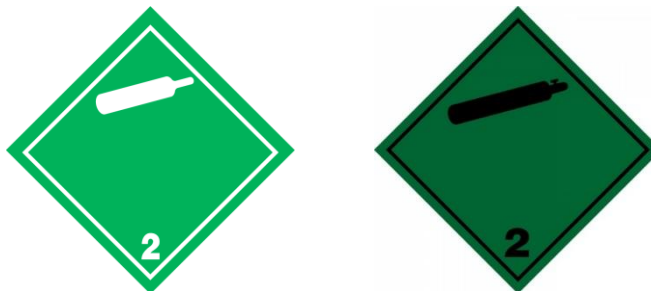


Alevlenir Gazlar Etiketi

Sembol : Alev Zemin: Kırmızı Şekiller: Siyah veya beyaz

Alt Köşe: 2 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

Resim 3: Yanıcı ve zehirli olmayan Gazlar Etiketi



Yanıcı Olmayan, Zehirli Olmayan Gazlar Etiketi

Sembol : Gaz silindiri Zemin: Yeşil Şekiller: Siyah veya beyaz

Alt Köşe: 2 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

Resim 4: Zehirli Gazlar Etiketi



Zehirli Gazlar Etiketi

Sembol: Kafatası ve çapraz kemikler

Zemin: Beyaz

Şekiller: Siyah

Alt Köşe: 2 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.3 Sınıf 3 Alevlenir Sıvılar

ADR Anlaşması 2.2.3.1.1 maddesine göre bir sıvının alevlenir tehlikeli madde sınıfında yer alabilmesi için ilk şartı 50 °C sıcaklıkta 300 kPa'dan (3 bar) daha az buhar basıncına sahip olup, 20 °C' de 101,3 kPa standart basınç altında tamamen gaz halinde olmaması gereklidir. İkinci şartı ise parlama noktası 60 °C'den daha düşük olmalıdır. Sınıf 3 grubu ayrıca duyarlılığı azaltılmış sıvı patlayıcıları da kapsamaktadır. ADR Anlaşmasına göre Sınıf 3 alevlenir sıvılar aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır (ADR Anlaşması, C.I, 154-155):

- F İkincil risk olmayan alevlenir sıvılar:

F1: Alevlenir sıvılar, parlama noktası 60 °C ve altında olan;

F2: Alevlenir sıvılar, parlama noktası 60 °C' den fazla olan, parlama noktasında veya üstündeki bir sıcaklıkta taşınan ve taşıma için aktarılan

F3: Alevlenir sıvılar içeren nesnelere

- FT Alevlenir sıvılar, zehirli:

FT1: Alevlenir sıvılar, zehirli

FT2 Pestisitler

- FC Alevlenir sıvılar, aşındırıcı

- FTC Alevlenir sıvılar, zehirli, aşındırıcı
- D Duyarlılığı azaltılmış sıvı patlayıcılar

Sınıf 3'e ait alevlenir sıvıların taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 5: Alevlenir Sıvılar Etiketi



Alevlenir Sıvılar Etiketi

Sembol : Alev Zemin: Kırmızı Şekiller: Siyah veya beyaz

Alt Köşe: 3 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.4 Sınıf 4.1: Alevlenir Katılar, Kendiliğinden Tepkimeye Giren Maddeler Ve Duyarlılığı Azaltılmış Katı Patlayıcılar

Çabuk tutuşabilir katı madde ve nesnelere, kendinden reaktif katı veya sıvılar, duyarlılığı azaltılmış katı patlayıcılar ve kendiliğinden tepkimeye giren katı maddeler ADR Anlaşması 2.2.41.1.1 maddesine göre sınıf 4.1'e ait tehlikeli madde ve nesnelere sahip olması gereken özellikler olarak sıralanmaktadır. Bu sınıfın esas tehlike durumu çabuk tutuşabilir katıların olması ve sürtünmeden dolayı yangına neden olmasıdır. Sınıf 4.1'e ait tehlikeli madde ve nesnelere aşağıdaki şekilde alt gruplara ayrılmaktadır (ADR Anlaşması, C.I, 159-160):

- F İkincil risk olmayan alevlenir katılar:

F1: Organik

F2: Organik, erimiş

F3: İnorganik

- FO Alevlenir katılar, yükseltgen

- FT Alevlenir katılar, zehirli
 - FT1: Organik, zehirli
 - FT2: İnorganik, zehirli
- FC Alevlenir katılar, aşındırıcı
 - FC1: Organik, aşındırıcı
 - FC2: İnorganik, aşındırıcı
- D İkincil riski olmayan duyarlılığı azaltılmış katı patlayıcılar
- DT Duyarlılığı azaltılmış katı patlayıcılar, zehirli
- SR Kendiliğinden tepkimeye giren maddeler
 - SR1 Sıcaklık kontrollü gerekmeyenler
 - SR2 Sıcaklık kontrollü gerekenler

Sınıf 4.1'e ait tehlikeli madde ve nesnelere taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 6: Alevlenir Katılar, Kendiliğinden tepkimeye Giren Maddeler ve Duyarlılığı Azaltılmış Katı Patlayıcılar Etiketi



Sembol: Alev,

Sekil: siyah

Zemin: Yedi dikey kırmızı şerit ile beyaz

Alt Köşe: 4 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.5 Sınıf 4.2: Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler

ADR Anlaşması 2.2.42.1.1 maddesine göre sınıf 4.2 kendiliğinden yanmaya yatkın maddelerin tehlike durumu havadaki oksijenle temas edip reaksiyona girmesi sonucu gerçekleşmektedir. Bu maddelerin ürettiği ısıyı dışarı atabilmeleri için termal izolasyonlu ambalajlara konulmaması gereklidir. Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler; pirofirik maddeler ve kendiliğinden ısınan madde ve nesnelere olarak iki grubu kapsamaktadır. Piroforik maddeler çabuk yanmaya yatkın, az miktarda bir hava

ile teması gerçekleştiği takdirde çok hızlı ve kısa sürede tutuşabilen maddelerdir. Kendiliğinden ısınan madde ve nesnelere tutuşma süresi ise piroforik maddelerin aksine daha uzundur. ADR Anlaşması 2.2.42.1.2 maddesine göre aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır:

- S İkincil riski olmayan, kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler:

S1 Organik, sıvı

S2 Organik, katı

S3 İnorganik, sıvı

S4 İnorganik, katı

S5 Organometalik

- SW Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler, su ile alevlenir gazlar açığa çıkartan
- SO Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler, oksitleyici
- ST Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler, zehirli

ST1 Organik, zehirli, sıvı

ST2 Organik, zehirli, katı

ST3 İnorganik, zehirli, sıvı

ST4 İnorganik, zehirli, katı

- SC Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler, aşındırıcı

SC1 Organik, aşındırıcı, sıvı

SC2 Organik, aşındırıcı, katı

SC3 İnorganik, aşındırıcı, sıvı

SC4 İnorganik, aşındırıcı, katı

Sınıf 4.2'ye ait tehlikeli madde ve nesnelere taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 7: Kendiliğinden Yanmaya Yatkın Maddeler Etiketi



Sembol: Alev,

Şekil: siyah

Zemin: Yedi dikey kırmızı şerit ile beyaz

Alt Köşe: 4 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.6 Sınıf 4.3: Su İle Temas Ettiğinde Alevlenir Gazlar Açığa Çıkartan Maddeler

ADR Anlaşması 2.2.43.1.1 maddesine göre sınıf 4.3'te yer alan tehlikeli madde ve nesnelerin tehlike durumu su ile tepkime gerçekleştirmesi sonucunda alevlenir gazlar açığa çıkarmasıyla meydana gelmektedir. Sınıf 4.3'e ait tehlikeli madde ve nesnelerin taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 8: Su İle Temas Ettiğinde Alevlenir Gazlar Açığa Çıkartan Maddeler Etiketi



Sembol: Alev

Zemin: mavi

Şekil: Siyah veya beyaz

Alt Köşe: 4 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.7 Sınıf 5.1: Yükseltgen Maddeler

ADR Anlaşması 2.2.51.1.1 maddesine göre yükseltgen maddeler başka madde ve nesnelere oksijen vererek diğer maddelerin yanmasına sebep olur. Yükseltgen maddelere bu nedenle oksitleyici veya yakıcı maddeler de denilmektedir. Yükseltgen maddeler aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır:

- O Yükseltgen maddeler, ikincil riski olmayan,

O1 Katı

O2 Sıvı

O3 Nesnelere

- OF Yükseltgen maddeler, katı, alevlenir
- OS Yükseltgen maddeler, katı, kendiliğinden ısınan
- OW Yükseltgen maddeler, su ile temas ettiğinde alevlenir gaz açığa çıkartan katı
- OT Yükseltgen maddeler, zehirli

OT1 Sıvı

OT2 Katı

- OC Yükseltgen maddeler, aşındırıcı

OC1 Sıvı

OC2 Katı

- OTC Yükseltgen maddeler, zehirli, aşındırıcı

Sınıf 5.1'e ait tehlikeli madde ve nesnelere taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:



Resim 9: Yükseltgen Maddeler Etiketi

Sembol: Daire üzerinde alev

Şekil: Siyah

Zemin: Sarı

Alt köşe: 5.1 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.8 Sınıf 5.2: Organik Peroksitler

ADR Anlaşması 2.2.52.1.1 maddesine göre organik peroksitler –O-O yapısı şeklinde olup, yapısı gereği aktif oksijen içeriği barındıran, iki hidrojen atomunun organik radikallerle yer değiştirmiş olduğu hidrojen peroksit türevleridir. Organik peroksitler sıcaklık karşısında ekzotermik bozulmaya yatkın olduğu gibi aynı zamanda

bir kap içerisinde bulunuyorsa patlayarak bozulması muhtemeldir. Organik peroksit şiddetli bir biçimde yanabilmektedir. Organik peroksitle kısa bir temas gerçekleştiği takdirde göz korneasına zarar verebilir ve ayrıca deride aşınmaya yol açabilmektedir. Taşıma şartları ayrıntılı olarak ADR Anlaşmasında organik peroksit metoduna göre sıcaklık kontrollü olarak yapılması zorunludur.

Sınıf 5.2'ye ait organik peroksitlerin taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 10: Organik Peroksitler Etiketi



Sembol : Alev Zemin: Üst yarısı kırmızı, alt yarısı sarı Şekiller: Siyah veya beyaz

Alt Köşe: 5.2 rakamı (Tehlikeli Madde Sınıfı)

1.3.9 Sınıf 6.1: Zehirli Maddeler

ADR Anlaşması 2.2.61.1.1 maddesine göre zehirli (toxic) maddeler; deneyim veya hayvanlar üzerinde yapılan deneyler sonucu tespit edilen çok az miktarının bile insan sağlığı üzerinde tehdit oluşturan maddelerdir. Zehirli maddeler deri yoluyla, solunum yoluyla veya sindirim yoluyla insan sağlığı üzerinde olumsuz etki etmektedir. ADR Anlaşmasına göre tehlikeli maddeler aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır:

- T Zehirli maddeler, ikincil riski olmayan
 - T1 Organik, sıvı
 - T2 Organik, katı
 - T3 Organometalik maddeler
 - T4 İnorganik, Sıvı
 - T5 İnorganik, katı
 - T6 Sıvı, pestisitlerde kullanılan
 - T7 Katı, pestisitlerde kullanılan

T8 Numuneler

T9 Diğer Zehirli Maddeler

- TF Zehirli maddeler, alevlenir
 - TF1 Sıvı
 - TF2 Sıvı, pestisitlerde kullanılan
 - TF3 Katı
- TS Zehirli Maddeler, kendiliğinden ısınan, katı
- TW Zehirli Maddeler, Su ile temas ettiğinde alevlenir gazlar açığa çıkartan
 - TW1 Sıvı
 - TW2 Katı
- TO Zehirli maddeler, yükseltgen
 - TO1 Sıvı
 - TO2 Katı
- TC Zehirli maddeler, aşındırıcı
 - TC1 Organik, sıvı
 - TC2 Organik, katı
 - TC3 İnorganik, sıvı
 - TC4 İnorganik, katı
- TFC Zehirli maddeler, alevlenir, aşındırıcı
- TFW Zehirli maddeler, alevlenir, su ile temas ettiğinde alevlenir gaz açığa çıkartan

Sınıf 6.1' e ait zehirli maddelerin taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 11: Zehirli Maddeler Etiketi



Sembol: Kafatası ve çapraz kemikler

Şekil: Siyah

Zemin: Beyaz

Alt köşe: 6 rakamı (Tehlikeli madde sınıfı)

1.3.10 Sınıf 6.2: Bulaşıcı Maddeler

ADR Anlaşması 2.2.62.1.1 maddesine göre bulaşıcı maddeler yapısında patojen içeren maddelerdir. İnsan ve hayvanlarda hastalık oluşmasına neden olan bakteri, virüs vb. gibi mikroorganizmalar, prionlar, diğer ajanlar patojen olarak tanımlanmaktadır. Bulaşıcı maddelerin asıl tehlikesi enfeksiyon oluşum riskidir. Bulaşıcı maddeler aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır:

- I1 İnsanları etkileyen bulaşıcı maddeler
- I2 Yalnızca hayvanları etkileyen bulaşıcı maddeler
- I3 Klinik atık
- I4 Biyolojik maddeler

Bulaşıcı maddeler etiketinin alt yarısında “Bulaşıcı Madde” (Infectious Substance) ve “Hasar veya sızıntı durumunda derhal Sağlık Yetkililerine haber verin” (In the case of damage or leakage immediately notify Public Health Authority) ibareleri de yer alabilir. Sınıf 6.2’ye ait bulaşıcı maddelerin taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 12: Bulaşıcı maddeler etiketi



Şekil: Siyah

Alt Köşe: 6 rakamı (tehlikeli madde sınıfı)

1.3.11 Sınıf 7: Radyoaktif Malzemeler

Radyoaktif maddeler ADR Anlaşmasının 2.2.7.1.1 maddesine göre etkinlik konsantrasyonu ve toplam etkinlik değerlerini aşan radyonüklitleri yapısında barındıran malzemelerdir. Tehlikeli maddeler hiyerarşisine göre en tehlikeli sınıf olarak yer almaktadır. Radyoaktif maddelerin taşınması ve elleçleme aşamaları için Türkiye Atom Enerjisi Kurumundan onay almak gereklidir.

Radyo aktif madde etiketi kategori I, kategori II ve kategori III olarak ayrılmaktadır. Sınıf 7’ye ait radyoaktif maddelerin taşınması esnasında 5. Kısım

Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 13: Radyoaktif madde etiketi



Sembol: Yonca

Etiketlin alt yarısında siyah metinlerin yer alması zorunludur.

Alt köşe: 7 rakamı (Tehlikeli madde sınıfı)

1.3.12 Sınıf 8:Aşındırıcı Maddeler

Aşındırıcı maddeler ADR Anlaşmasının 2.2.8.1.1 maddesi doğrultusunda bu maddelerle herhangi bir temas gerçekleştiği takdirde cilt ve mukoza zarlarına ait epitel dokulara kimyasal etki olarak zarar vermektedir. Ayrıca bu maddelerin içinde bulunduğu ambalaj ve kaplardan herhangi bir sızıntı oluşması durumunda temas ettiği etrafındaki diğer madde ve nesnelere zarar verip hasar oluşmasına neden olur. Aşındırıcı maddeler aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır:

- C1 – C11: Aşındırıcı maddeler, ikincil riski olmayan ve bu maddeleri içeren nesnelere
 - C1 – C4: Asitli maddeler
 - C1 İnorganik, sıvı
 - C2 İnorganik, katı
 - C3 Organik, sıvı
 - C4 Organik, katı
 - C5 – C8 Bazik maddeler
 - C5 İnorganik, sıvı
 - C6 İnorganik, katı
 - C7 Organik, sıvı
 - C8 Organik, katı
 - C9 – C10 Diğer aşındırıcı maddeler
 - C9 Sıvı
 - C10 Katı

C11 Nesnelere

- CF Aşındırıcı maddeler, alevlenir
 - CF1 Sıvı
 - CF2 Katı
- CS Aşındırıcı maddeler, kendiliğinden ısınan
 - CS1 Sıvı
 - CS2 Katı
- CW Aşındırıcı maddeler, su ile temas ettiğinde alevlenir gaz açığa çıkartan maddeler
 - CW1 Sıvı
 - CW2 Katı
- CO Aşındırıcı maddeler, yükseltgen
 - CO1 Sıvı
 - CO2 Katı
- CT Aşındırıcı maddeler, zehirli ve bu maddeleri içeren nesnelere
 - CT1 Sıvı
 - CT2 Katı
 - CT3 Nesnelere
- CFT Aşındırıcı maddeler, alevlenir, sıvı, zehirli
- COT Aşındırıcı maddeler, yükseltgen, zehirli

Sınıf 8'e ait aşındırıcı maddelerin taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 14: Aşındırıcı madde etiketi



Sembol: İki cam kaptan dökülen, bir el ile bir metale zarar veren sıvı

Şekil: Siyah

Zemin: Üst yarısı beyaz alt yarısı beyaz sınırlara sahip siyah

Alt köşe: 8 rakamı (Tehlikeli madde sınıfı)

1.3.13 Sınıf 9:Muhtelif Tehlikeli Madde ve Nesnelere

ADR Anlaşmasına göre diğer sınıflar kapsamına dahil edilemeyen tehlikeli madde ve nesnelere Sınıf 9 muhtelif tehlikeli madde ve nesnelere başlığına atanır. Sınıf 9 aşağıdaki alt gruplara ayrılır:

- M1 İnce toz şeklinde solunduğunda sağlığı tehlikeye sokabilen maddeler
- M2 Yangın durumunda dioksinleri oluşturabilen maddeler ve aparatlar
- M3 Alevlenir buhar yayan maddeler
- M4 Cankurtaran araç gereçleri
- M6 – M8 Çevresel açıdan tehlikeli maddeler
 - M6 Sulu çevre kirletici, sıvı
 - M7 Sulu çevre kirletici, katı
 - M8 Genetik yapısı değiştirilmiş mikroorganizmalar ve organizmalar
- M9 – M10 Yükseltilmiş sıcaklık maddeleri
 - M9 Sıvı
 - M10 Katı
- M11 Başka bir sınıftaki tanımlara karşılık gelmeyen ama taşıma sırasında tehlike arz eden diğer maddeler

Sınıf 9'a ait tehlikeli madde ve nesnelere taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 "İşaretleme ve Etiketleme" başlığı altındaki hükümlere göre örnek etiketleme aşağıdaki gibidir:

Resim 15: Muhtelif Tehlikeli Maddeler Ve Nesnelere Etiketi



Sembol: Üst yarıda 7 adet dikey şerit

Şekil: Siyah

Zemin: Beyaz

Alt köşe: 9 rakamı (Tehlikeli madde sınıfı)

1.3.14. Diğer Sembol ve İşaretler

ADR Anlaşmasına göre 9 temel sınıfa ayrılmış tehlikeli maddelerin etiketlemede kullanılması tanımlayıcı işaretler Bölüm 1.3.1 ile Bölüm 1.3.13 arasında açıklanmıştır. ADR Anlaşması gereği tehlikeli maddelerle ilgili diğer işaret ve etiketlemede kullanılan semboller bulunmaktadır. Tehlikeli madde ve nesnelere taşınması esnasında 5. Kısım Bölüm 5.2 “İşaretleme ve Etiketleme” başlığı altındaki hükümlere göre turuncu plaka, yüksek sıcaklığa sahip madde sembolü ve çevre için tehlikeli madde işareti aşağıdaki gibidir:

Resim 16: Turuncu Plaka

Zemin: Turuncu



Üst yarısı: Tehlike tanımlama numarası (30: Alevlenir sıvı)

Alt yarısı: 4 rakamlı tehlikeli madde UN numarası (1202: Gaz yağı veya dizel yakıt veya ısıtma yağı, hafif, parlama noktası 60 °C’ den düşük olan)

Resim 17: Yüksek Sıcaklığa Sahip Madde İşareti Ve Çevre İçin Tehlikeli Madde İşareti



Yüksek sıcaklığa sahip madde işareti



Çevre için tehlikeli madde işareti

2. BÖLÜM: MALİYET HACİM KAR ANALİZİ

Maliyet hacim kar analizinde, maliyet muhasebesinin yapı taşı olan maliyet kavramları, maliyet sınıflandırması ve maliyet hesaplama yöntemleri önemlidir. Bu nedenle maliyet hacim kar analizi başlığı altında ilk olarak maliyetle ilgili temel kavramların irdelenmesi amaçlanmıştır. İkinci aşamada yönetim muhasebesi için gerekli olan sayısal analizlerden birisi olan maliyet hacim kar analizi kapsamındaki kara geçiş noktası açıklanmıştır.

2.1 KAVRAMSAL TANIMLAR

Muhasebe literatürü ve terminolojisi incelendiğinde, maliyet ve yönetim muhasebesinin temelini oluşturan maliyet, gider, zarar gibi terimler birbiriyle karıştırılmaktadır. Bu nedenle ilk olarak maliyet ve yönetim muhasebesinde kullanılan kavramsal tanımlar açıklanacak, daha sonra maliyet hacim kar analizi bölümüne geçilecektir.

2.1.1 Maliyetle İlgili Temel Kavramlar ve Sınıflandırması

Maliyet kavramı, muhasebe alanındaki bazı yazarlar tarafından genel kabul görmüş açıklaması “Belirli bir amaca ulaşmak için katlanılan fedakârlıkların (esirgemezliklerin) toplamı” şeklinde ifade edilmektedir (Büyükmirza, 2012, s. 44; Karakaya, 2011, s. 16; Erdoğan ve Saban, 2010, s. 21; Gürsoy, 2009, s. 29; Yükçü, 2007, s.3; Yükçü , 2011, s. 41). Genel tanımdan da vurgulandığı üzere maliyet kavramı amaca yönelik olduğunda anlam kazanmaktadır (Karakaya, 2011, s. 16).

Sözü edilen fedakârlığın birinci şekli satın almak için yapılan ödemeler ve iktisadi kıymetlerdir ya da mal satın alınmıyor üretiliyorsa, üretim de kullanılan üretim girdilerinin parasal tutarıdır (Gürsoy, 2009, s. 29-30). Örnek olarak bir mal satın alma faaliyeti sonucunda kazanıldığında bu durumda işletme açısından bu maliyet, alış

maliyeti olarak isimlendirilir. Bu mal üretim sonucu üretimin bir çıktısı olarak meydana geldiğinde ise bu durumdaki oluşan maliyete, üretim maliyeti denilmektedir (Büyükmirza, 2012, s. 44).

Bir mal veya hizmet tüketimini ifade eden gider kavramı da işletmenin normal faaliyet dönemi içerisinde varlığını idame ettirip aynı zamanda gelir elde edebilmesi için tükettiği mal ve hizmetlerin mali değeridir (Yükçü, 2007, s. 1). Örnek olarak üretimde kullanmak için satın alınan hammaddenin tutarı, bu hammaddenin bir alış maliyetini oluşturur. Alınan hammadde üretime sevk edilip kullanıldığı zaman, alış maliyeti gidere dönüşmektedir. Üretime sevk edilen bu hammaddenin üretimde kullanılan kısmı ise ilk madde ve malzeme giderini oluşturmaktadır. Bu açıklamayla ilgili örnek olarak hammaddenin satın alınıp üretime sevk edilmesinde bir üretim işletmesi yapması gereken muhasebe kaydı aşağıdaki gibi olmalıdır:

150 İlk Madde ve Malzeme Hs.	//			
		İlgili Hesap	XX	XX
İlk madde ve malzemenin alış kaydı				
	//			
710 İlk Madde ve Malzeme Gideri Hs.			XX	
		150 İlk Madde ve Malzeme Hs.		XX
İlk madde ve malzemenin üretime sevk edilmesi				
	//			

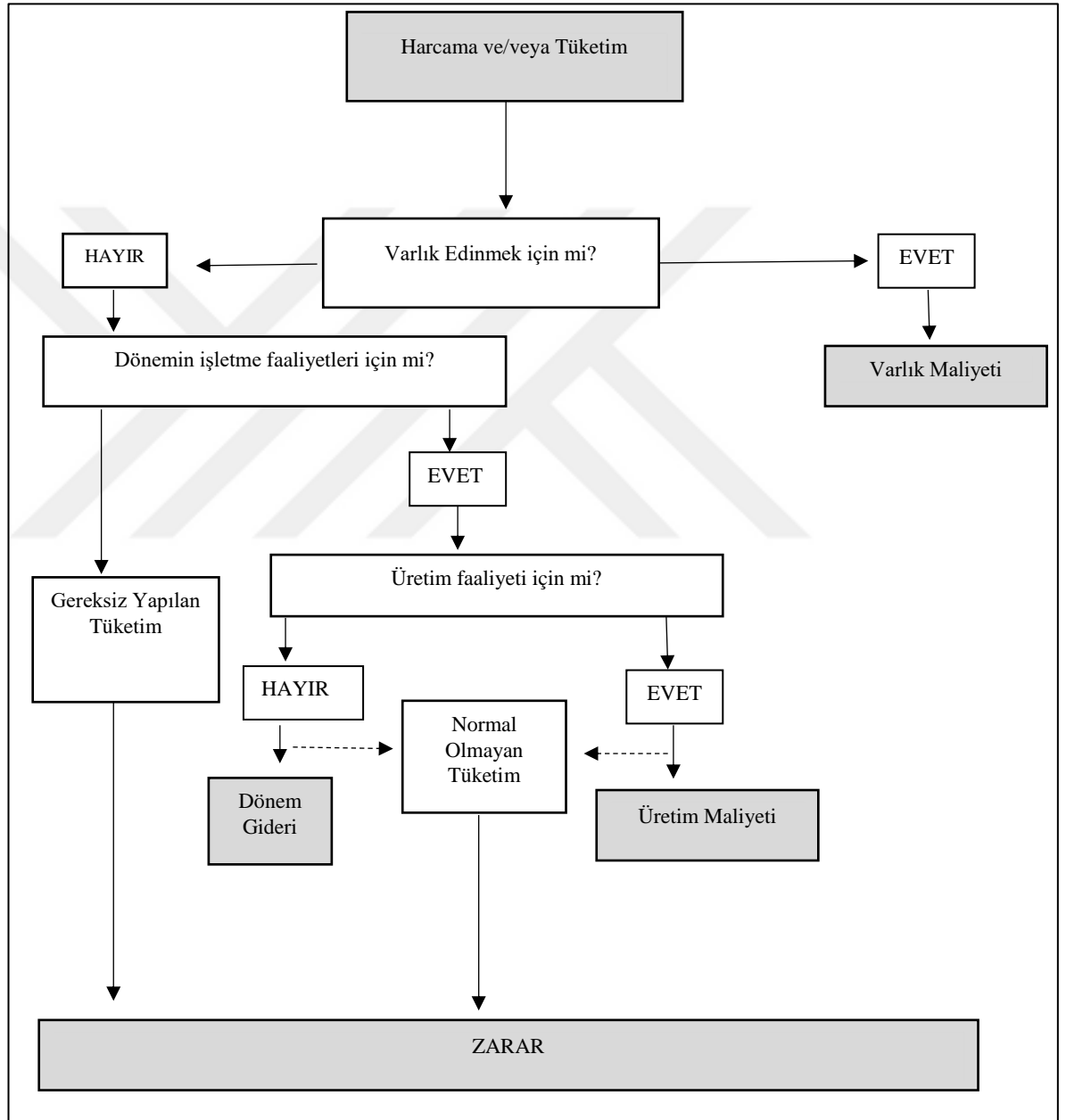
Uygulamada maliyet ve gider kavramlarının anlamları arasındaki ince geçişler ve farklılıklar dikkate alınmayarak, aynı ifadeymiş gibi kullanılması muhasebenin tam açıklama kavramıyla örtüşmemektedir. Bir üretim süreci sonucundaki oluşan birikimler maliyet kavramı ile açıklanıp ve bu birikimler aktifleştirilip yeniden satılabilen bir değer haline gelir. Bir süreç sonucunda birikme ve aktifleştirilme olanağı olmayan giderler, gerçekleştiği anda tüketilir ve yok olurlar (Doğan, 2011, s. 149-150). Gider tanımına göre bir varlık ve hizmet tüketiminin gider olarak adlandırılması için (Karakaya, 2011, s. 15);

- 1- Varlık ve hizmetin tükenmiş olması

- 2- Tüketimin sonucunda fayda oluşması
- 3- Belli bir dönemde tüketilmesi gereklidir.

Gider – maliyet – zarar birbiri ile karıştırılan terimlerdir. Bununla ilgili olarak Tablo 1’de bu kavramların birbiriyle ilişkisi ve ayrımı daha somut olarak görülmektedir.

Tablo 1: Gider, Maliyet ve Zarar İlişkisi Tablosu



Kaynak: (Karakaya, 2011, s. 20)

2.1.1.1 Zarar Kavramı

Tablo 1’de görüldüğü gibi gider, maliyet ve zarar ilişkisi incelendiğinde gereksiz olarak yapılan veya normal ölçütleri aşan tüketim zarar olarak yer almaktadır. Zararın oluşmasının dönem hasılatıyla ilgisi olmayıp, varlıklardan sağlanacak potansiyel yararın kesin ve ölçülebilir olarak söz konusu dönem içerisinde tükenmiş olması gereklidir. Zarar kavramı işletme temel faaliyetiyle ilgili olmayıp olağandışı, arızı faaliyetinden kaynaklanmalıdır (Akdoğan, 1998, s. 18-20). Tablo 1’de normal olmayan bir tüketim olağandışı bir durumu ifade etmektedir.

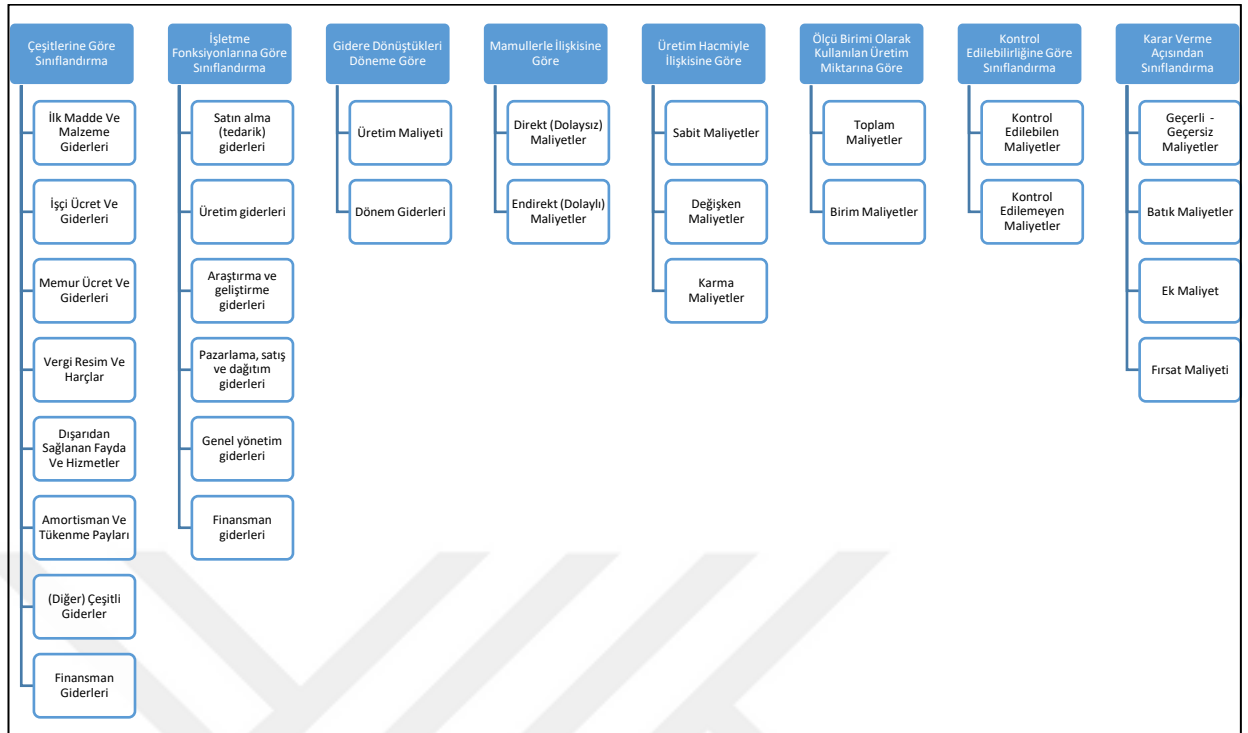
2.1.1.2 Üretim Maliyeti ve Dönem Gideri Kavramı

Tablo 1’de görüldüğü gibi bir harcama veya tüketimin, bir faaliyet döneminde normal ölçülerde üretim faaliyeti içinse üretim maliyetidir. Üretim faaliyeti için olmayıp işletme faaliyetini devam ettirebilmesi için harcama veya bir tüketim söz konusuysa dönem gideri olarak yer almaktadır.

Gider sınıflandırmasında bu gider kalemlerinin neler olduğu çalışmanın 2.1.1.3.1 “Çeşitlerine Göre Sınıflandırma” ve 2.1.1.3.2 “İşletme Fonksiyonlarına Göre Sınıflandırma” başlıklarında açıklanacaktır.

2.1.1.3 Maliyet Kavramları ve Sınıflandırılması

Yönetim kararlarında kullanılmak üzere yapılacak maliyet analizi sonucu yöneticilere karar alırken ışık tutabilecek çeşitli maliyet kavramları bulunmaktadır. Bu maliyet kavramlarının rakamsal tutarları muhasebe kayıtlarında her zaman yer almayabilir. Örneğin fırsat maliyeti muhasebe kayıtlarında yer almazken yönetim kararları alınmasına yönelik yapılan fayda-maliyet analizleri için gerekli bir kavramdır. Bu nedenlerden dolayı yapılan bu çalışma, sadece maliyet muhasebesi kapsamından ziyade yönetim ve maliyet muhasebesi alanı içerisinde değerlendirilmelidir. Maliyet kavramları bir bütün halinde sınıflandırılmış olarak Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2: Maliyet Kavramları ve Sınıflandırılması

Kaynak: Yazar tarafından (Ed. Doğan ve Hatunoğlu, 2012, s. 35; Büyükmirza, 2012, s. 50) kaynaklar doğrultusunda hazırlanmıştır.

Tablo 2’den de görüldüğü üzere maliyet kavramları 8 farklı kategoride sınıflandırılmaktadır. Çeşitlerine göre sınıflandırma 7/B maliyet kayıt temeline ve işletme fonksiyonlarına göre ise 7/A maliyet kayıt temeline dayanmaktadır. Gidere dönüştükleri döneme göre sınıflandırma içerisinde yer alan üretim maliyeti ve dönem gideri bir önceki başlık olan maliyetle ilgili temel kavramlar içerisinde açıklanmıştır. Tablo 2’deki ismi geçip açıklanmamış olan kavramlara ilerleyen bölümlerde yer verilecektir.

2.1.1.3.1 Çeşitlerine Göre Sınıflandırma

Maliyet Muhasebesindeki muhasebe kayıt temeli 7/A ve 7/B olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. 7/B işletmedeki gider çeşitlerine göre sınıflandırma esasına dayanmaktadır.

Tek düzen hesap planındaki hesap kodları 7/B sistematiğine göre gider çeşitleri hesaplarının kodlanması aşağıdaki şekilde sınıflandırılır (Özel, 2010, s. 93):

790: İlk Madde ve Malzeme Giderleri

791: İşçi Ücret ve Giderleri

792: Memur Ücret ve Giderleri

793: Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler

794: Çeşitli Giderler

795: Vergi, Resim ve Harçlar

796: Amortismanlar ve Tükenme Payları

797: Finansman Giderleri

798: Gider Çeşitleri Yansıtma Hesapları

799: Üretim Maliyeti Hesabı

- **İlk Madde ve Malzeme Giderleri:** Direk ilk madde ve malzeme, endirekt ilk madde ve malzeme olarak ikiye ayrılan, satın alınmış ham madde ve malzemeye ilgili bütün giderlerdir (Weygandt vd.1993, s. 861).
- **İşçi Ücret ve Giderleri:** İşletmenin faaliyetini devam ettirebilmesi için tahakkuk ettirilen işçilik giderlerini kapsar ve tahakkuk eden bu giderler “791 İşçi Ücret ve Giderleri Hesabına” borç kaydedilir (Akdoğan ve Sevilengül, 2000, s. 665).
- **Memur Ücret ve Giderleri:** İşletme faaliyetlerinin sürekliliği ve yürütülmesi amacıyla çalışan yönetici ve memurların maaş, prim, ikramiye vb. olarak yapılan tüm ödemelerin yer aldığı gider kalemidir (Lazol, 2013, s. 12).
- **Vergi, Resim ve Harçlar:** İşletmenin faaliyetlerini devam ettirebilmesi için işletmenin bulunduğu ülkedeki yasalar açısından devlet kurumlarına zorunlu olarak yapmış olduğu resmi ödemelerdir.
- **Dışardan Sağlanan Fayda ve Hizmetler:** İşletme politikaları ve yönetim tarzına göre işletme faaliyetlerinin devamı için gerekli olan yemek, güvenlik, bakım-onarım, elektrik, vb. hizmet türlerinin işletme dışından satın alması ile oluşan gider türleridir (Akdoğan, 1998, s. 22).
- **Amortisman ve Tükenme Payları:** İşletme bünyesinde bulunan maddi ve maddi olmayan duran varlıklar ve özel tükenmeye tabi varlıklar için

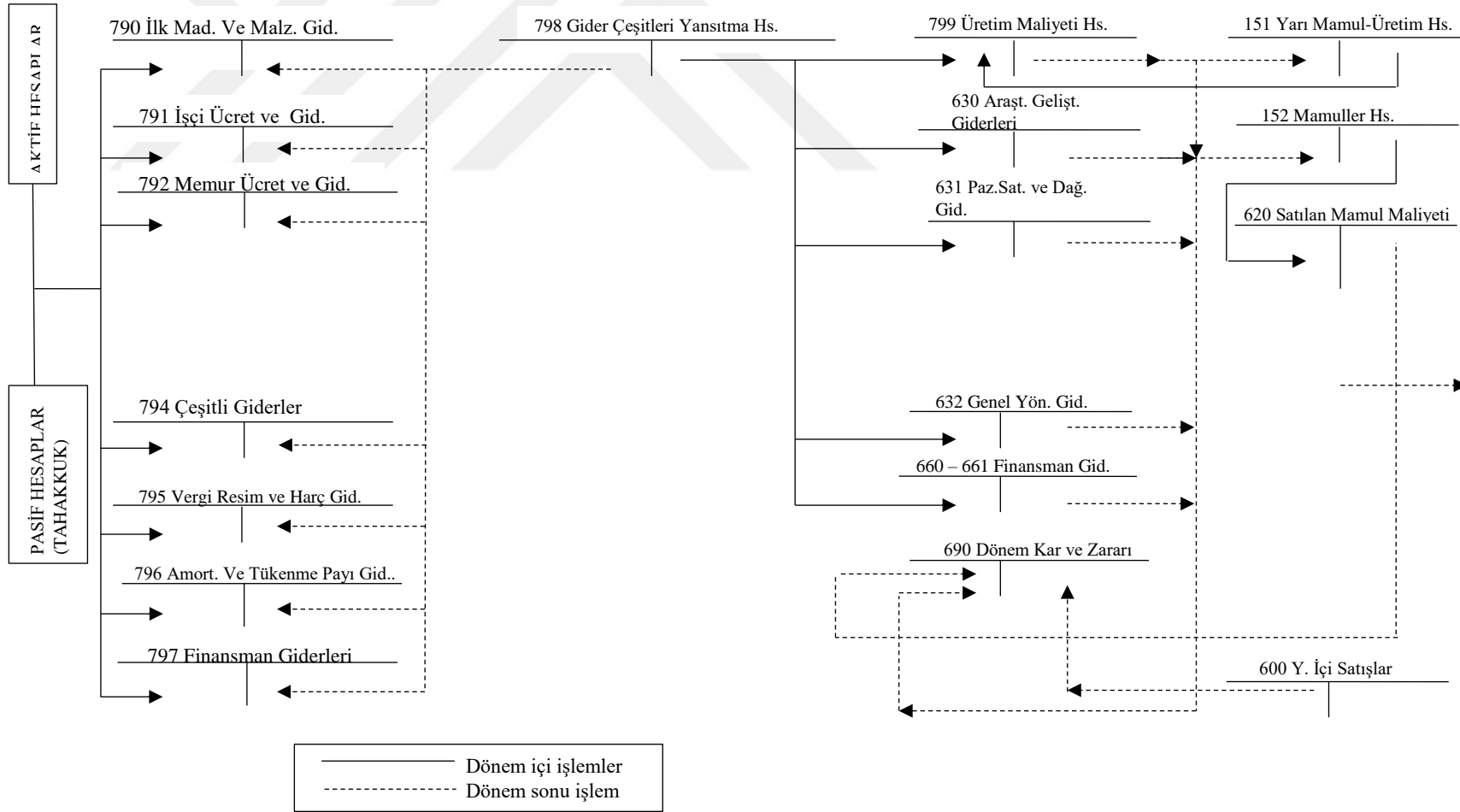
hesaplanıp ayrılan amortisman giderleri ve itfa pay tutarlarının yer aldığı gruptur. (Ed. Doğan ve Hatunoğlu, 2012, s. 36)

- **Finansman Giderleri:** İşletmenin faaliyetlerinin yürütürken işletme dışından kullandığı yabancı kaynak nedeniyle ödemekle yükümlü olduğu faiz, komisyon, vb. banka giderleridir (Akdoğan, 1998, s. 22).
- **Diğer Çeşitli Giderler:** İşletmenin çeşitlerine göre sınıflandırmış diğer gider grupları kapsamında yer almayan gider türlerinin yer aldığı gruptur.

7/B Maliyet muhasebesi kayıt sisteminde maliyet kayıt akış şeması aşağıdaki şekildedir:



Şekil 2: 7/B Seçeneği Üretim İşletmesi Maliyet Hesapları Akış



Kaynak: (Civelek ve Özkan, 2006, s. 81)

2.1.1.3.2 İşletme Fonksiyonlarına Göre Sınıflandırma

7/A Maliyet muhasebesi kayıt sistemi işletme fonksiyonlarını baz alarak yapılmaktadır. İşletme fonksiyonlarının tanımlamaları aşağıdaki şekildedir:

- **Satın Alma (Tedarik) Giderleri:** İşletmenin temel faaliyetleri için gerekli satın alınan varlık ve hizmetler, satın alma giderlerini oluşturur. Satın alınan varlık ve hizmetler alış maliyetiyle kayıt edilir ve işletme fonksiyonları için kullanıldıkça söz konusu fonksiyonun giderleri kapsamında yer alır (Akdoğan, 1998, s. 23).
- **Üretim Giderleri:** İşletmenin temel faaliyeti için kullanılan direkt ilk madde ve malzeme giderleri, direkt işçilik giderleri ve genel üretim giderlerinin toplamına üretim giderleri denilmektedir (The Institute of Cost Accountants of India, 2018).
- **Araştırma ve Geliştirme Giderleri:** Araştırma ve geliştirme giderleri kapsamında bir üretim işletmesinde ürün maliyetlerini azaltmak, satışları artırmak, üretim yöntemi ve işlemlerini geliştirmek, yeni verimliliği esas alan üretim yöntemleri bulmak vb. giderlerin kaydedildiği hesaptır (Akdoğan ve Sevilengül, 2000, s. 615).
- **Pazarlama, Satış ve Dağıtım Giderleri:** Gelir tablosunda da faaliyet giderleri grubunda yer alan bu gider türü, işletmenin ürettiği mal ve hizmet çıktılarının pazarlama, satış ve dağıtım aşamasında katlandığı giderleri kapsar (Sevilengül, 2005, s. 700).
- **Genel Yönetim Giderleri:** İşletmenin işletme politikası belirlenmesi, organizasyonu, idari toplantıları, ofis işleri, kamu ilişkileri, hukuk işleri, personel işleri gibi yönetim fonksiyonları ile ilgili giderlerin kaydedildiği hesaptır (Örten, 2000, s. 428).
- **Finansman Giderleri:** İşletmenin üretim faaliyeti haricinde komisyon, kur farkı, faiz gibi yapmış olduğu finansal giderleri kapsar (Yükçü, 2011, s. 47).

Tek düzen hesap planındaki hesap kodları 7/A sistematığına göre gider çeşitleri hesaplarının kodlanması aşağıdaki şekilde sınıflandırılır (Özel, 2010, s. 80-89):

710: Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri

720: Direkt İşçilik Giderleri Hesabı

730: Genel Üretim Giderleri

740: Hizmet Üretim Maliyeti

750: Araştırma ve Geliştirme Giderleri

760: Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri

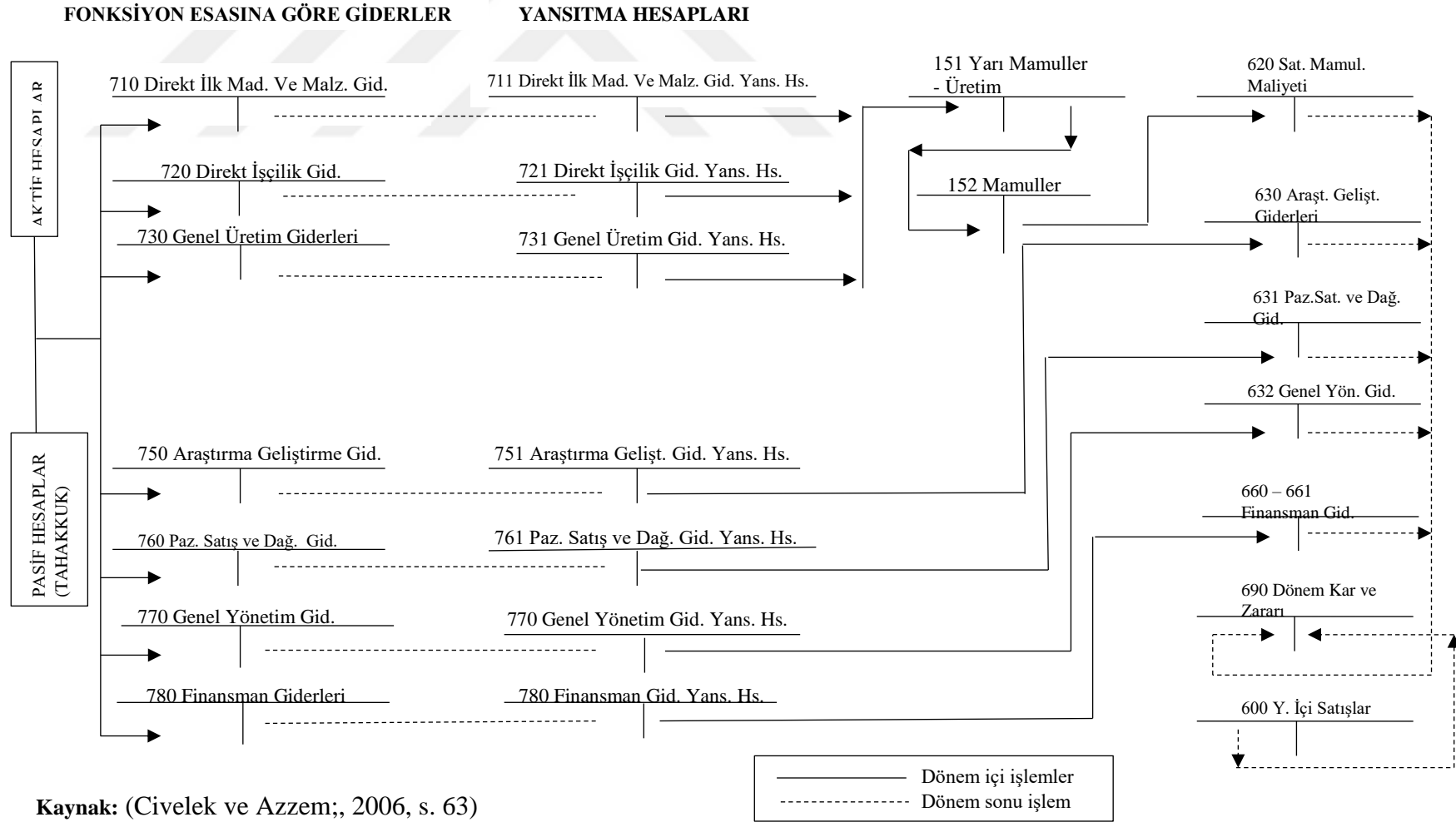
770: Genel Yönetim Giderleri

780: Finansman Giderleri

7/A maliyet muhasebesi sistematigindeki direkt ilk madde ve malzeme giderleriyle direkt işçilik giderlerinin toplamı, maliyet ve yönetim muhasebesi açısından ilk maliyet giderlerini oluşturmaktadır. Ham maddenin işlenip mamul haline getirilmesi için harcanan direkt işçilik giderleri ve genel üretim giderleri toplamı ise, dönüşüm maliyeti olarak ifade edilmektedir.

7/A Maliyet muhasebesi kayıt sisteminde maliyet kayıt akış şeması aşağıdaki şekilde gibidir:

Şekil 3: 7/A Seçeneği Üretim İşletmesi Maliyet Hesapları Akışı



Kaynak: (Civelek ve Azzem;, 2006, s. 63)

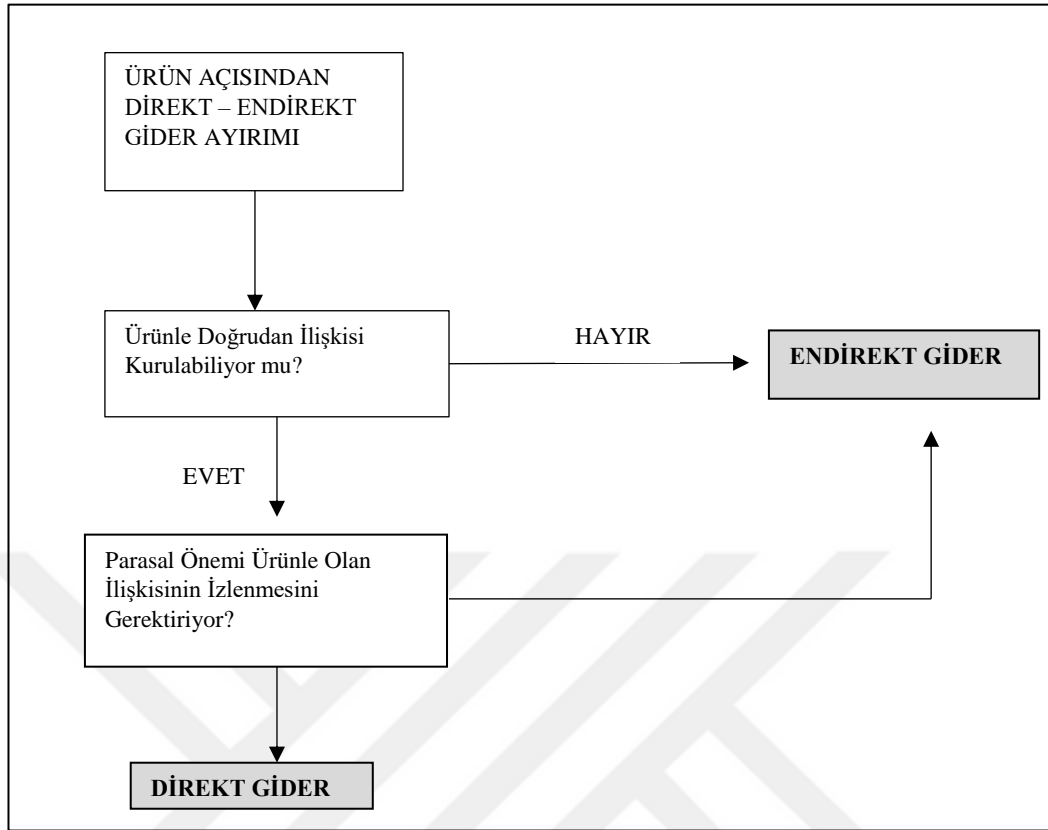
2.1.1.3.3 Gidere Dönüşükleri Döneme Göre Sınıflandırma

Maliyet sınıflandırmasında maliyetler gidere dönüşükleri döneme göre ikiye ayrılmaktadır. Maliyetlerle ilgili temel kavramlar başlığı altındaki Tablo 1’de de görüldüğü üzere bu maliyetler üretim maliyeti ve dönem giderleri olarak isimlendirilmektedir.

- **Üretim Maliyeti:** Dönemin işletme faaliyetleri kapsamında üretim faaliyetinin gerçekleştirilmesi için oluşan ve üretilen ürünün yapısı içinde yer alan maliyetlere üretim maliyeti denilmektedir. ADR Yönetmeliğine tabi bir boya üretim işletmesinde üretilecek ürünün yapısında direkt yer alan tiner vb. kimyasal maddeler üretim maliyetine örnek verilebilir.
- **Dönem Giderleri:** İşletmedeki üretilen ürünün yapısı içinde doğrudan yer almayan ancak üretim faaliyetinin aksamadan ve üretimin sağlıklı bir şekilde sürekliliğinin sağlanması için oluşan giderler dönem giderlerini oluşturmaktadır. ADR Yönetmeliğine tabi bir boya üretim işletmesinde ofis temizliğinde kullanılan bir kimyasal madde olan deterjan ise dönem giderine örnek verilebilir.

2.1.1.3.4 Mamullerle İlişisine Göre Sınıflandırma

Mamullerle ilişkisine göre giderler, direkt ve endirekt giderler olarak ayrılmaktadır. İşletme fonksiyonlarına göre sınıflandırılan giderler arasında yer alan direkt ilk madde ve malzeme gideri, direkt işçilik gideri direkt giderlere örnektir. Genel üretim giderleri ise endirekt gidere örnek olarak verilebilir. Direkt –endirekt gider arasındaki ilişki Tablo 3’teki gibidir:

Tablo 3: Direkt – Endirekt Gider İlişkisi

Kaynak: (Karakaya, 2011, s. 39-40)

Tablo 3’e göre direkt giderler ürünün yapısına girip doğrudan ilişki kurulabilen önemli parasal tutarlardaki gider kalemleridir. Endirekt giderler ise (Karakaya, 2011, s. 40):

- Ürünle direkt ilişkisi kurulamayan,
- Ürünle direkt ilişki kurulsa bile parasal olarak değersiz tutarlarda olan giderler endirekt giderleri oluşturmaktadır.

Üretim maliyeti muhasebe sistemi uygulama genel tebliğine göre aşağıdaki kalemlerden oluşmaktadır (21447 Sayılı Resmi Gazete, 1992):

- Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri
- Direkt İşçilik Gideri
- Genel Üretim Gideri

Üretim maliyeti giderleri maliyet akış sisteminde sonuç olarak “152 Mamuller Hesabı” na aktarılırken, faaliyet (dönem) giderleri ise “690 Dönem Karı veya Zararı

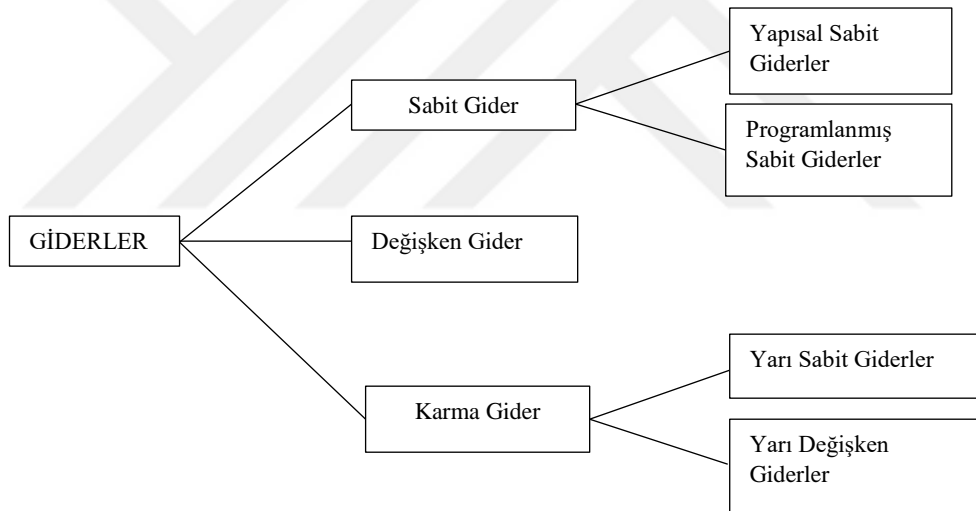
Hesabı” aktarılmaktadır. Faaliyet giderleri aşağıdaki gider kalemleri ile gösterilmektedir(Yükçü, 2011, s. 48);

- a) Araştırma ve Geliştirme Giderleri
- b) Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri
- c) Genel Yönetim Giderleri
- d) Finansman Giderleri

2.1.1.3.5 Üretim Hacmi İlişkisine Göre Sınıflandırma

Üretim hacmi ilişkisine göre maliyetler temelde üç sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar sabit gider, değişken gider ve karma giderdir. Üretim hacmi ilişkisine göre sınıflandırma Şema 2’de net olarak görülmektedir (Karakaya, 2011, s. 42):

Şekil 4: Üretim Hacmi İlişkisine Göre Maliyetler



Kaynak: (Karakaya, 2011, s. 42)

Sabit Gider: Sabit giderler belirli bir zaman diliminde ve belirli bir kapasite düzeyinde iş hacminde oluşan dalgalanmalardan etkilenmeyen giderlerdir. İşletmedeki üretim hacmi ve tipine göre sabit olup olmama özelliği değişebilmektedir. Yani bir işletmede sabit olarak tespit edilen gider, bir başka işletmede sabit özellik göstermeyebilmektedir. Sabit giderlerin iki temel özelliği zaman ve kapasite düzeyidir. Üretimin belirli bir düzeyin üzerine geçmesiyle yeni bina, makine, danışman vb. gibi ek maliyetler oluşmaktadır. [(Karakaya, 2011, s. 43; Büyükmirza, 2012, s. 331; Yükçü,

2011, s. 63). Sabit giderler belirli bir iş hacminde ve belirli bir süre kapsamında toplam olarak sabit olan ancak bunun aksine birim başına değişken nitelik göstermektedir. Yani üretim miktarı arttıkça birim başına azalan gider türüdür. (Erdoğan ve Saban, 2010, s. 34) Sabit giderler Şema 2’de görüldüğü üzere yapısal sabit giderler ve programlanmış sabit giderler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Yapısal sabit giderler için literatür incelendiğinde bağlı sabit maliyet, bağlayıcı sabit maliyet gibi bazı bilimsel çalışmalarda eş anlamlı farklı isimlerle karşılaşmak mümkündür.

İşletmenin mevcut yapısı açısından önem arz edip işletme faaliyetlerinin devamı için gerekli olan sabit özellikteki giderlerdir. Bu nedenden dolayı yapısal sabit giderlerin rakamsal tutarlarını yönetsel kararlarla değiştirilmesi çok kolay olmamaktadır. (Büyükmirza, 2012, s. 331) Amortismanlar, fabrika binası kira gideri, vergi ödemeleri vb. giderler yapısal sabit giderlere örnek olarak verilebilmektedir.

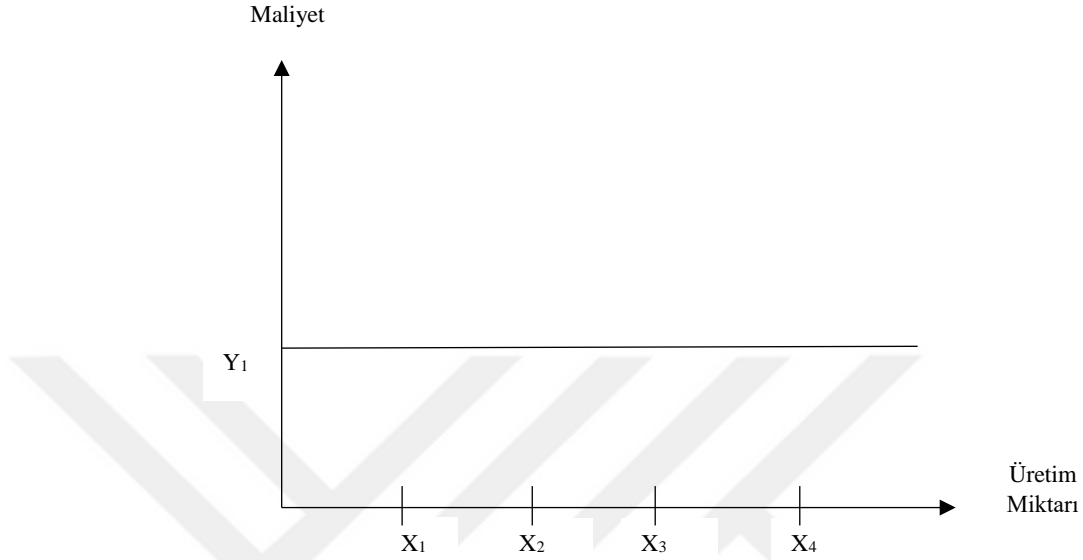
Şema 2’den görüldüğü üzere diğer sabit gider türü, **programlanmış sabit giderlerdir**. Programlanmış sabit giderle aynı anlama gelen planlanmış, istemli, ihtiyari veya iradi sabit giderler şeklindeki bazı çalışmalarda farklı isimlerle karşılaşmak mümkündür.

Programlanmış sabit giderler yapısal sabit giderlerin aksine yönetim kararıyla bütçe dönemi başlarında gider kontrolü yapılması mümkün olan sabit özellik gösteren giderlerdir. Bunlara örnek olarak reklam, araştırma ve geliştirme giderleri verilebilir.

Değişken Gider: Değişken giderler iş hacmiyle ilişkili olup iş hacmindeki değişmelere paralel değişim gösteren gider türüdür. İşletmedeki üretim faaliyeti gerçekleşmediği takdirde değişken giderlerde niteliği itibariyle ortadan kalkacaktır. (Büyükmirza, 2012, s. 333-334) Değişken giderler üretimle aynı yönde artış veya azalış gösteren yani üretimle doğrusal bir ilişki vardır. İşletmelerin kapasitesi göz önüne alınarak genellikle normal çalışma hacmi aralığında faaliyetlerini sürdürdükleri için muhasebede doğrusallık varsayımı kabul edilip maliyet analizleri yapılmaktadır. Ancak üretim seviyesiyle aynı oranda değişim göstermeyebilir. Örnek olarak yüksek miktarda hammadde alımında sağlanan miktar iskontosu nedeniyle üretimle aynı oranda hammadde gideri gerçekleşmeyebilir. Bu tarz üretimden daha az oranda oluşan değişken gider türüne **degresif giderler** denilmektedir. Tam aksine üretimle aynı yönde ancak üretimden daha yüksek oranda meydana gelen değişken giderlere

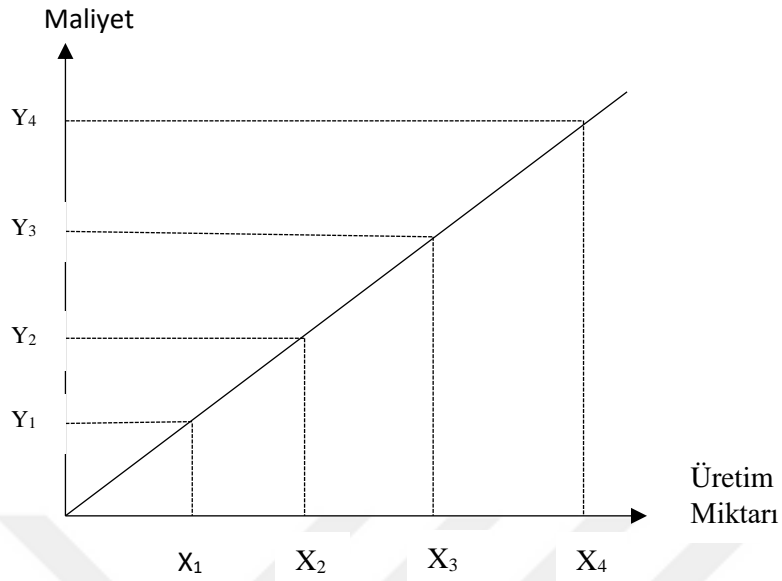
progresif değişken giderler denilmektedir. (Yükçü, 2011, s. 64-66; Erdoğan ve Saban, 2010, s. 38)

Grafik 1: Toplam Sabit Maliyet Grafiği



İşletmenin belirli bir faaliyet aralığında üretim miktarı değişiminden, üretim maliyetinin etkilenmediği sabit gider Grafik 1’de gösterilmiştir. Grafik 1’de üretim miktarı X_1 olduğunda üretim maliyeti Y_1 , üretim miktarı X_2, X_3, X_4 olarak arttığında üretim maliyetinin değişmeyerek Y_1 olarak kaldığı görülmektedir. Sabit gider doğrusu üretim miktarı grafik çizgisine paralel bir doğrudur.

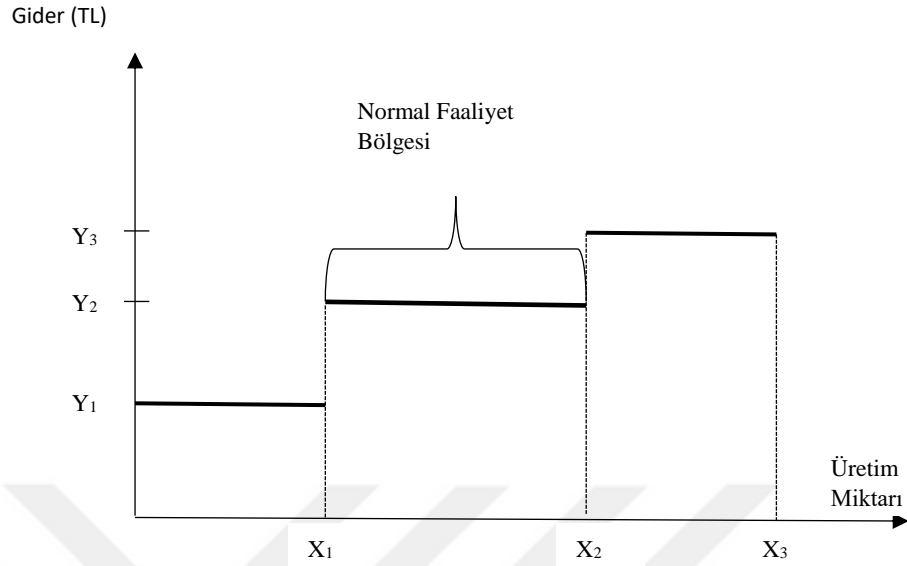
Örnek olarak seramik üretim fabrikasında seramik ürünlerinin pişirilmesi için ya da metal döküm işletmelerindeki fırınların ısıyı koruyabilmesi için harcadığı enerji miktarı (elektrik, doğalgaz, vb.), üretim miktarı değişiminden etkilenmediğinden dolayı bu enerji gideri bir sabit gider niteliğindedir. Ancak farklı sektördeki bir işletme için enerji giderleri, değişken gider sınıfında yer alabilir. Bu örnekten çıkarılabilecek sonuç, sabit ve değişken gider türlerinin her işletme için aynı anlama gelmediği şeklinde ifade edilebilir (Kaygusuz ve Dokur, 2015, s.21-22).

Grafik 2: Toplam Değişken Gider Grafiği

Bir işletmenin belirli faaliyet aralığında üretim miktarıyla (X_n) birlikte maliyetin (Y_n) doğrusal olarak artması şeklinde tanımlanan toplam değişken gider grafiği, Grafik 2’de gösterilmiştir.

Karma Giderler: Karma giderler özü itibariyle yapısında hem sabit hem de değişken gider grubunu aynı anda barındıran maliyetlerdir. (Gürsoy, 2009, s. 38) İş hacmi ilişkisine göre oluşturulmuş şema 1’den de görüldüğü üzere karma giderler grubu yarı sabit giderler ve yarı değişken giderler olarak ikiye ayrılmaktadır.

Yarı Sabit Giderler Sabit giderlerin en temel özelliği belirli bir iş hacmi aralığında sabit kalmasıdır. İş hacmindeki artışlar karşısında sabit özelliğini kaybederek basamaklı bir şekilde artış göstermektedir. Bundan dolayı **yarı sabit giderler** “basamaklı maliyet giderleri” şeklinde de ifade edilebilmektedir (Yükçü, 2011, s. 69). Kısaca üretim aralığı değiştiğinde sıçrama yapan gider türüdür. Davranış biçimine göre değişken veya sabit gider türü kapsamında değerlendirilebilir (Karakaya, 2011, s. 48).

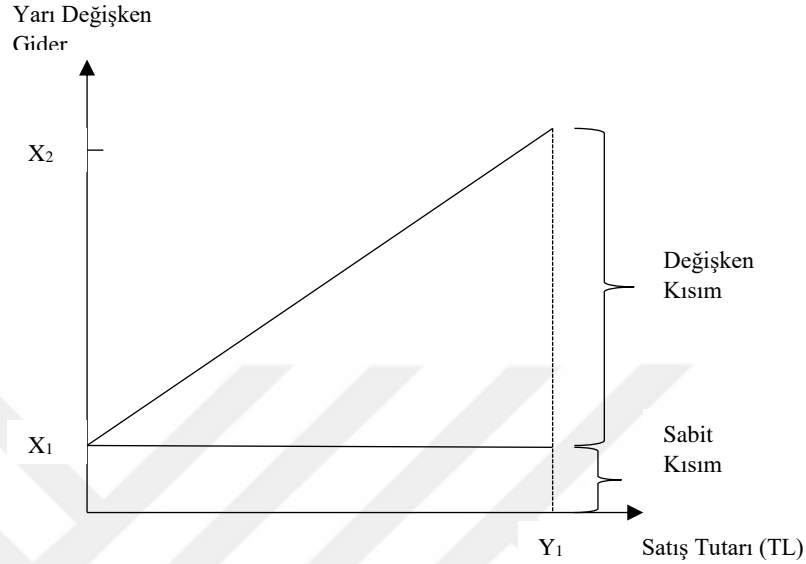
Grafik 3: Yarı Sabit Gider Grafiği

Yarı sabit gider faaliyet hacmi değişmesi sonucunda yani bir faaliyet döneminde üretilen üretim miktarı (X_n) ile maliyetin (Y_n) değişmesi Grafik 3'te gösterilmiştir. Örnek olarak bir üretim işletmesinin ekstra sipariş alması sonucu fabrika binasını genişleterek kapasitesini artırması verilebilir.

Yarı Değişken Giderler, yarı sabit giderler gibi içeriğinde hem sabit hem de değişken gider bulunduran karma gider grubu içerisinde yer almaktadır. Bu açıdan iş hacmi sıfır olsa dahi içeriğinde barındırdığı sabit gider tutarından dolayı ortadan kalkmayıp, değişken kısım açısından da iç hacmine göre artış veya azalış gösteren gider türüdür(Karakaya, 2011, s. 48). Örneğin bakım-onarım gideri yarı değişken bir gider türüdür. Hiç üretim yapılmıyorsa dahi üretimde kullanılan makine teçhizatın küflenme vb. gibi durumlara karşı korunması ve bakımı için aylık sabit bir gideri vardır. Üretim aşamasına geçildiğinde, üretim düzeyine göre bunun haricinde aşınma, yıpranma veya arıza olasılıkları artışı olacağından dolayı aylık bakım gideri dışında ekstra günlük bakım onarım gideri oluşacaktır(Yükçü, 2011, s. 68). Buna benzer farklı örnekler çoğaltılabilir. Yarı değişken gider türü aşağıdaki şekilde formüle edilebilir (Büyükmirza, 2012, s. 335):

$$\begin{aligned} \text{Yarı Değişken Giderler} &= \text{Sabit Kısım} + \text{Değişken Kısım} \\ &= \text{Sabit Kısım} + (\text{Değişme Oranı} \times \text{İş Hacmi}) \end{aligned}$$

Grafik 4: Yarı Değişken Gider Grafiği



Grafik 4'teki yarı değişken gidere örnek ise bir işletmede kullanılmak üzere kiralanmış kamyonet verilebilir. Bu örnekte kamyonetin bir aylık kullanılması sonucunda kamyonet belirli bir kilometre (Y_1) kat edecektir. Aracın bir aylık kullanımı sonucunda, kamyonetin sabit bir kirasına (X_1) ilave olarak birde kat ettiği kilometre sonucu oluşan yakıt gideri ($X_1 - X_2$ aralığı) değişken gider kısmını oluşturmaktadır.

2.1.1.3.6 Üretim Miktarına Göre Sınıflandırma

Maliyetlerin bir ölçü birimi olarak ifade edilmesine kolaylık sağlaması açısından maliyetler birim ve toplam maliyet olmak üzere ikiye ayrılır:

- **Birim Maliyet:** Ortalama maliyet olarak da adlandırılan birim maliyet kavramı üretimi tamamlanmış ürünlerin toplam maliyetinin birim miktarına bölünmesiyle hesaplanır. (Horngren vd. 1994, s. 33)
- **Toplam Maliyet:** Belirli bir dönemde üretilmiş olan mamullerin üretimi için yapılan gider toplamının parasal tutarıdır (Sevgener ve Hacıüstemoğlu, 2000, s. 26).

ADR Yönetmeliğine tabii olan bir üretim işletmesi örneğinde, bir aylık üretilen ürün miktarı 50.000 birim, üretimin toplam maliyetinin de 1.000.000 TL olduğu varsayılırsa, birim maliyet 20 TL/birim ($1.000.000 / 50.000$) olarak hesaplanır.

2.1.1.3.7 Kontrol Edilebilirliğine Göre Sınıflandırma

Maliyet muhasebesinin amaçlarından birisi de giderlerin kontrol edilebilmesidir. Maliyetlerin kontrol edilebilmesi giderlerin olduğu bölümde yani maliyet merkezlerindeki işletme çalışanlarına sorumluluk verilmesiyle mümkündür (Wood ve Sangster, 2005, s.525). Kontrol edilebilirliğine göre maliyetler, Türkiye'deki muhasebe alanındaki literatürde sorumluluk muhasebesi bölümünde ayrıntılı olarak yer almaktadır. Sorumluluk açısından maliyetler ikiye ayrılır:

- **Kontrol Edilebilir Maliyetler:** İşletmedeki organizasyon yapısına göre maliyetlerin olduğu herhangi bir bölümün sorumlusu olan kişi veya organın alacağı tedbirlerle maliyetlerin etkin olarak kontrol edilebilmesine, kontrol edilebilir maliyetler denir. (Atamanalp vd. 2001, s. 42)
- **Kontrol Edilemez Maliyetler:** İşletmedeki belirli bir birimin sorumluluk verilmiş yöneticisinin doğrudan doğruya kontrol etmesi mümkün olmayan maliyetlere kontrol edilemez maliyetler denilmektedir (Küçüksavaş, 2002, s. 49).

ADR Anlaşmasının Ek A, 3. Kısımında sınırlı ve istisnai miktarlarla, muafiyet hükümleri yer almaktadır. ADR Anlaşmasına tabi bir işletme muafiyet kapsamına girmiyorsa ADR Anlaşmasının hükümlerini uygulamakla yükümlüdür. ADR Anlaşmasını uygulamakla yükümlü bir işletme, uygulamayan işletmelere göre belirli bir maliyete katlanması kaçınılmazdır. ADR Anlaşmasına göre örneğin Bölüm 3.3 Özel Hüküm 366 "1 kg' dan fazla olmayan civa içeren alet ve parçalar" ADR Anlaşmasından muafır. Kontrol edilebilir maliyetlere örnek olarak civa içeren bir ürün üretimi gerçekleştiren işletmenin ADR Anlaşması Özel Hüküm 366'yı uygulayabilmesi sonucunda, ADR Anlaşması'ndan muaf olacaktır. Sonuç olarak ilgili işletme ADR Anlaşması'ndan kaynaklanan maliyetleri muafiyet kapsamına göre kontrol edebilecektir. Ancak ürün yapısındaki standardizasyon gereği zorunlu olarak 1 kg'dan fazla civa içermesi gereken ürünün üretimi gerçekleştiren bir işletme ADR Anlaşması hükümlerine uymak zorundadır. Bu işletme ADR Anlaşması'ndan

meydana gelen maliyetlere katlanmak zorundadır. bu durum kontrol edilemez maliyetlere bir örnek oluşturmaktadır.

2.1.1.3.8 Karar Verme Açısından Sınıflandırma

- **Fırsat Maliyeti:** Vazgeçme maliyeti ya da alternatif maliyet isimleriyle de kullanılan fırsat maliyeti, yöneticilerin karar alma sırasında alternatifler arasından belirli bir seçeneğin seçilmesi sonucu, alternatifler içerisinde ekonomik faydası en yüksek vazgeçilmiş seçeneğin maliyetidir. En iyi alternatifin hangisinin olduğu çoğunlukla bilinemeyip ölçülmediğinden muhasebe kayıtlarında yer almaz. (Büyükmirza, 2012, s. 50; Erdoğan ve Saban, 2010, s. 46). Bir başka ifadeyle vazgeçilen seçeneğin maliyeti olarak tanımlayabileceğimiz fırsat maliyeti muhasebe kayıtlarında görünmemektedir. Ancak yönetsel kararların alınması esnasında yapılacak maliyet analizlerinde yer alması gereklidir.
- **Ek Maliyet:** Ekonomi literatüründe marjinal maliyet olarak bilinen bu terim üretimdeki bir birimlik artışın, toplam maliyetteki yapmış olduğu artış derecesidir (Yükçü, 2007, s. 4). Maliyetlerle ilgili olarak yönetimin almış olduğu çeşitli kararlar ek maliyete neden olup, karar aşamasını etkiler (Gürsoy, 2009, s. 44).
- **Batık Maliyet:** İktisadi bir varlığın elde edilmesi için geçmişte yapılmış giderlerdir. Yani alınacak kararlardan etkilemesi mümkün olmayan tarihi maliyetlerdir (Yükçü, 2007, s. 4).
- **Geçerli Maliyetler:** Geleceğe yönelik seçenekler arasında farklılık gösteren maliyetlerdir. Seçenekler arasında farklılık göstermeyen maliyetler ise geçersiz maliyetlerdir (Yükçü, 2007, s. 4).

2.1.2 Maliyet Giderlerinin Dağıtımı

Üretim işletmelerinde ana faaliyeti sonucu üretilen mamullerle direkt ilişkisi olan teknik departmanlara esas üretim gider yeri denilmektedir. Doğrudan üretimle ilgisi olmayıp ancak üretim faaliyetinin sürekliliği için bazı mamul veya hizmetlerin zorunlu olarak üretildiği birimlere ise yardımcı gider yeri denilmektedir. Bu yardımcı üretim ve hizmet gider yerlerinde oluşan giderlerin, esas üretim ve hizmet gider yerlerine dağıtımının yapılması maliyet muhasebesinde önemli bir yer teşkil etmektedir (Öncel ve Yanık, 2013, s. 46). Örneğin ADR'ye tabi bir tekstil ve tekstil

türevi ürün üretimi olan bir fabrikada kesim yapılan birim esas üretim gider yerini, yemekhane birimi ise yardımcı üretim ve hizmet gider yerini oluşturmaktadır.

Maliyetlerin dağıtımıyla ilgili olarak 3 dağıtım türü oluşmaktadır. Bu dağıtım türlerini aşağıdaki gibi özetlenebilir (Savcı, 2009, s. 175):

1- Maliyet türlerinin maliyet yerlerine dağıtılması (I. Dağıtım)

2- Yardımcı üretim ve hizmet gider yerlerinde oluşan maliyetlerin esas üretim ve hizmet gider yerlerine dağıtılması (II. Dağıtım)

3- Esas üretim ve hizmet gider yerlerinde oluşan maliyetlerin, üretilen mamul ve hizmet maliyetlerine yüklenmesi (III. Dağıtım)

Maliyet dağıtımında II. Dağıtım maliyet muhasebesinde önemli bir konudur. II. Dağıtımın amacı, yardımcı hizmet ve üretim gider yerlerinde oluşan maliyetlerin nihai olarak üretilen mamul ya da hizmetlerin toplam maliyetine doğru ve sağlıklı bir şekilde aktarılmasıdır. II. Dağıtım olarak literatürde yer alan yardımcı hizmet ve üretim gider yerlerinde oluşan maliyetlerin esas üretim ve hizmet gider yerlerine dağıtımı için kullanılan yöntemler (Büyükmirza ve Köse, 2014, s. 31); kademeli dağıtım yöntemi, doğrudan doğruya dağıtım yöntemi, matematiksel dağıtım yöntemi ve planlı dağıtım yöntemidir. Bu yöntemlere yönelik çözümler bir örnek yardımıyla birlikte alt başlıklarda açıklanmıştır.

Maliyet gider dağıtımına ilişkin sayısal örnek olarak üretim sürecinde boya ve diğer tekstil kimyasalı kullanılmasından dolayı ADR Anlaşması'na tabi bir tekstil konfeksiyon üretim işletmesiyle ilgili bilgiler aşağıdaki gider türleri ve gider yerlerinin yer aldığı Tablo 4'teki gibidir:

Tablo 4: Örnek Tekstil Konfeksiyon Üretim İşletmesi Gider Dağıtım Tablosu

Gider Yeri Gider Türü	Toplam	Esas Üretim Gider Yeri			Yardımcı Üretim – Hizmet Gider Yeri	
		Kesim	Boyama	Dikim	Bakım-Onarım	Yemekhane
Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri	100.000	70.000	-	30.000	-	-
Direkt İşçilik Gideri	50.000	25.000	10.000	10.000	5.000	
Direkt Gider Toplamı	150.000	95.000	10.000	40.000	5.000	
Elektrik Gideri	5.000	?	?	?	?	?
Makine Bakım Onarım Gideri	4.000	?	?	?	?	?
Yemekhane Gideri	7.000	?	?	?	?	?
Dağıtım Anahtarı						
Alan (metrekare)	1600	500	500	450	100	50
İşçi Sayısı	200	60	60	60	15	5
Makine Sayısı	80	30	20	20	10	

I. Dağıtım:

Elektrik Gider Dağıtımı: Her metrekareye düşen elektrik gideri payı = Toplam elektrik gideri / Toplam metre

Her metrekareye düşen elektrik gideri payı = 5.000 TL / 1.600 m² = 3,1250 TL/ m²

Kesim Bölüm : 500 m² X 3,125 TL/m² = 1.562,5000 TL

Boyama Bölümü : 500 m² X 3,125 TL/m² = 1.562,5000 TL

Dikim Bölümü: $450 \text{ m}^2 \times 3,125 \text{ TL/m}^2 = 1.406,2500 \text{ TL}$

Bakım/Onarım : $100 \text{ m}^2 \times 3,125 \text{ TL/m}^2 = 312,5000 \text{ TL}$

Yemekhane : $50 \text{ m}^2 \times 3,125 \text{ TL/m}^2 = 156,2500 \text{ TL}$

TOPLAM: 5.000 TL

Makine Bakım Onarım Gideri Dağıtımı: Her makineye düşen bakım gideri payı =
Toplam bakım gideri / Toplam makine sayısı

Her makineye düşen bakım gideri payı = $4.000 \text{ TL} / 80 \text{ adet} = 50 \text{ TL/ adet}$

Kesim Bölümü : $30 \text{ adet} \times 50 \text{ TL/adet} = 1.500 \text{ TL}$

Boyama Bölümü : $20 \text{ adet} \times 50 \text{ TL/adet} = 1.000 \text{ TL}$

Dikim Bölümü : $20 \text{ adet} \times 50 \text{ TL/adet} = 1.000 \text{ TL}$

Bakım/Onarım : $10 \text{ adet} \times 50 \text{ TL/adet} = 500 \text{ TL}$

TOPLAM: 4.000 TL

Yemekhane Gideri Dağıtımı: Kişi başına düşen yemek gideri payı = Toplam yemek
gideri / Toplam kişi sayısı

Kişi başına düşen yemek gideri payı = $7.000 \text{ TL} / 200 \text{ kişi} = 35 \text{ TL} / \text{kişi}$

Kesim Bölümü : $60 \text{ kişi} \times 35 \text{ TL} / \text{kişi} = 2.100 \text{ TL}$

Boyama Bölümü : $60 \text{ kişi} \times 35 \text{ TL} / \text{kişi} = 2.100 \text{ TL}$

Dikim Bölümü : $60 \text{ kişi} \times 35 \text{ TL} / \text{kişi} = 2.100 \text{ TL}$

Bakım/Onarım : $15 \text{ kişi} \times 35 \text{ TL} / \text{kişi} = 525 \text{ TL}$

Yemekhane : $5 \text{ kişi} \times 35 \text{ TL} / \text{kişi} = 175 \text{ TL}$

TOPLAM: 7.000 TL

Tablo 5: Örnek Tekstil Konfeksiyon Üretim İşletmesi I. Dağıtım Tablosu

Gider Yeri Gider Türü	Toplam	Esas Üretim Gider Yeri			Yardımcı Üretim – Hizmet Gider Yeri	
		Kesim	Boyama	Dikim	Bakım-Onarım	Yemekhane
Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri	100.000	70.000	-	30.000	-	-
Direkt İşçilik Gideri	50.000	25.000	10.000	10.000	5.000	
Direkt Gider Toplamı	150.000	95.000	10.000	40.000	5.000	
Elektrik Gideri	5.000	1.562,5	1.562,5	1.406,25	312,5	156,25
Makine Bakım Onarım Gideri	4.000	1.500	1.000	1.000	500	
Yemekhane Gideri	7.000	2.100	2.100	2.100	525	175
Dağıtım Anahtarı						
Alan (metrekare)	1600	500	500	450	100	50
İşçi Sayısı	200	60	60	60	15	5
Makine Sayısı	80	30	20	20	10	
I. Dağıtım Toplamı	166.000	100.162,5000	14.662,5000	44.506,2500	6.337,5000	331,2500

2.1.2.1 Kademeli Dağıtım Yöntemi

I. dağıtım gerçekleştirildikten sonra yardımcı hizmet ve üretim gider yerlerinde toplanan maliyetlerin, yardımcı hizmet ve üretim gider biriminin dağıtımda kendisinin pay almayıp, kendi birimi dışındaki yardımcı maliyet yerlerine dağıtımın yapılmasını esas alan yöntemdir. Bu yöntemde, II. dağıtım yardımcı üretim ve hizmet birimlerinin katkısı en fazla olandan en az olana doğru yapılır (Savcı, 2009, s. 188). Ancak ilgili örnekte yemekhanede üretimle ilgili bir makine olmamasından dolayı bu bölüm, bakım-onarım bölümünden pay alamamaktadır. Ayrıca bu yöntemin basit dağıtıma göre temel farkı, yardımcı hizmet ve üretim yerlerinin kendi arasında birbirleriyle ilişki içerisinde bulunmasıdır.

Maliyet gider dağıtımıyla ilgili olarak “Maliyet Giderlerinin Dağıtımı” başlığı altında I. dağıtım yapılmış olan örneğin II. dağıtım kademeli dağıtım yöntemine göre aşağıdaki şekildedir:

Kademeli Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım:

Yemekhane Gideri Dağıtım: Kişi başına düşen yemek gideri payı = I. Dağıtım
Toplam yemek gideri / Esas Üretim Gider Yeri Kişi Sayısı

Kişi başına düşen yemek gideri payı = 331,25 TL / 195 kişi = 1,6987 TL / kişi

Kesim Bölümü : 60 kişi X 1,6987 TL / kişi = 101,9230 TL

Boyama Bölümü : 60 kişi X 1,6987 TL / kişi = 101,9230 TL

Dikim Bölümü : 60 kişi X 1,6987 TL / kişi = 101,9230 TL

Bakım-Onarım Bölümü: 15 kişi X 1,6987 TL/kişi =25,4805 TL

TOPLAM: 331,2500 TL

Bakım Onarım Gideri Dağıtım: Her makineye düşen bakım gideri payı = I.
Dağıtım Toplam bakım gideri / Toplam makine sayısı

Her makineye düşen bakım gideri payı = (6.337,5 TL + 25,4805 TL) / 70 adet =
90,8997 TL/ adet

Kesim Bölümü : 30 adet X 90,8997 TL/adet = 2.726,9900TL

Boyama Bölümü : 20 adet X 90,8997 TL/adet = 1.817,9940 TL

Dikim Bölümü : 20 adet X 90,8997 TL/adet = 1.817,9940 TL

TOPLAM: 6.362,978 TL

Tablo 6: Kademeli Dağıtım Yöntemine Göre II. Gider Dağıtım Tablosu

Gider Yeri Gider Türü	Toplam	Esas Üretim Gider Yeri			Yardımcı Üretim – Hizmet Gider Yeri	
		Kesim	Boyama	Dikim	Bakım-Onarım	Yemekhane
I. Dağıtım Toplamı	166.000	100.162,5	14.662,5	44.506,25	6.337,5	331,25
Dağıtım Anahtarı						
Alan (metrekare)	2000	500	500	500	100	100
İşçi Sayısı	200	60	60	60	15	5
Makine Sayısı	80	30	20	20	10	
II. Dağıtım Yemekhane		101,923	101,923	101,923	25,4805	(331,25)
II. Dağıtım Bakım-Onarım		2.726,99	1.817,994	1.817,994		
I +II Dağıtım Toplamı	166.000	102.991,4130	16.582,4170	46.426,1670		

2.1.2.2 Doğrudan Doğruya (Direkt) Dağıtım Yöntemi

Doğrudan doğruya dağıtım yöntemi, maliyet dağıtım yöntemleri içerisinde en kolayı olması nedeniyle basit dağıtım yöntemi olarak ta bilinmektedir. Yardımcı üretim ve hizmet maliyet yerlerinde oluşan maliyetlerin, yardımcı üretim ve hizmet maliyetleri arasında birbirlerine pay vermeden direkt olarak esas üretim ve hizmet gider yerlerine belirlenen kriterlere göre dağıtılmasını baz alan yöntemdir (Atamanalp vd. 2001, s. 224).

Maliyet gider dağıtımıyla ilgili olarak “Maliyet Giderlerinin Dağıtımı” başlığı altında I. dağıtımı yapılmış olan örneğin II. dağıtımı doğrudan doğruya dağıtım yöntemine göre aşağıdaki şekildedir:

Doğrudan Doğruya Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım:

Yemekhane Gideri Dağıtımı: Kişi başına düşen yemek gideri payı = I.Dağıtım
Toplam yemek gideri / Esas Üretim Gider Yeri Kişi Sayısı

Kişi başına düşen yemek gideri payı = 331,25 TL / 180 kişi = 1,84027 TL / kişi

Kesim Bölümü : 60 kişi X 1,84027 TL / kişi = 110,4166 TL

Boyama Bölümü : 60 kişi X 1,84027 TL / kişi = 110,4166 TL

Dikim Bölümü : 60 kişi X 1,84027 TL / kişi = 110,4166 TL

TOPLAM: 331,2500 TL

Bakım Onarım Gideri Dağıtımı: Her makineye düşen bakım gideri payı = I.
Dağıtım Toplam bakım gideri / Toplam makine sayısı

Her makineye düşen bakım gideri payı = 6.337,5 TL / 70 adet = 90,53570 TL/ adet

Kesim Bölümü : 30 adet X 90,5357 TL/adet = 2.716,07114 TL

Boyama Bölümü : 20 adet X 90,5357 TL/adet = 1.810,71420 TL

Dikim Bölümü : 20 adet X 90,5357 TL/adet = 1.810,71420 TL

TOPLAM: 6.337,50000 TL

Tablo 7: Doğrudan Doğruya Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım Tablosu

Gider Yeri Gider Türü	Toplam	Esas Üretim Gider Yeri			Yardımcı Üretim – Hizmet Gider Yeri	
		Kesim	Boyama	Dikim	Bakım-Onarım	Yemekhane
I. Dağıtım Toplamı	166.000	100.162,5	14.662,5	44.506,25	6.337,5	331,25
Dağıtım Anahtarı						
Alan (metrekare)	2000	500	500	500	100	100
İşçi Sayısı	200	60	60	60	15	5
Makine Sayısı	80	30	20	20	10	
II. Dağıtım Yemekhane		110,4166	110,4166	110,4166		(331,25)
II. Dağıtım Bakım-Onarım		2.716,07114	1.810,7142	1.810,7142	(6.337,5)	
I +II Dağıtım Toplamı	166.000	102.988,9877	16.583,6308	46.427,3808		

2.1.2.3 Matematik Dağıtım Yöntemi

Bu yöntemde, birimlerin birbiriyle ilişkileri lineer eşitlikler halinde matrisler oluşturularak çözümlenmesi yoluyla dağıtım gerçekleştirilir. İşletmede ne kadar yardımcı maliyet yeri varsa o sayı kadar denklem kurulur (Öncel ve Yanık, 2013, s. 48; Savcı, 2009, s. 195).

Matematiksel Denklem:

Yemekhane için: $Y = 331,25$

Bakım-Onarım için: $BK = 6.337,5 + \%7,69 (Y)$

Bakım-Onarım = $6.337,5 + \%7,69(331,25)$

Bakım-Onarım = $6.378,90625$

Yemekhane Gideri Dağıtımı:

Kesim Bölümü : $\%30,77 \times 331,25 \text{ TL} = 101,925625 \text{ TL}$

Boyama Bölümü: $\%30,77 \times 331,25 \text{ TL} = 101,925625 \text{ TL}$

Dikim Bölümü : $\%30,77 \times 331,25 \text{ TL} = 101,925625 \text{ TL}$

Bakım Onarım Gideri Dağıtımı:

Kesim Bölümü : %42,857 X 6.378,90625 TL = 2.733,8170 TL

Boyama Bölümü : %28,571 X 6.378,90625 TL = 1.822,5446TL

Dikim Bölümü : %28,571 X 6.378,90625 TL = 1.822,5446 TL

Tablo 8: Matematik Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım Tablosu

Gider Yeri Gider Türü	Toplam	Esas Üretim Gider Yeri			Yardımcı Üretim – Hizmet Gider Yeri	
		Kesim	Boyama	Dikim	Bakım-Onarım	Yemekhane
I. Dağıtım Toplamı	166.000	100.162,5	14.662,5	44.506,25	6.337,5	331,25
Dağıtım Anahtarı						
Alan (metrekare)	2000	500	500	500	100	100
İşçi Sayısı	200	60	60	60	15	5
Makine Sayısı	80	30	20	20	10	
II. Dağıtım Yemekhane Faydalanma Oranı	195 (% 100)	%30,77	%30,77	%30,77	%7,69	-
II. Dağıtım Yemekhane		101,925625	101,925625	101,925625	25,473125	(331,25)
II. Dağıtım Bakım-Onarım Faydalanma Oranı	70 (% 100)	%42,857	%28,571	%28,571	-	-
II. Dağıtım Bakım-Onarım		2.733,8170	1.822,5446	1.822,5446	(6.378,90625)	
I +II Dağıtım Toplamı	166.000	102.998,2426	16.586,9702	46.430,7202		

2.1.2.4 Planlı Dağıtım Yöntemi

Planlı dağıtım yöntemi isminden de anlaşılacağı üzere tahmin ya da bütçeleme yapılarak önceden planlanarak maliyet dağıtım yapılmasını esas alan standart dağıtım yöntemidir. gerçekleşen maliyetler ile önceden hesaplanan maliyetler karşılaştırılarak oluşan farklar belirlenen ölçülere göre esas maliyet yerlerine dağıtılmaktadır (Atamanalp vd. 2001, s. 228).

Örneğe göre planlı dağıtım verilerinin aşağıdaki gibi olduğu varsayılırsa:

Planlı Dağıtım Verileri:

Dağıtım Farkları:

Bakım-Onarım: 7.000 TL

Kesim: % 40 Boyama: %40 Montaj: %20

Yemekhane: 500 TL

Yemekhane Gideri Dağıtım: Kişi başına düşen yemek gideri payı = I.Dağıtım Toplam yemek gideri / Esas Üretim Gider Yeri Kişi Sayısı

Kişi başına düşen yemek gideri payı = 500 TL / 195 kişi = 2,5641 TL / kişi

Kesim Bölümü : 60 kişi X 2,5641 TL / kişi = 153,8461 TL

Boyama Bölümü : 60 kişi X 2,5641 TL / kişi = 153,8461 TL

Dikim Bölümü : 60 kişi X 2,5641 TL / kişi = 153,8461 TL

Bakım-Onarım Bölümü: 15 kişi X 2,5641 TL / kişi = 38,4617 TL

TOPLAM: 500 TL

Bakım Onarım Gideri Dağıtım: Her makineye düşen bakım gideri payı = I. Dağıtım Toplam bakım gideri / Toplam makine sayısı

Her makineye düşen bakım gideri payı = 7.000 TL / 70 adet = 100 TL/ adet

Kesim Bölümü : 30 adet X 100 TL/adet = 3.000 TL

Boyama Bölümü : 20 adet X 100 TL/adet = 2.000 TL

Dikim Bölümü : 20 adet X 100 TL/adet = 2.000 TL

TOPLAM: 6.337,5 TL

Tablo 9: Planlı Dağıtım Yöntemine Göre II. Dağıtım Tablosu

Gider Yeri Gider Türü	Toplam	Esas Üretim Gider Yeri			Yardımcı Üretim – Hizmet Gider Yeri	
		Kesim	Boyama	Dikim	Bakım-Onarım	Yemekhane
I. Dağıtım Toplamı	166.000	100.162,5	14.662,5	44.506,25	6.337,5	331,25
Dağıtım Anahtarı						
Alan (metrekare)	2000	500	500	500	100	100
İşçi Sayısı	200	60	60	60	15	5
Makine Sayısı	80	30	20	20	10	
II. Dağıtım Yemekhane		153,8461	153,8461	153,8461	38,4617	(500)
II. Dağıtım Bakım-Onarım		3.000	2.000	2.000	(7.000)	-
II. Dağıtım Toplamı	166.000	103.316,3461	16.816,3461	46.660,0961	(624,0383)	(168,75)
II. Dağıtım Toplamı	166.000	(317,11532)	(317,11532)	(158,55236)	624,0383	168,75
I +II Dağıtım Toplamı	166.000	102.999,23078	16.499,23078	46.501,54374		

Örnek planlı dağıtım yöntemine göre planlanmış verilerle gerçekleşen fiili veriler arasında toplamda 792,7883 TL (624,0383+168,75) olumlu sapma vardır.

2.1.3 Maliyet Hesaplama Yöntemlerinin Genel Görünümü

Teknoloji ve otomasyonun gelişimiyle birlikte maliyet hesaplama yöntemleri ve maliyet analizleri de değişime uğramıştır. Bu değişimle birlikte hala geleneksel muhasebe yöntemlerini kullanan, maliyet muhasebesi sistemlerini güncellemeyen ekonomik kurumlarda yanlış karar alma süreci oluşabilmektedir. Literatürde bu durumu vurgulayan birden fazla akademik çalışma yer almaktadır

- Otlu, Fikret ve Demir, Özcan (2005) “Stratejik Karar Verme Açısından Maliyet Sistemleri” Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15(1), s.155-170.

- Gersil, Aydın (2007) “Üretim Sistemleri ve Teknolojilerindeki Gelişmelerin ve Küreselleşmenin Geleneksel Maliyet Muhasebesine Etkileri” Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 62(4), s.107-123.
- Saban, Metin ve Güğərçin İrak, Gülay (2009) “Çağdaş Maliyet Yönetim Sistemlerinde Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme” ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 5(10), s.97-108.
- Kaygusuzoğlu, Mehmet (2010) “Üretim Maliyetlerindeki Yapısal Değişmelerin Nedenleri ve Maliyetleme Kararlarına Etkileri” Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 9(34), s.240-258.
- Bozdemir, Enver ve Orhan, M.Suphi (2011) “Maliyet Kontrol Aracı Olarak Hedef Maliyetleme Yönteminin Türk Otomotiv Sanayinde Uygulanabilirlik Düzeyinin İncelenmesi” Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 25(2), s.163-180.
- Köse, Tunç (2002) “Ürün Maliyetlerine Göre Karar Alma Araçları: Ürün Yaşam Seyri Maliyetlemesi, Hedef Maliyetleme ve Kaizen Maliyetleme” Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(2), s.77-103.

Vergi Usul Kanunu'nun (VUK) 275. Maddesine göre üretilip satılması planlanan, tam ve yarı mamullerin maliyet bedelini oluşturan giderlerin hesaplamasında dikkate alınmasını öngören açıklama aşağıdaki gibidir (10705 Sayılı Resmi Gazete):

- Mamulün vücuda getirilmesindeki sarf olunan iptidai ve hammaddelerin bedeli,
- Mamule isabet eden işçilik,
- Genel idare giderlerinden mamule düşen hisse, (bu hissenin mamulün maliyetine katılması ihtiyaridir)
- Ambalajlı olarak piyasaya arz edilmesi zaruri olan mamullerde ambalaj malzemesinin bedeli.

VUK. 275. Maddesinde belirtilen açıklamaların Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) ve Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS) açısından genel anlamda uyumlu olup sadece genel yönetim giderleri açısından uyumsuzluk vardır. TMS ve TFRS genel yönetim giderlerinin faaliyet giderleri olarak muhasebeleştirilmesi gerektiğini belirtir (Gürdal, 2013, s. 21; Akgün, 2012, s. 234).

Geleneksel mamul maliyetlemesi yapılırken daha öncede açıklandığı gibi üç temel maliyet kaleminin bilinmesi gereklidir. Bunlar direkt ilk madde ve malzeme gideri, direkt işçilik gideri ve genel üretim maliyetidir. Bu maliyet kalemlerini aşağıdaki şekilde açıklayabiliriz:

- **Direkt İlk Madde Ve Malzeme Gideri:** malzeme (madde) giderleri, direkt malzeme ve endirekt malzeme olarak iki temel gruba ayrılmaktadır. Kavramsal tanımlar başlığı içerisinde direkt-endirekt gider akış şemasına göre; **direkt giderler** ürünün yapısına girip, ürünle doğrudan ilişkisi kurulabilen ve önemli tutarları oluşturan gider kalemi olarak tanımlanmıştır. Endirekt malzemeler ise yardımcı maddeler ve işletme malzemesi olarak iki sınıfta toplanmaktadır. **Endirekt malzemeler** direkt mamulün bünyesine girmekle birlikte miktar ve değer olarak mamulün esas yapısını teşkil etmez. Buna örnek mobilya imalatındaki tutkal ve boya, kimya sanayiinde bazı ilave katkı madde, hazır giyim sektöründe ise iplik, düğme vb. verilebilir. **İşletme malzemesi** grubunda ise işletme faaliyetinin eksiksiz yürütülmesi amacıyla mamul bünyesine girmeyen bilimum malzemelerdir. Bu gruba temizlik malzemesi vb. örnekler verilerek çoğaltılabilir. (Nasuhi, 1976, s. 72-74).
- **Direk İşçilik Gideri:** Üretim maliyetinin ikinci önemli unsuru işçilik maliyetleridir. İşçilik giderleri üretimle bağlantıları açısından direkt işçilik ve endirekt işçilik olarak ikiye ayrılır. **Direkt (dolaysız) işçilik**, temel üretim çıktısını oluşturan mamul yâda hizmetin meydana gelmesi için üretime direkt yüklenebilen bir gider türüdür. **Endirekt (dolaylı) işçilik** ise üretime doğrudan yüklenemeyen veya bazı dağıtım anahtarları aracılığı ile üretime yüklenmesi mümkün olan işçilik gideridir (Savcı, 2009, s. 128). Genel olarak fiili olarak üretimde çalışmayan kişilerin ücret ve eklentileri dolaylı işçilik giderleri kapsamında yer almaktadır (Gürsoy, 2009, s. 121). İşçilik maliyetlerini malzeme maliyetlerinden ayıran özellikler ise şunlardır (Nasuhi, 1976, s. 132-133; Savcı, 2009, s. 127-128):
 - İşçilik stok yapılamaz bir maliyet kalemidir.
 - İşçilik maliyeti yapılan işe göre çeşitli ilaveler yapılabilir bir maliyet unsurudur.

- Maliyetleri doğrudan doğruya etkileyebilen aktif bir işgücü unsurudur.
- İşçilik masrafları karşılığı işgücü sahipleri için emeğin karşılığını teşkil eden gelirin hesaplanabilmesi için yönetime çeşitli idari ve mali sorumluluklar yükler.
- **Genel Üretim Giderleri:** Kısaca Direkt ilk madde ve malzeme giderleri ile direkt işçilik dışındaki üretimle ilgili tüm giderler genel üretim giderlerini oluşturmaktadır. Bunlara örnek olarak; endirekt (dolaylı) malzeme, endirekt (dolaylı) işçilik, amortisman, vergi, resim ve harçlar, ısınma, aydınlatma, enerji vb. giderler verilebilir (Küçük, 2005, s. 2). Genel üretim giderleri, üretim işletmelerinde üretimin çıktısı olan mamul maliyetinin hesaplanma aşamasında direkt olarak gider tutarının bilinmemektedir. Genel üretim giderlerinin mamul maliyetindeki değeri dağıtım anahtarları aracılığıyla hesaplanmaktadır. Teknolojinin ve otomasyonun artmasıyla üretim maliyetleri içerisinde genel üretim giderlerinin önemi ve payı artmıştır.

Maliyet hesaplama yöntemleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (Karakaya, 2011, s. 323; Yükçü, 2011, s. 357):

a- Giderlerin Kapsamına Göre

- Tam maliyet yöntemi
- Normal Maliyet Yöntemi
 - Değişken Maliyet Yöntemi
 - Direkt (Asal) Maliyet Yöntemi
 - Direkt İlk Madde Ve Malzemeye Dayalı Maliyet Yöntemi (Troughput Costing)

b- Giderlerin Gerçekleşme Durumuna Göre

- Fiili Maliyet Yöntemi
- Tahmini Maliyet Yöntemi
- Standart Maliyet Yöntemi

c- Giderlerin Dağıtımında Esas Alınan Baza Göre

- Hacim Tabanlı Maliyet Yöntemi
- Faaliyet Tabanlı Maliyet Yöntemi

d- Mamul Maliyetinin Hesaplanma Şekline Göre

- Sipariş maliyet yöntemi
 - Safha(evre) Maliyet Yöntemi
 - İşlem (Dönüştürme) Maliyeti Yöntemi
- e- Hesaplamanın Yapıldığı Zamana Göre**
- Ön Maliyetleme
 - Ara Maliyetleme
 - Kesin Maliyetleme

Maliyet muhasebesinin temel amaçları arasında birim maliyetlerin hesaplanması yer almaktadır. Birim maliyet seçilecek maliyet hesaplama yöntemine göre değişmektedir. İşletmenin yapısı veya üretim biçimine göre yanlış seçilen ya da işletmede meydana gelen yeniliklere rağmen kendini güncellemeyen bir maliyet hesaplama yöntemi yanlış ve yetersiz kararların alınmasına yol açmaktadır. Bu durum rakamsal tutarların yer aldığı bir örnekle daha net açıklanabilir. Bu örnekle maliyet analizleri ve maliyet hesaplama yöntemlerinin doğru seçilmesinin öneminin vurgulanması amaçlanmaktadır.

Örnek olarak ADR yönetmeliğine tabi bir üretim işletmesi, herhangi bir ayda normal üretim kapasitesinin % 80'i düzeyinde 5.000 adet mamul üretimi gerçekleştirmiştir. Mamul üretimi esnasındaki diğer giderler şu şekildedir:

Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri (DİMM Giderleri):20.000 TL

Direkt İşçilik Giderleri (DİG):15.000 TL

Genel Üretim Giderleri (GÜG):30.000 TL

Endirekt Malzeme Giderleri:9.000 TL

Endirekt İşçilik Giderleri:6.000 TL

Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler:2.000 TL

Çeşitli Giderler:4.000 TL

Vergi, Resim ve Harç Giderleri:1.000 TL

Amortisman ve Tükenme Payları:8.000 TL

Maliyet- hacim- kar analizleri kapsamında 18.000 TL tutarında sabit genel üretim gideri olduğu tespit edilmiştir. Giderlerin kapsamına göre maliyet hesaplama şekli Tablo 10’da gösterilmiştir (Karakaya, 2011, s. 327).

Tablo 10: Giderlerin Kapsamına Göre Maliyet Hesaplama Yöntemleri Tablosu

Maliyet Unsurları	Tam Maliyet Yöntemi	Normal Maliyet Yöntemi	Değişken Maliyet Yöntemi	Direkt Maliyet Yöntemi	DİMM’ye Dayalı Maliyet Yöntemi
DİMM Gid.	•	•	•	•	•
DİG	•	•	•	•	-
<u>GÜG</u>					
*Değişken GÜG	•	•	•	-	-
*Sabit GÜG	•	Kapasite kullanım oranında	-	-	-

Kaynak: (Karakaya, 2011, s. 327)

Giderlerin kapsamına göre oluşturan maliyet tablosuna; göre tam maliyet yönteminin bütün üretim maliyet kalemlerini kapsadığı görülmektedir. Kısmi maliyet hesaplama yöntemlerinden normal maliyet yönteminin tam maliyet yöntemine göre farkı, sabit genel üretim giderinin sadece üretim kapasitesi kullanım oranında maliyet hesaplamasına dahil edilmesidir. Değişken maliyet yönteminde ise ismi üzerinde değişken genel üretim giderinin tamamını kapsayıp sabit genel üretim giderinin kapsam dışı bırakmasıdır. Direkt maliyet yönteminin özelliği, üretimde direkt maliyetler olarak adlandırılan direkt ilk madde ve malzeme ve direkt işçilik giderlerini dikkate almasıdır. Diğer kısmi maliyet yönteminden olan Direkt İlk Madde Ve Malzemeye Dayalı Maliyet Yöntemi, Tablo 10’dan da görüleceği üzere sadece direkt ilk madde ve malzeme giderini kullanarak maliyet hesaplamasını gerçekleştirmektedir.

Tablo 11: Giderlerin Kapsamına Göre Maliyet Hesaplama Yöntemleri Örneği

Maliyet Unsurları	Tam Maliyet Yöntemi	Normal Maliyet Yöntemi	Değişken Maliyet Yöntemi	Direkt Maliyet Yöntemi	DİMM ye Dayalı Maliyet Yöntemi
DİMM Gid.	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
DİG	15.000	15.000	15.000	15.000	
GÜG					
*Değişken GÜG	12.000	12.000	12.000		
* Sabit GÜG	18.000	14.400			
Toplam Maliyet (TL)	65.000	61.400	47.000	35.000	20.000
Birim Maliyet (TL)	13,00	12,28	9,40	7,00	4,00

Bu örneğe göre tam maliyet yöntemine göre en yüksek birim maliyet 13,00 TL iken, en düşük birim maliyet 4,00 TL ile direkt ilk madde ve malzemeye dayalı maliyet yöntemi kapsamında hesaplanmıştır. İşletme tam kapasite yani %100 çalışma kapasitesiyle üretim yapmış olsaydı, tam maliyet hesaplama yöntemine göre toplam maliyet 81.250 TL, direkt ilk madde ve malzemeye dayalı maliyet yöntemine göre 25.000 TL olacaktır. Tablo 11'deki hesaplanmış olan birim ve toplam maliyeti oluşturan bu tutarlar, maliyet hesaplama yöntem seçiminin ne kadar önemli olduğunu bir kere daha vurgulamaktadır. Yanlış seçilen yöntem domino taşı etkisi yaratarak yanlış kararların alınmasını sebep olacaktır. Maliyet hesaplama yöntemlerinin, yöneticilerinin vereceği kararlarda ne kadar önem arz ettiğini de vurgulamaktadır. Bu açıdan maliyet muhasebesinin, yönetim muhasebesinin ayrılmaz bir parçası olduğu da açıkça görülmektedir.

Türkiye'de geçerli olan mevzuat ve yasalar maliyet analizleri ve yönetim muhasebesi açısından maliyet hesaplama yöntemleri içerisinde tam maliyet yönteminin ilke ve ölçümlerine göre hazırlanmıştır. Tam maliyet yönteminin alternatifi olan kısmi maliyet yöntemleri dikkate alınmamıştır (Yükçü, 2011, s. 364).

Ancak etkin bir yönetim muhasebesinin var olduğu işletmede bu durumun tam aksi yönünde uygulamaların olması, işletmenin yönetsel amaçları açısından daha uygundur. Giderlerin kapsamına göre sınıflandırılmış maliyet yöntemleri içerisinde tam maliyet yönteminin yerine, maliyet analizleri ve yönetsel kararların tutarlığı için kısmi maliyet hesaplama yöntemlerinden “değişken maliyet yöntemi” kullanılmalıdır (Büyükmirza, 2012, s. 243).

Yönetim muhasebesi çerçevesinden bakıldığında, Türkiye'nin vergi ve yasal düzenlemeleri ile işletme çıkarları aynı doğrultuda olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Genel anlamda da ulusal ve uluslararası boyuttaki muhasebe ile ilgili politika ve hükümlerinde tek düze olmadığı açıktır.

Tek düze olmayan bu söz konusu farklılıkların oluşmasında farklı ülkelerin finansal, hukuki, sosyal ve ekonomik düzenlemelerinin etkisi vardır. Bu nedenle uluslararası açıdan finansal tablo unsurları ve kavramları açısından bir bütünlük yoktur. Bu farklılıkların ortadan kaldırılması amacıyla, sermaye ve yatırımların küreselliği açısından uluslararası muhasebe standartları (UMS) ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (UFRS) oluşturulmuştur. Türkiye’de ise bu standartların adaptasyon süreci, Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) tarafından yürütülmektedir. Uluslararası muhasebe standartlarına işletmelerin uyum sürecinde kolaylık ve farkındalık sağlamak için KGK tarafından Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) ve Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS) oluşturulmuştur. Ancak Türkiye’deki mevzuat ve genel kabul görmüş muhasebe politikaları TMS ve TFRS’le örtüşmemektedir. Ayrıca genel kabul görmüş muhasebe politikalarından maliyet esası, dönemsellik esası, parayla ölçülme ve ihtiyatlılık kavramları TMS ve TFRS ile çelişmektedir. Bu duruma ilave olarak standartlar açısından tam maliyet yöntemi önerilmemektedir (Elitaş, 2014, s. 113-125; Akgün, 2012, s. 244; Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, s.2)

Bu bilgiler çerçevesinde Türkiye’deki muhasebeyle ilgili mevzuat, politika ve standartların birbiriyle uyumlu hale getirilmesi gerektiği açık bir şekilde ortadadır. Bu bilgiler ışığında etkin bir yönetim muhasebesi ve maliyet analizi için geçerli olan maliyet yönteminin, tam maliyet yönteminin uygun olmadığı ve işletmeye uygun kısmi maliyet yöntemlerinden değişken maliyet yönteminin kullanılabileceği anlaşılmaktadır.

Giderlerin kapsamına göre maliyet hesaplama yöntemleri tablosundan görüldüğü üzere değişken maliyet yöntemi, maliyeti belirlerken sabit genel üretim giderini maliyet toplamına dahil etmemektedir. Bu tabloya göre değişken maliyet yönteminde maliyet hesaplaması şu şekilde yapılmaktadır:

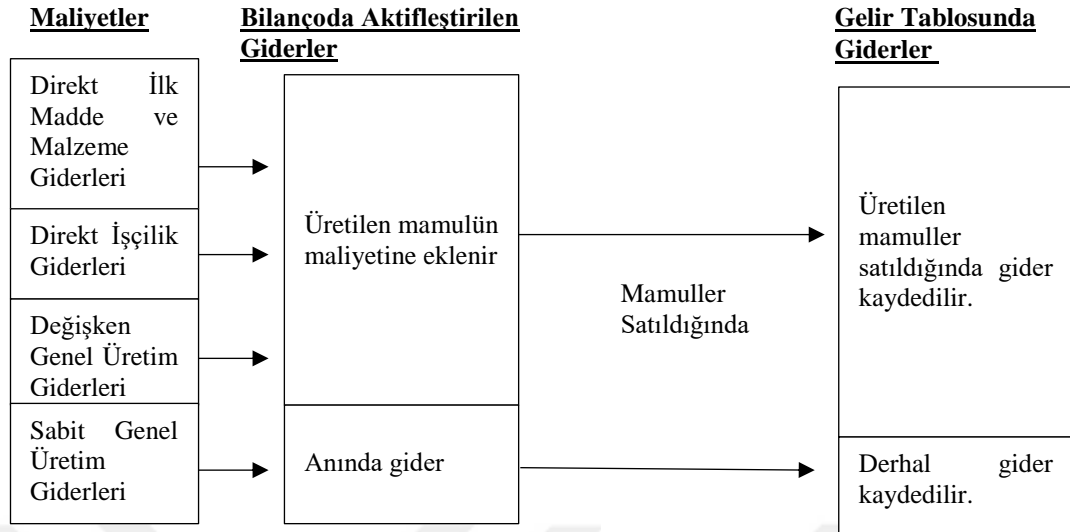
Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri+ Direkt İşçilik Gideri + Değişken Genel Üretim Gideri

Değişken maliyet yönteminin ana ilkesi üretimle aynı doğrultuda tepki göstermeyen maliyetlerin üretim maliyeti kapsamına kabul edilmemesi fikrine dayanmaktadır. Bu durumda, sabit genel üretim gideri üretimle aynı doğrultuda olmadığı için maliyet hesaplama toplamında yer almamıştır. Yeni üretim teknolojilerinin kullanımı sonucunda ürün maliyeti içerisindeki direkt ve endirekt giderler de değişmektedir. Bunun sebebi olarak toplam üretim maliyeti içerisindeki direkt işçilik giderinin payının azalıp, genel üretim giderinin payının artması gösterilmektedir. İleri teknoloji, otomasyon ve yazılım programlarına dayalı üretim ortamlarında direkt işçilik giderinin sabit maliyete dönüşmesi nedeniyle değişken maliyet hesaplama yöntemi şu şekilde olur (Gürsoy, 2009, s. 329; Gönen ve Çelik , 2004, s. 134).

Direkt İlk Madde ve Malzeme Gideri + Değişken Genel Üretim Gideri

Değişken maliyet sisteminin bir diğer özelliği, sabit üretim maliyetinin gider olarak gerçekleştiği anda gelir tablosuna eş zamanlı olarak yansıtılmasıdır. Değişken maliyet sistemi savunucuları bunun sebeplerini; maliyet-hacim-kar analizi modellenmesi için bu durumun gerekli olduğunu ve analiz sonucu alınacak kararların değerlendirilmesini basitleştirdiği şeklinde açıklamaktadırlar (Yükçü, 2007, s. 97-98). Değişken maliyet sistemindeki üretim maliyeti kalemlerinin gelir tablosuna gider olarak aktarılma aşaması Şekil 5'te gösterilmiştir:

Şekil 5: Üretim Maliyeti Kalemlerinin Sonuç Tablosuna Gider Olarak Aktarılması



Kaynak: (Yükçü, 2007, s. 96-97)

Sabit ve değişken gider ayrımı, Vergi Usul Kanunu tarafından kabul edilen tam maliyet yönteminde yapılmayıp, değişken maliyet yönteminde ayrıma tabi tutulmaktadır. Hazırlanan raporlar aracılığıyla satış değişiminin kar üzerindeki etkisi daha rahat olarak görülebilmektedir. Bu durum, işletmenin alacağı kısa süreli kararlarda bir avantaj oluşturmaktadır (Gürsoy, 2009, s. 331-332).

Değişken maliyet yönteminin karar verme konusunda kullanılan faaliyet alanları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Savcı, 2009, s. 314):

- Başabaş noktası analizi,
- Fiyat koyma kararları,
- İndirimli fiyat talep eden bir siparişin kabulü veya reddi,
- Kullanılmakta olan bazı makine ve araçların yenilenmesi,
- Üretilen mallardan birisinin elenmesi,
- Bir yarı mamul ya da bir parçanın işletmede üretilmesi veya satın alınmasıdır.

2.2 MALİYET – HACİM –KAR ANALİZİ

Tosunoğlu ve Çam tarafından (2016) “Türkiye’de Maliyet Alanında Yapılmış Lisansüstü Tez Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma” başlıklı çalışmada; incelemiş oldukları toplam 270 adet tez içerisinden, maliyet-hacim-kar analiziyle ilgili 2 yüksek lisans, 5 doktora tezi olmak üzere 7 tane lisansüstü tez mevcuttur (Tosunoğlu ve Çam, 2016, s. 152). Araştırmaya göre çıkarılabilecek sonuç, bu tez çalışmasının bir ayağının

maliyet-hacim-kar analizi üzerinde durması nedeniyle çalışmanın özgünlüğü ve alana katkısını vurgulamaktadır.

Maliyet-hacim-kar analizi; bir işletmenin belirli bir zaman ve faaliyet aralığındaki maliyetleri, gelirleri ve karları arasındaki ilişkileri analiz etmektedir (Yükçü ve Kaynak, 2014, s. 124). Maliyet-hacim-kar analizi daha açık bir ifadeyle; bir işletmedeki üretilen ürün(ler)ün satış miktarında, satış fiyatında, birim değişken maliyetlerinde ya da toplam sabit maliyetlerindeki değişme karşısında işletmenin toplam gelirleri, toplam maliyetleri ve faaliyet karı veya zararındaki etkisini göstermektedir (Bayri, 2005, s. 187).

2.2.1 Toplam Maliyet Fonksiyonu

Maliyet-hacim-kar analizinde ilk olarak yapılması gereken işlem, toplam maliyet fonksiyonunun oluşturulabilmesidir. Bunun içinde maliyetlerin sabit ve değişken maliyet olarak ayrımının yapılması gereklidir. Ayrıca yönetsel kararlarda geçerli maliyet ve batık maliyetlerinde tespit edilmesi önemlidir. Toplam maliyet fonksiyonu aşağıdaki şekilde formülüze edilebilir (Kaygusuz ve Dokur, 2015, s. 42-44):

Toplam Maliyet = Toplam Sabit Maliyet + Toplam Değişken Maliyet

$$Y = A + B_1X + B_2X + \dots + B_nX \quad (\text{Formül 1: Toplam Maliyet Fonksiyonu})$$

Y = Toplam Maliyet

A = Toplam Sabit Maliyet

B = Faaliyet Hacmi Başına Değişken Maliyet (TL/br., TL/ms.)

X = Faaliyet Hacmi (üretim miktarı, direkt işçilik saati veya makine saati)

Toplam maliyet fonksiyonu ve “X” iş hacmi belirlendikten sonra birim maliyet fonksiyonu aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Ocak vd. 2004, s. 6):

$$\text{Birim Maliyet} = \frac{\text{Toplam Maliyet}}{X} \quad (\text{Formül 2: Birim Maliyet})$$

$$\text{Birim Maliyet} = \frac{A + BX}{X} = B + \frac{A}{X}$$

Karma gider özelliği taşıyan maliyetlerin sabit ve değişken olarak ayrımının yapılabilmesi için kullanılan yöntemler şunlardır:

- **Muhasebe Yöntemi:** Muhasebe yönteminde işletmedeki sabit ve değişken gider ayrımı yapılabilmesi için geçmiş dönemdeki gerçekleşmiş maliyet türleri incelenerek, yöneticinin bilgi ve tecrübeleri esas alınır. Bu yöntemin sakıncası, yöntemde subjektif kararlara göre ayrımın yapılmasıdır (Gürsoy, 2009, s. 402).
- **Grafik Yöntemi:** Bu yöntemde belirli zaman aralığında toplam giderlerin yer aldığı değerler noktasal olarak dağılım grafiğinde işaretlenir. Görsel dağılım grafiğinde işaretlenen noktaları ortalamayan doğru çizilir. Bu doğrunun dikey (y) eksenini kestiği nokta sabit giderleri, doğrunun eğimi değişken gideri ifade eder (Sevgener ve Hacırüstemoğlu, 2000, s. 85-86).
- **En Düşük – En Yüksek Noktalar Yöntemi:** Bu yöntemde geçmiş dönemdeki iş hacimlerinde gerçekleşmiş en yüksek değer ve en düşük değer dikkate alınarak sabit ve değişken gider ayrımı hesaplaması yapılır (Lazol, 2013, s. 328).
- **Mühendislik Yöntemi:** Analitik yöntem, endüstri mühendisliği yöntemi gibi farklı isimlerle tanımlanan bu yöntemde ilk aşamada, maliyet unsurlarıyla faaliyet hacmi arasındaki ilişkiler hesaplanır. İkinci aşamada birinci basamakta bulunan ilişkilerden maliyet fonksiyonu belirlenir (Yükçü, 2011, s. 220).
- **En Küçük Kareler Yöntemi (Regresyon Yöntemi):** Bu yöntemde dağılım grafiği yöntemindeki noktaların uzaklıklarının karelerinin toplamının en düşük olduğu hesaplanan doğru denklemi, maliyet fonksiyonunu oluşturmaktadır. Sabit ve değişken giderler maliyet fonksiyonunda yer almaktadır. Bu yöntemin diğer yöntemlere göre farkı subjektif yargılar içermemesidir. (Yükçü, 2011, s. 226-228). Regresyon yönteminin uygulanmasında öncelikle dikkat edilmesi gereken durum ve varsayımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Gürsoy, 2009, s. 409-419):
 - Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında ekonomik mantıksal bir ilişki olması,
 - Bağımsız değişkenler, bağımlı değişkenin önemli bir bölümünü açıklaması,
 - Bağımsız değişken katsayılarının güvenilir ve anlamlı olması,
 - Doğrusallık varsayımı,

- Hata terimlerinin varyansının sabit olması varsayımı,
- Hata teriminin normal dağıldığı varsayımı.

Sabit ve değişken maliyet değerlerinin yer aldığı toplam maliyet fonksiyonu çeşitli yöntemlerle oluşturulabilmektedir.

2.2.2 Başabaş (Kara Geçiş) Noktası

Maliyet –Hacim- Kar analizi, başabaş noktası analizi, kırılma noktası analizi gibi farklı isimler verilerek bir işletmede yapılacak olan kar planlaması; işletmelerde neyi, ne kadar miktarda üretilip satması gerektiğini bildiği takdirde, faaliyetleri sonucu ulaştığı karlılık derecesi öngörülebilir (Haftacı, 2008, s. 43). Bir başka açıdan başabaş noktası analizi ile işletmeye yeni satın alınması düşünülen makine, teçhizat gibi ekipmanların üretilen ürün için birim başına sağlayacağı katkı payı vb. bilgiler, satın alma kararlarında kullanılabilir (Whitcomb, 2016, s. 382-385).

Başabaş noktası, bir işletmenin ürün üretirken katlanmış olduğu maliyetlerin toplamı ile ürettiği ürünün satışından sağlayacağı toplam gelirin birbirine eşit olduğu noktaya denilmektedir (Savcı, 2009, s. 314). İşletme bu noktanın üzerinde gerçekleştireceği her ürün satışından kar elde edeceği için bu noktaya, kara geçiş noktası, kırılma noktası şeklindeki ifadelerde kullanılmaktadır. Başabaş noktasının işletmelere sağlayacağı yararlar şu şekilde sıralayabiliriz (Sayılğan, 2013, s. 278):

- İşletmenin zarar etme riskine karşılık iş hacminin belirlenmesi,
- Farklı üretim seviyelerinde birim maliyetlerin hesaplanması,
- İşletme sermayesinin tahmin edilmesi,
- Değişken maliyetlerin, sabit maliyetlerin ve birim satış fiyatı düzeyindeki değişmelerin işletme karına etkisi
- Karlı ürün türlerinin belirlenmesi
- Minimum satış düzeyi hesaplanması
- İşletmenin üretim kapasitesinin yükselmesi halinde gerekli olan satış hacmi belirlenmesi
- İşletmenin üretim, fiyat ve yatırım politikalarında karar verecek yöneticilere gerekli bilgilerin sağlanması.

Başabaş noktasının temel varsayımları aşağıdaki gibidir (Anderson vd. 1989, s. 215-216; Gürsoy, 2009, s. 432-433):

- Tüm maliyetler değişken ve sabit maliyet kısımlarına ayrılarak doğru bir şekilde ölçülebilmelidir.
- Maliyet fonksiyonunun doğrusal olduğu kabul edilir.
- Üretim ve verimlilik belirli bir faaliyet aralığında değişmeyeceği kabul edilir.
- Üretim ve satış hacmi belirli faaliyet aralığında değişmeyeceği varsayılır.
- Dönem başı ve dönem sonu stoklarında değişiklik olmadığı kabul edilir.
- Üretilen mamullerin tamamı satılmaktadır bu nedenle net stok değişmesi sıfırdır.

2.2.2.1 Başabaş Noktasının Eşitlik Yöntemine Göre Hesaplanması

Başabaş noktası hesaplanmasında eşitlik yöntemi, grafik yöntemi, katkı payı yöntemi şeklinde üç hesaplama yapılabilmektedir. Bunlar içerisinde yöneticinin karar almasına yardımcı olması bakımından en etkilisi katkı payı temeline dayanan yöntemdir.

Başabaş noktasının formülü aşağıdaki şekildedir (Anderson vd. 1989, s. 201) (Larson ve Miller, 1993, s. 1291):

$$\text{Satışlar} = \text{Değişken maliyetler} + \text{Sabit Maliyetler veya}$$

$$\text{Satışlar} - \text{Değişken maliyetler} - \text{Sabit Maliyetler} = 0$$

Başabaş noktasının matematiksel formülüne göre; toplam satışlardan toplam maliyetler (değişken maliyetler + sabit maliyetler) çıkarılıp sıfıra eşitlendiği noktada başabaş noktasına ulaşılır. Bu sıfır noktası, toplam satışların toplam maliyetleri karşılamış olduğunu göstermektedir. Bu noktanın üzerindeki ürün veya hizmetin her birim satışı, işletme bütçesine kar olarak yansıyacaktır.

Başabaş noktası formülü doğrultusunda toplam kar fonksiyonuna ulaşılp aşağıdaki şekilde yazılabilir (Ocak vd. 2004, s. 5-7):

$$\text{Toplam Kar} = \text{Toplam Satışlar} - \text{Toplam Maliyet}$$

$$\text{Toplam Kar} = \text{FX} - (\text{BX} + \text{A}) \quad (\text{Formül 3: Toplam Kar})$$

$$\text{Toplam Kar} = \text{FX} - \text{AX} - \text{B}$$

$$\text{Toplam Kar} = (F - A)X - B$$

F: Satılacak mamullerin birim satış fiyatı

X: Satılacak mamul miktarı

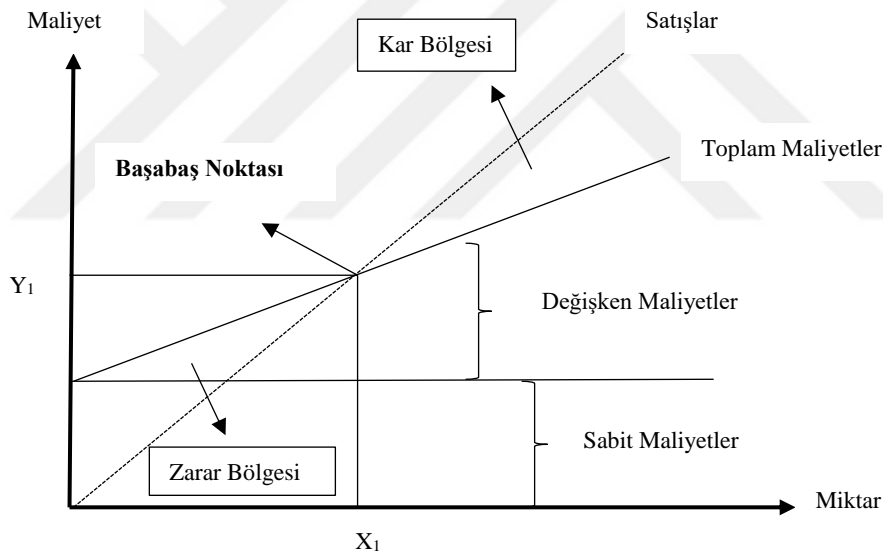
B: Birim Değişken Maliyet

A: Toplam sabit maliyet

2.2.2.2 Başabaş Noktasının Grafik Yöntemine Göre Hesaplanması

X miktar ürün satıldığı takdirde toplam maliyetler karşılıklı başabaş noktasına ulaşılmaktadır. Başabaş noktası üzerinde satılacak her ürün kar bölgesinde yer alacaktır. Başabaş noktasını hesaplayan işletmeler kar planlamasını, bütçelerini ve diğer yönetsel kararlarını daha doğru ve tutarlı olarak hesaplayacaklardır. Bu durum Grafik 5'te gösterilmiştir.

Grafik 5: Başabaş Noktası



Kaynak: (Lazol, 2013, s. 339; Kampf vd. 2016, s. 127)

2.2.2.3 Başabaş Noktasının Katkı Payı Yöntemine Göre Hesaplanması

Maliyet-hacim-kar analizi kapsamında yer alan başabaş noktası hesaplamasında diğer önemli kavram katkı marjıdır. Katkı marjı, satış fiyatı ile değişken maliyet arasındaki farka eşittir (Haftacı, 2008, s. 46). Katkı marjını matematiksel olarak şu şekilde gösterilebilir:

$$\text{Katkı Marjı} = \text{Satış Fiyatı} - \text{Değişken Maliyet}$$

Katkı marjı ya da diğerk ismiyle katkı payı tanımına göre her birim ürünün üretilmesi aşamasındaki oluşan değışken maliyet, toplam maliyetten çıkarıldığında geriye sabit maliyet kalacaktır. Sabit maliyetin katkı payı tarafından karşılanmasıyla ise başabaş noktasına ulaşılp, katkı payından sabit maliyetlerin çıkarılmasıyla geriye kalan tutar ise işletmenin elde ettiğı kar rakamını göstermektedir. Bu açıklamalardan sonra katkı payı temeline dayanan başabaş noktasını aşağıdaki şekilde formül edilebilir:

$$\text{Başabaş Noktası (Miktar)} = \frac{\text{Sabit Maliyet}}{\text{Katkı Payı}} \quad (\text{Formül 4: Başabaş Noktası Miktar Formülü})$$

İşletmede birden fazla farklı mamul üretilip satılması halinde ise üretilen mamul türlerinin mamul karmasındaki oranları dikkate alınarak başabaş noktası hesaplamaları aşağıdaki şekilde yapılır (Kaygusuz ve Dokur, 2015, s. 77-78):

$$\text{Başabaş Noktası (Miktar)} = \frac{A}{(F_1 - B_1) \times \text{Karma Pay}_1 + (F_2 - B_2) \times \text{Karma Pay}_2 \dots + (F_n - B_n) \times \text{Karma Pay}_n}$$

$$\text{Başabaş Noktası (Tutar)} = \frac{A}{\text{Katkı Oranı}_1 \times \text{Karma Pay}_1 + \text{Katkı Oranı}_2 \times \text{Karma Pay}_2 \dots + \text{Katkı Oranı}_n \times \text{Karma Pay}_n}$$

F: Satılacak mamullerin birim satış fiyatı

B: Birim Değışken Maliyet

A: Toplam sabit maliyet

Değışken maliyet yöntemi kullanılarak oluşturulan gelir tablosu temeline göre satışlar %100 kabul edilirse, değışken maliyet/satışlar oranlanmasıyla değışken maliyet oranına ulaşılır. Satışlar yüzdesinden değışken maliyet oranı çıkarıldığında ise katkı payı oranı elde edilir. Kısaca ifade edilecek olursa katkı payı oranı, katkı payı/satışlar şeklinde hesaplanabilmektedir. Başabaş noktasının katkı payı oranı açısından aşağıdaki gibi formülüne edilebilir (Haftacı, 2008, s. 47-48):

$$\text{Başabaş Noktası (Tutar)} = \frac{\text{Sabit Maliyet}}{\text{Katkı Payı Oranı}} \quad (\text{Formül 5: Başabaş Noktası Tutar Formülü})$$

$$\text{Başabaş Noktası (Tutar)} = \frac{\text{Sabit Maliyet}}{1 - \frac{\text{Değışken Maliyetler}}{\text{Satışlar}}}$$

İşletmenin hedeflenen karının dikkate alınması durumunda başabaş noktasının katkı payı yöntemine göre hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir (Kaygusuz, ve Dokur, 2015, s. 71):

$$\text{Başabaş Noktası (Miktar)} = \frac{\text{Sabit Maliyet} + \text{Hedeflenen Kar}}{\text{Katkı Payı}}$$

Modern üretim teknikleri dinamik bir şekilde gelişerek önemi her geçen gün artmaktadır. Teknolojik gelişmeler ve modern üretim tekniklerindeki ilerlemeler işletmelerin maliyet yapılarını ve analizlerini etkilemektedir (Soba vd. 2012, s. 236). İşletmelerde genel anlamda yapılacak olan maliyet analizlerinin temel amacı, karar vericilere yardımcı olarak işletmeye misyon ve vizyonu doğrultusunda yön vermektir. Katkı payı ve katkı oranının hesaplanıp bilinmesi de işletme kararları açısından gereklidir. Bu önemi göstermek açısından, işletme kararlarına şu örnekler sıralanabilir (Gürsoy, 2009, s. 338-339):

- İşletmenin kara başlaması için hangi oranda ve tutarda satış yapmasının bilinmesi gereklidir. Bu kar planlamasının yapılabilmesi için de katkı payı ve sabit giderlerin bilinmesi elzemdir.
- Birden fazla farklı mamul üretimi yapan işletmelerde hangi mamulün daha fazla işletmeye kazanç sağladığının bilinmesi ve mamuller arasındaki önem sırasının yapılabilmesi için mamullerin katkı paylarının bilinmesi gereklidir.
- Hangi mamullerin üretilip üretilmemesi gerektiğini yani işletmenin üretim planlaması için katkı payı hesaplaması yapmalıdır. Katkı payı hesaplanarak, katkı payı negatif olan bir mamulün üretimine son verilip, pozitif olan bir mamulün işletmeye kısa dönemde kazanç sağladığı anlaşılabilir.
- İşletmenin kaynak planlamasında sahip olduğu mevcut kaynakların hangi iş süreçleri ya da hangi mamullere dağıtımının yapılmasına karara verilirken katkı payı hesaplaması yapılmalıdır.
- İşletmenin satışını yapmayı düşündüğü mamuller için fiyat belirlenmesinde katkı payı tutarlarının bilinmesi önemlidir.

2.2.3 Güven Payı, Faaliyet Kaldırıcı ve Finansal Kaldıraç

İşletmenin başabaş noktası hesaplamalarında kar yapabileceği gibi olumsuz şartlar nedeniyle zarar yapması da muhtemeldir. İşletmenin zarar yapma riskine karşın güven payı ve güven oranı hesaplaması yapılmalıdır.

Güven payı, işletmenin karlı bölgede faaliyetini sürdürebilmesi için gerçekleştirdiği fiili satışlarıyla başabaş noktasındaki satışları arasındaki farktır. Güven oranı ise işletmenin gerçekleşen fiili satışlarının % kaç değerinde azalır, işletmenin zarar yapacağını ifade etmektedir. Güven payı ve güven oranı işletme yöneticisi için bir uyarı sistemidir. Güven payı ve güven oranı hesaplanmasını aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Kaygusuz ve Dokur, 2015, s. 79):

$$\text{Güven Payı} = \text{Fiili Satışlar} - \text{Başabaş Noktasındaki Satışlar} \quad (\text{Formül 6: Güven Payı})$$

$$\text{Güven Oranı} = \frac{\text{Fiili Satışlar} - \text{Başabaş Noktasındaki Satışlar}}{\text{Fiili Satışlar}}$$

İşletmenin satışlarıyla ilgili diğer kavram faaliyet kaldırıcıdır. Bir işletmenin satışlarındaki değişmelere olan duyarlılığı faaliyet kaldırıcı derecesiyle ölçülür. Faaliyet kaldırıcı derecesinin hesaplanması aşağıdaki gibidir (Sayılğan, 2013, s. 282):

$$\text{Faaliyet Kaldıraç Derecesi} = \frac{Q \times (P - b)}{Q \times (P - b) - A} \quad (\text{Formül 7: Faaliyet Kaldıraç Derecesi})$$

Q: Satış (Üretim) Miktarı

P: Birim Satış Fiyatı

b: Birim Değişken Maliyet

A: Toplam Sabit Maliyet

İşletmenin borçlarının karlılık üzerindeki etkisi finansal kaldırıcı derecesiyle ölçülür. Finansal kaldırıcı, adeta bir kaldırıcı gibi işletme açısından dengede durması önemlidir. Gereğinden az ya da fazla borçlanmanın karlılık üzerinde olumsuz etkisi vardır. Faiz ve vergi öncesi karın, hisse başına düşen kar payına etkisi finansal kaldırıcı ile analiz edilmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda finansal kaldırıcı derecesi aşağıdaki şekilde formülüze edilebilir (Büker vd. 2007, s. 189-191):

$$\text{Finansal Kaldıraç Derecesi} = \frac{\text{Hisse Başına Kardaki Yüzde Artış}}{\text{Toplam Kardaki Yüzde Artış}}$$

(Formül 8: Finansal Kaldıraç Derecesi)

3. BÖLÜM: YAPAY SİNİR AĞLARI

Çalışmanın uygulama aşamasında ADR Anlaşması'na tabii bir üretim işletmesinin başabaş noktası, Yapay Sinir Ağları yöntemi kullanılarak hesaplanmasından dolayı 3. Bölümde Yapay Sinir Ağları yöntemi üzerinde durulmuştur. Bu bölüm kapsamında Yapay Sinir ağlarının tarihi gelişim süreci, temel yapısı, öğrenme yöntemleri alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

3.1. YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİNİN TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

Yapay zekanın bir alt dalı olan Yapay Sinir Ağları, insan beyninin yapısı ve çalışması örnek alınarak problemlere çözüm üretmek amacıyla geliştirilmiş bir araştırma ve uygulama alanıdır. Günümüzde YSA, denetim, sistem modelleme, ses ve görüntü tanıma, vb. gibi çok fazla farklı alanlarda kullanılmaktadır. YSA en fazla kullanıldığı uygulama alanları ise sınıflandırma, tahmin ve modelleme olarak sıralanabilir (Zhang vd. 1998, s. 37).

Yapay zeka kapsamında yer alan yapay sinir ağlarının tarihsel gelişim sürecini anlaşılabilirliği için yapay zeka alanını bir bütün olarak incelenmesi gereklidir. Yapay zekâ alanındaki önemli gelişmeler kronolojik olarak Tablo 12' deki gibi özetlenebilir (Yıldız, 2009, s. 14-21; Elmas, 2016, s. 26-28):

Tablo 12: Yapay Zeka Alanındaki Önemli Gelişmelerin Kronolojik Sıralaması

TARİH	AÇIKLAMA
1623-1662	Blaise Pascal "Pascaline"
1646-1716	Gottfried Wilelm Leibniz "İkili Sistem"
1791-1871	Charles Babbage "Fark Makinesi"
1815-1864	George Boole "ve", "veya", "değil" mantıksal hesaplama

TARİH	AÇIKLAMA
1943	Warren McCulloch ve Walter Pitts : Sinir Hücresi Modelleme “A Logical Calculus at the Ideas Immanent in Nerveous Activity”
1948	Wiener “Cybernetics” kitabı sinirlerin çalışması ve davranış özellikleri
1949	Donald Olding Hebb “Organization of Behaviour” isimli kitabı “Sinir hücreleri arasındaki bağlantı ağırlıklarının değiştirilerek öğrenme Süreci”, “Hebb Kuralı”
1950	Claude Shannon “Satranç Oynayan Bilgisayar” Alan M. Turing “Hesaplama Makineleri ve Zeka (Computing Machinery and Intellegence” ve “Turing Testi”
1951	Marwin Minsky ve Dean Edmonds “SNARC isimli ilk yapay sinir ağı bilgisayarı”
1957	Allen Newell ve Herbert Simon “GPS General Problem Solver” Frankk Rosentblatt “Perceptron” tek katmanlı eğitilebilen tek çıkışlı YSA
1958	Jhon McCarthy “LISP Programlama Dili” ve “Advice Taker”
1959	Bernand Widrow ve Marcian Hoff “Adaline ve Madaline” ağ modelleri
1965	Lotfi Zadeh “Bulanık Mantık (Fuzzy Logic)” Ingo Rechenberg ve Hans-Paul Schewefel “Evrimsel Hesaplama”
1969	Minsky ve Papert “İki katmanlı ileri beslemeli ağ modeli”
1975	Jhon Holland “Doğal Seçilim ve genetik bilgisi, genetik algoritma”
1976	Edward Feigenbaum, Bruce Buchanan ve Joshua Lederberg “Dendral, MYCIN uzman sistem”
1980	Stephen Grossberg “SOM Self Organized Map” Hopfield “Hopfield Networks”
1984	Kohonen Danışmansız öğrenme ağları

TARİH	AÇIKLAMA
1986	David E. Rumelhart ve James L.McClelland “Çok katmanlı ağlar için Geri Yayılım Algoritması”
1988	D.S.Bromhead ve D. Lowe “Radial Basis”
1995	Russel ve Norving “Yapay Zeka”

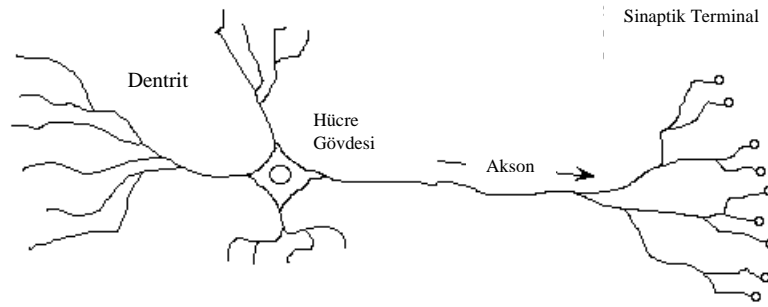
Kaynak: (Yıldız, 2009, s. 14-21; Elmas, 2016, s. 26-28; Russell ve Norvig, 1995, s. 1-30)

Tablo 12’deki kronolojik sıralamadan da görüldüğü gibi 1943 tarihinde Sinir Hücreleri Modelleme çalışmasını gerçekleştiren Warren McCulloch ve Walter Pitts yapay sinir ağlarının ilk gelişimine katkı sağlayan önemli isimlerdendir. Bu bilimsel çalışmanın ışığında YSA ile ilgili çeşitli modeller geliştirilmiştir (Çok Katmanlı Perceptron, Öz Örgütlemeli Harita Ağı, Uyarlanabilir Rezonans Ağı, vb.) Son günlerde farklı yapay zeka tekniklerinin birlikte kullanılarak oluşturulan Hibrit Akıllı Sistemlere bilimsel araştırmalarda rastlanmaktadır (Köse ve Arslan, 2017, s. 144; Huang vd., 2007, s.119).

3.2. YAPAY SİNİR AĞLARININ TEMEL YAPISI

İnsanoğlu doğumundan ölümüne kadar sürekli bir öğrenme süreci içerisinde. Beyin ise bu süreçte sürekli gelişim (nöro plastisite) göstermektedir. Yeni doğmuş bir insanın beyinde 100 milyar nöron (sinir hücresi) bulunmaktadır ve bu nöronlar birbirlerine sinaps olarak isimlendirilen küçük boşluklardaki reaksiyonlarla iletişim sağlanmaktadır. 2-3 yaşını tamamlayan bir insandaki her nöron yaklaşık 15.000 farklı nöronla sinaptik bağlantı gerçekleştirir. Sinir bilim alanında insan beyninin nasıl öğrendiği ve nasıl çalıştığı henüz tam olarak açıklanamamıştır. Bilgi girişi, bilgilerin sentezlenmesi ve karşılaştırılması, bilgi çıkışı ve eyleme geçme beyin çalışmasındaki temel işlevsel bir süreçtir (Yazıcı vd. 2007, s. 65-66; Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007, s. 93; Akdağ, 2015, s. 97; Esen ve Karal, 2012). Bu temel işlevsel süreçte sinir hücreleri önemli bir göreve sahiptir. Biyolojik bir sinir hücresinin basit düzeydeki görünümü Şekil 3’te gösterilmiştir.

Şekil 6: Biyolojik Sinir Hücresi (Nöron) Şekli



Kaynak: (Wilson, 2012)

Şekil 3’ te de görüldüğü üzere biyolojik bir sinir hücresinde; dendritler (dendrites), hücre gövdesi (cell body), akson (axon) ve sinaptik terminaller (synaptic terminals) bulunmaktadır. Kısaca Sinaps olarak literatürde isimlendirilen sinaptik terminaller, diğer nöronların dendritleriyle bağlantı kurup, gelen bilginin aktarılmasını sağlamaktadır. Çetin (2016) tarafından YSA ile biyolojik sinir ağının karşılaştırması Tablo 13’te gösterilmiştir.

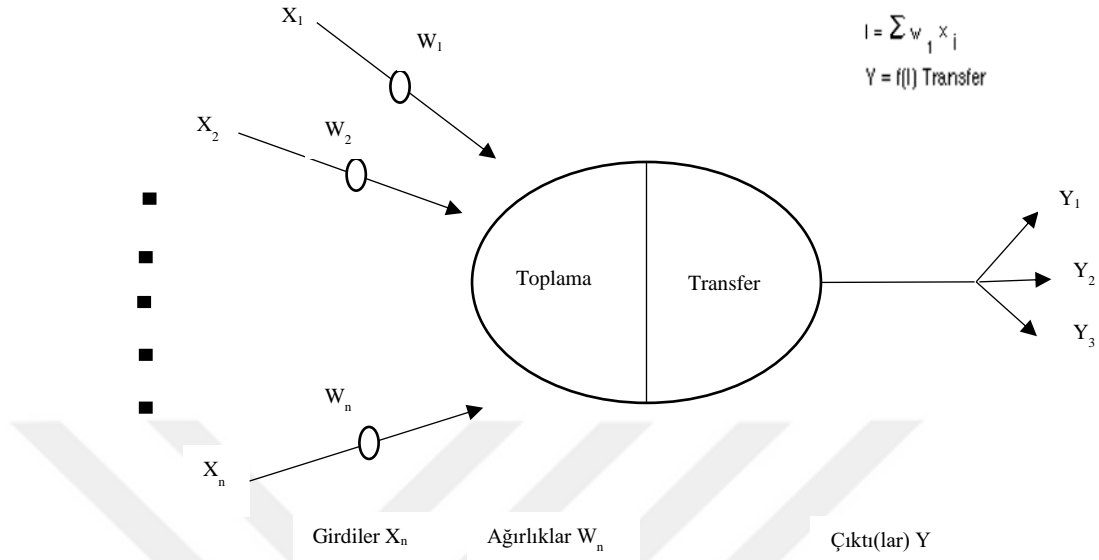
Tablo 13: YSA ile Biyolojik Sinir Ağı Karşılaştırması

Biyolojik Sinir Hücresi	Yapay Sinir Ağı
Sinir Sistemi	Sinirsel Hesaplama Sistemi
Sinir	Düğüm (Sinir, İşletim Elemanı)
Sinaps	Sinirler arası bağlantı ağırlıkları
Dendrit	Toplama işlevi
Hücre Gövdesi	Etkinlik İşlevi
Akson	Sinir Çıkışı

Kaynak: (Elmas, 2016, s. 33)

İnsan beynindeki biyolojik sinir hücresi temel alınarak bilimsel alana aktarılan yapay bir nöronun (basit algılayıcı/perceptron) temel düzeydeki görünümü Şekil 4 ‘teki gibidir:

Şekil 7: Yapay Sinir Hücresi (Basit Algılayıcı-Perceptron)



Kaynak: (A.P., Kshirsagar ve M.N., Rathod, 2012, s. 13) (Coakley ve Brown, 2000, s. 121)

Yapay sinir ağları yapısına tanıtılan ve ağırlık girdi katmanını oluşturan girdiler (X_n), Şekil 4' te de görüldüğü üzere matematiksel toplama fonksiyonuna göre net girdi değeri hesaplanarak ağırlık değerleriyle hücre gövdesine bağlanır. Toplama fonksiyonunun matematiksel hesaplama örnekleri Tablo 14' te yer almaktadır.

Tablo 14: Toplama Fonksiyonu Örnekleri

Toplam	$NET = \sum_i^n w_{ij} x_i + \theta_j$
Çarpım	$NET = \prod_i w_{ij} x_i$
Minimum	$NET = \text{Min} (w_{ij} x_i)$
Maksimum	$NET = \text{Max} (w_{ij} x_i)$
Çoğunluk	$NET = \sum_i^n \text{Sgn} (w_{ij} x_i)$

Kaynak: Öztemel, 2006, s.50.

Toplama fonksiyonu ile hesaplanan net girdi değerine göre sistem üreteceği çıktıyı belirlemek için transfer (aktivasyon) fonksiyonu kullanılır. Transfer fonksiyonu türleri

Tablo 15’ te gösterilmiştir. Problem çözümüne yönelik YSA yapısına göre literatürde çeşitli fonksiyonlar bulunmaktadır ancak çok katmanlı bir YSA modelinde genel olarak sigmoid fonksiyonuyla çözüme ulaşılmaktadır (Öztemel, 2006, s. 50).

Tablo 15: Aktivasyon Fonksiyonu Çeşitleri

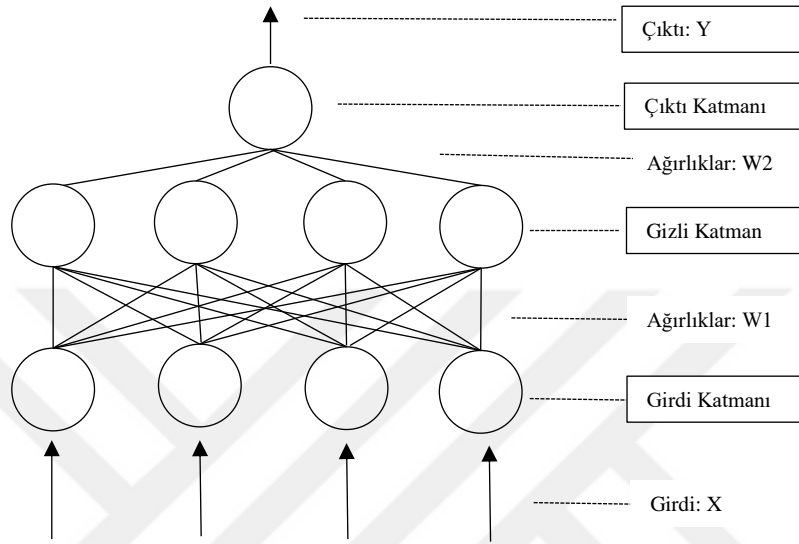
Aktivasyon Fonksiyonu	Matematiksel Gösterimi	Açıklama	Matematiksel Gösterimi
Lineer Fonksiyon	$F(\text{NET}) = \text{NET}$	Gelen girdiler değişikliğe uğramadan direkt çıktı olarak kabul edilmektedir.	
Step Fonksiyonu	$F(\text{NET}) = \begin{cases} \theta & \text{1 eğer } \text{NET} \geq \\ 0 & \text{0 eğer } \text{NET} \leq \end{cases}$	Gelen girdinin NET değerinin eşik değerinin altında ya da üstünde olmasına göre çıktı değerinin 1 veya 0 olmasıdır.	
Sigmoid Fonksiyonu	$F(\text{NET}) = \frac{1}{1 + e^{-\text{NET}}}$	Gelen NET girdi değerinin sigmoid fonksiyonundan geçirilmesiyle ulaşılan sonuçtur.	
Hiperbolik Tanjant Fonksiyonu	$F(\text{NET}) = \frac{e^{\text{NET}} + e^{-\text{NET}}}{e^{\text{NET}} - e^{-\text{NET}}}$	Gelen NET girdi değerinin tanjant fonksiyonu ile hesaplanmasıdır.	
Eşik Değer Fonksiyonu	$F(\text{NET}) = \begin{cases} 0 & \text{0 eğer } \text{NET} \leq \\ \text{NET} & \text{eğer } 0 < \text{NET} < 1 \\ 1 & \text{1 eğer } \text{NET} \geq \end{cases}$	Gelen girdi değerinin 0, 1’den büyük ya da küçük olmasına göre bağlı olarak değer almasıdır. 0, 1 ya da 0 ile 1 arasındaki değer dışında başka değer alması mümkün değildir.	

Kaynak: (Öztemel, 2006, s. 51; Beale vd. 2017, s. 3-4)

Yapay Sinir Ağları, biyolojik sinir hücrelerinden esinlenerek geliştirilen bir araştırma modelidir. Son yıllarda farklı problemlerin çözümüne yönelik farklı YSA modelleri bulunmaktadır. İleri beslemeli ve geri beslemeli olmak üzere sinir

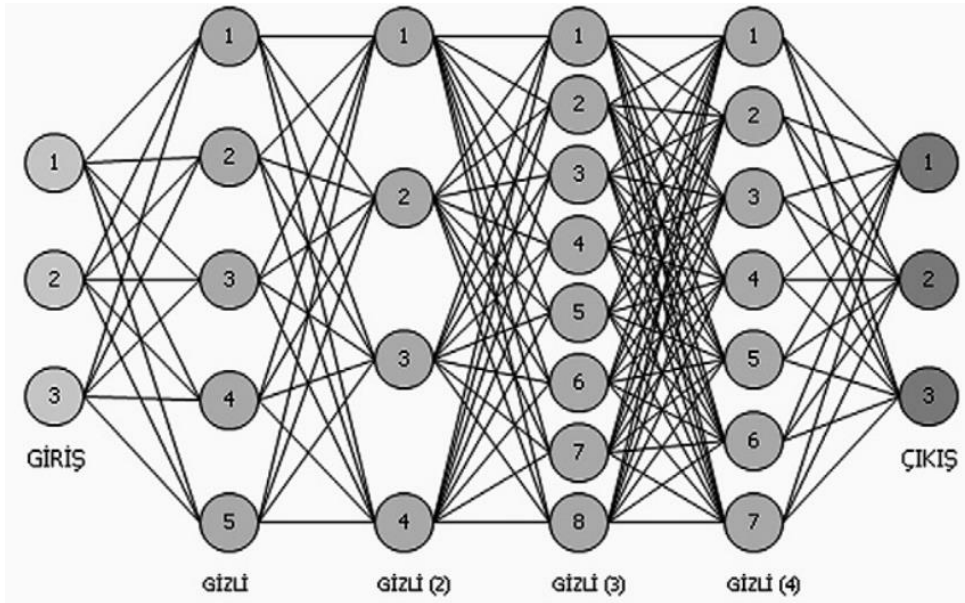
bağlantılarının yönüne göre iki temel mimari ağ yapısı bulunmaktadır. Tahmin için çoğunlukla kullanılan ağ yapısı ileri beslemeli ağ tipidir. İleri beslemeli tek gizli katmanlı ağ yapısı Şekil 8’de, çok katmanlı ağ yapısı modeli örneği ise Şekil 9’ daki gibidir (Zhang, 2004, s. 3-4; Elmas, 2016, s. 41):

Şekil 8:İleri Beslemeli (Feed forward) Ağ Yapısı



Kaynak: (Zhang, 2004, s. 4)

Şekil 9: Çok Katmanlı Ağ Yapısı



Kaynak: (Deperlioğlu ve Köse, 2011, s. 396)

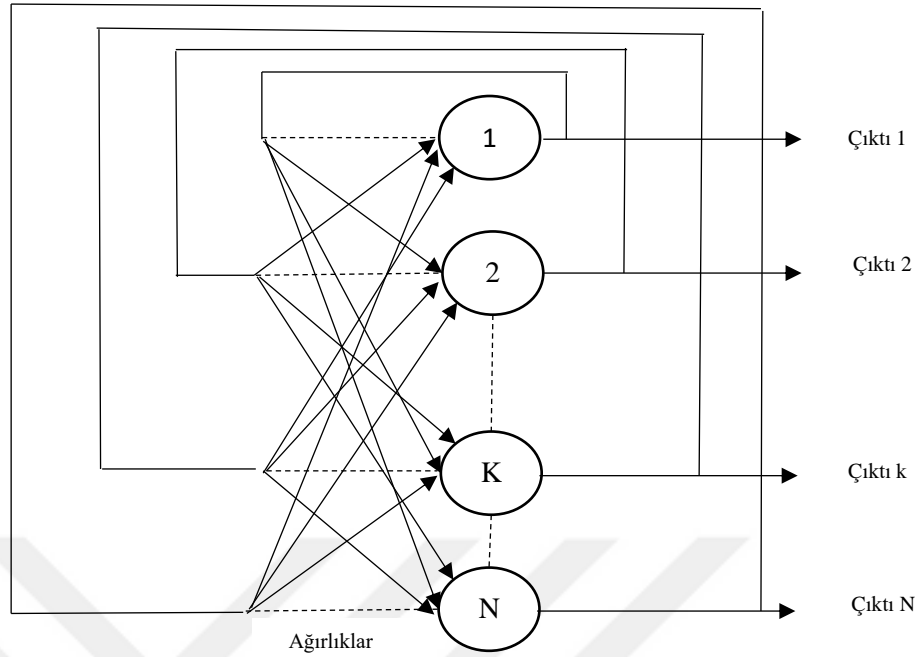
Şekil 9’daki çok katmanlı ileri beslemeli YSA modeli üç girdi verisi, dört gizli katman ve üç çıkış verisinden oluşmaktadır. Problemin çözümüne yönelik her gizli katmanda farklı sayıda nöron bulunabilir. Çok katmanlı ileri beslemeli bu modelde de

görüldüğü üzere ilk gizli katmanda beş nöron, ikinci gizli katmanda dört nöron, üçüncü gizli katmanda sekiz nöron ve dördüncü gizli katmanda yedi nöron bulunmaktadır.

Klasik bilgisayar programlarında bilgi 1 ve 0 ile temsil edilirken, yapay sinir ağlarında ise bilginin işlenmesi, aktarımı, dağıtımı ve saklanması ağ içindeki bağlantıların ve ağırlıklarının (W_1, W_2) önemli bir yeri vardır (Elmas, 2016, s. 24).

İleri beslemeli ağda bir nöron kendisinden bir önceki katmandaki nöronlardan beslenirken, geri beslemeli ağ yapısında ise bir nöron kendisinden sonraki katmandan bilgi sağlamaktadır (Karlık, 1994, s. 28). Tez çalışmasının IV. Bölüm uygulama kısmında çok katmanlı ileri beslemeli geri yayılım algoritmasıyla mimari ağ yapısı oluşturulmuştur. Geri beslemeli bir YSA mimari yapı örneği Şekil 10'da görülmektedir. Bir geri yayılım algoritmasıyla problem çözümü için aşağıdaki süreç basamakları izlenir (Öz vd. 2002, s. 25):

1. Basamak: Giriş, çıkış ve gizli katmanlarla birlikte gizli katmanlarda bulunması gerekli nöron sayısını içeren ağ yapısı belirlenir.
2. Basamak: Başlangıç ağırlıkları, öğrenme ve momentum katsayısı belirlenir.
3. Basamak: Giriş ve çıkış verileri normalize edilir.
4. Basamak: İleri beslemeli (feedforward) ağ için çıktılar hesaplanır.
5. Basamak: Ağ eğitim çıktısıyla, gerçek hedeflenen çıktı karşılaştırılır ve arasındaki fark değeri (hata) tespit edilir.
6. Basamak: Hata minimum düzeyde ise kurulan ağ yapısı öğrenme sürecini tamamlamıştır.
7. Basamak: Hata minimum düzeyde değil ise ağ yapısına uygun hatayı minimum değer olabilmesi için ağırlıklar hesaplanır.
8. Basamak: Sürecin 3. Basamağından devam edilir.

Şekil 10: Geri Beslemeli Ağ Yapısı

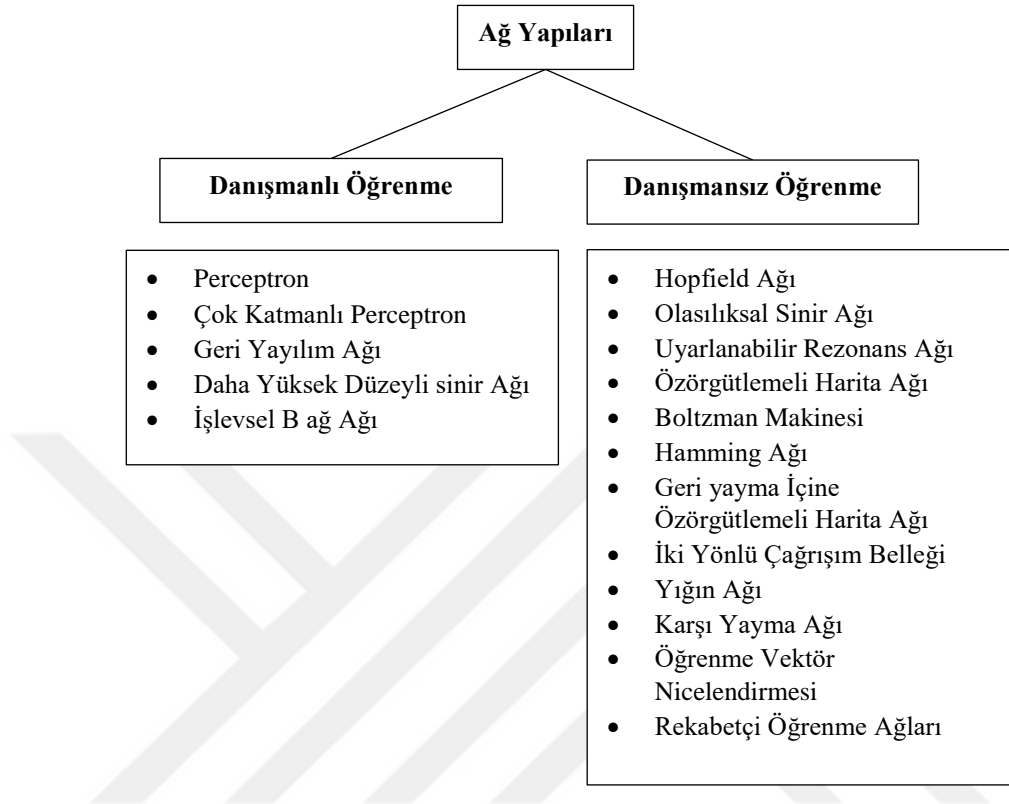
Kaynak: (Öztemel, 2006, s. 171)

Geri beslemeli YSA yapısında Şekil 10’da görüldüğü gibi gizli katmandan sonra ağ en iyi şekilde öğrenmeyi gerçekleştirebilmek amacıyla hatayı en aza indirmek için tekrar geriye dağıtmaktadır. Tez çalışmasının uygulama kısmında oluşturulan mimari yapıda ağ eğitiminin en iyi şekilde gerçekleştirebilmek için çok katmanlı ileri beslemeli geri yayılım algoritması kullanılmıştır.

3.3. YAPAY SİNİR AĞLARINDA ÖĞRENME KURAMLARI

Türk Dil Kurumu’na göre Öğrenmek “bilgi edinmek, yetenek, beceri kazanmak, bellek” olarak tanımlanmıştır. Fazla sayıdaki sinir hücrelerine sahip olan ağ ve bu ağ kapsamındaki işlem elemanlarının etkileşiminden oluşan yapay sinir ağlarındaki çeşitliliğin nedeni farklı öğrenme süreçlerinden kaynaklanmaktadır. YSA eğitimi için kullanılan öğrenme yöntemleri danışmanlı öğrenme, danışmansız öğrenme ve pekiştirerek öğrenme olmak üzere üç şekildedir. Genellikle kullanılan danışmanlı ve danışmansız öğrenme yöntemleri kapsamındaki kullanılan sinir ağları Şekil 8’deki gibidir (Elmas, 2016, s. 41-63):

Şekil 11: Danışmanlı ve Danışmansız Öğrenme Yöntemlerine Göre Ağ Yapıları



Kaynak: (Elmas, 2016, s. 63)

Yapay sinir ağları başlığı altında farklı problem türlerinin çözümüne yönelik Şekil 11'de görüldüğü üzere çeşitli algoritmalar kullanılarak farklı öğrenme kuramı temeline dayanan ağ tipleri bulunmaktadır. Çoğunlukla kullanılan ağlardan hangi ağ tipinin hangi uygulama alanında başarılı olduğu Öztemel (2006) tarafından oluşturulmuş Tablo 16'dan görülmektedir:

Tablo 16: Yapay Sinir Ağ Tiplerinin Başarılı Olduğu Uygulama Alanları

YSA Tipinin Kullanım Amacı	Ağ Türü	Ağ Kullanım Açıklaması
Tahmin	Çok Katmanlı Ağ (ÇKA)	Ağa sunulan girdilerle çıktı değerinin tahmin edilmesi Örnek: Döviz kuru, endeks tahmini, proje maliyet tahmini
Sınıflandırma	<ul style="list-style-type: none"> LVQ 	Ağa sunulan girdilerin sınıflandırılmasını sağlamak

YSA Tipinin Kullanım Amacı	Ağ Türü	Ağ Kullanım Açıklaması
	<ul style="list-style-type: none"> • ART • Counterpropagation • Olasılık Sinir Ağları (PNN) 	Örnek: Muhasebe ve finans literatüründeki eserlerin sınıflandırılması
Veri İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Hopfield • Boltzmann Machine • Bidirectional Associate Memory (BAM) 	Ağa sunulan girdilerin arasındaki hatalı ve eksik bilgilerin tamamlanması-tespit edilmesi Örnek: Hile Denetimi (Fraud Detection)

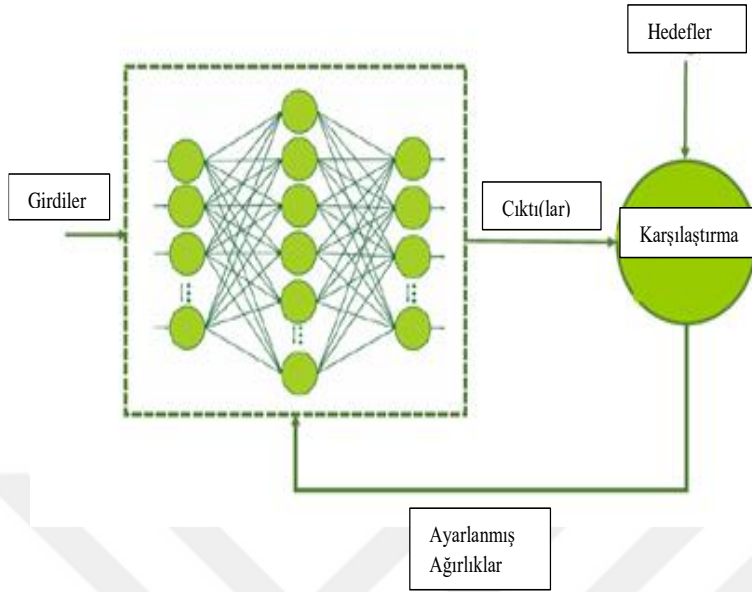
Kaynak: (Öztemel, 2006, s. 207)

Yapay sinir ağlarında farklı öğrenme kuramlarının ve farklı ağ türlerinin ortak amacı, ağın en iyi şekilde eğitiminin gerçekleştirilmesini sağlamaktır. YSA tarafından eğitiminin en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi için optimize edilmiş verilerin ağ tarafından kullanılarak, ağın hata değerinin minimuma ulaşması önemlidir. YSA'nın bu amacı, maliyet ve yönetim muhasebesi disiplinindeki standart maliyet yönteminin amacıyla eş değerdir. Standart maliyet yönteminde de üretim öncesindeki maliyetlerin standart değerleri (standartizasyon, optimizasyon) belirlenir ve fiili üretim gerçekleşikten sonra fiili maliyet verileriyle, standardı belirlenen (olması gereken) optimum maliyet verileri karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucundaki farkların minimum olması istenir ve bu farklar standart sapma (YSA'da hata değeri) olarak isimlendirilir ve karşılaştırma sonucundaki standart sapma nedenleri araştırılır. Standart maliyet yönteminin uygulanma amacı, kontrol edilebilen maliyetlerin minimuma ulaşmasını sağlamaktır.

3.3.1. Danışmanlı Öğrenme

Danışmanlı öğrenmede Yapay Sinir Ağı sistemine giriş ve çıkış verileri sayısal biçimde sunularak problemin çözümüne yönelik eğitim gerçekleştirilir. Ağın eğitilmesi yapay sinir ağlarındaki bilgi saklanması ve aktarılmasını sağlayan ağırlık bağlantı değerlerinin ağa sunulan örnek verilerin kullanılarak hesaplanmasıdır. Ağ eğitim setindeki giriş verilerini kullanarak ulaştığı çıkış verileriyle istenen verileri karşılaştırır. Karşılaştırma sonucundaki fark hata değerini ifade etmektedir ve bu hata değeri minimum oluncaya kadar ağ yapısındaki ağırlıkları değiştirmektedir (Elmas, 2016, s. 88; Öz vd. 2002, s. 322; Back vd. 1996, s. 408; Öztemel, 2006; 55) Danışmanlı öğrenme ağ yapısı Şekil 12'de gösterilmiştir:

Şekil 12: Danışmanlı Öğrenme Ağ Yapısı

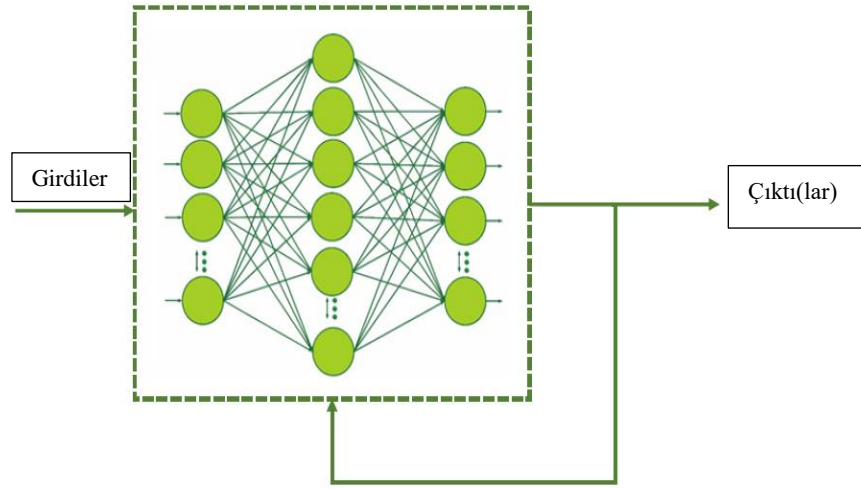


Kaynak: (Mirzaey vd. 2017, s. 3526)

3.3.2. Danışmansız Öğrenme

Danışmansız öğrenmenin danışmanlı öğrenmeden farkı, YSA sisteminin istenen çıkış verileri olmadan sadece giriş verilerine göre eğitimini gerçekleştirmesidir. Danışmansız öğrenmede sistem bir öğreticiye ihtiyaç duymadan, ağ giriş verilerine göre bağlantı ağırlıklarını ayarlamaktadır. Hebbian öğrenme, Grossberg öğrenme, Kohonen özörgütlemeli harita ağı danışmansız öğrenmeye örnek olarak gösterilebilir (Elmas, 2016, s. 137; Polat, 2011, s. 59-60) Danışmansız öğrenme ağ yapısı Şekil 13’de gösterilmiştir:

Şekil 13: Danışmansız Öğrenme Ağ Yapısı



Kaynak: (Mirzaey vd. 2017, s. 3525)

3.3.3. Pekiştirerek Öğrenme

Watkins (1989) tarafından Q-learning olarak isimlendirilen pekiştirerek öğrenme, deneme yanılma temeline dayanan bir değerlendirme tekniğidir. Pekiştirerek öğrenme algoritması $Q(x,a)$ şeklinde olan ikili durum-eylem değerinden oluşmaktadır (Watkins ve Dayan, 1992, s. 279; Huang vd. 2005, s. 86).

4. BÖLÜM: MALİYET VE YÖNETİM MUHASEBESİ AÇISINDAN YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ KULLANILARAK BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ: ADR KAPSAMINDAKİ BİR İŞLETMEDE UYGULANABİLİRLİK DÜZEYİNİN İNCELENMESİ

Tez çalışmasının 4. Bölümünde, önceki bölümlerde teorik olarak açıklanan konulardan farklı olarak, ADR Anlaşması'na tabi örnek bir üretim işletmesinde uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu bölüm içerisinde tez çalışmasının uygulama sürecinin gerçekleştiği örnek işletme hakkında genel bilgiler, araştırma metodolojisi ve uygulama aşaması bulunmaktadır. Uygulama aşamasında kullanılan araştırma veri seti tablolar halinde hazırlanarak, tez çalışmasının ekler kısmında yer verilmiştir. Ayrıca Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Merkezi tarafından desteklenen tez çalışmasıyla ilgili proje bilgileri de bu bölüm içerisinde sunulmuştur.

4.1. TEZ ÇALIŞMASININ UYGULAMA AŞAMASI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Tez çalışmasının özgün bir değer kazanmasının nedenlerinden birisi olan ADR Anlaşması; tehlikeli madde veya nesne kullanan, taşıyan, depolayan işletmeler tarafından uyulması zorunlu uluslararası bir standartlar bütünüdür. Tez çalışmasının ADR Anlaşmasıyla ilgili olmasından dolayı uygulama aşamasında ilk olarak; Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi (UOSB) ve Karma Organize Sanayi Bölgesinde (UKOSB) kullanılan tehlikeli madde türlerinin ADR Anlaşmasına göre tespit edilmesi amacıyla bir proje gerçekleştirilmiştir. Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Merkezi (UBAP) tarafından desteklenen bu proje, 13.03.2017-12.08.2017 tarih aralığında tamamlanmıştır. Tez çalışmasının uygulama aşamasında yer alan işletmede, projenin örnekleme içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle bu proje tez çalışmasıyla bağlantılı bir projedir.

Tez çalışmasının uygulama aşamasının ikinci basamağında; ADR Anlaşması kapsamındaki bir işletmenin maliyet bilgileriyle birlikte üretim süreci incelenmiştir. İnceleme sonucu elde edilen veriler yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak başabaş (kara geçiş) noktası analizi yapılmıştır.

Tez çalışmasının uygulama aşamasında ilgili analizler gerçekleştirildikten sonra ulaşılan bulgular doğrultusunda sonuç, öneri ve tartışmalar kısmı yazılarak çalışma tamamlanmıştır.

4.2. UŞAK ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJE MERKEZİ (UBAP) TARAFINDAN KABUL EDİLEN ARAŞTIRMA PROJESİ VE ADR ANLAŞMASINA TABİİ ÖRNEK İŞLETME

Tez çalışmasının bu bölümünde öncelikle Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Merkezi (UBAP) tarafından kabul edilen “Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi Ve Karma Organize Sanayi Bölgesinde Tehlikeli Madde Kullanan İşletmelerin ADR Anlaşmasına Göre İncelenmesi” başlıklı proje sonucuyla ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bu bölümün ikinci başlığı kapsamında ise, tez çalışmasının uygulama aşamasının gerçekleştirilmesi için incelenen örnek işletme hakkındaki bilgiler bulunmaktadır.

4.2.1. ADR Anlaşması’na Göre Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi (UOSB) ve Karma Organize Sanayi Bölgesi’nde (UKOSB) Kullanılan Tehlikeli Madde Türleri

ADR Anlaşmasının temel amacı, tehlikeli maddelere ait muhtemel risklerin minimize edilmesini sağlamaktır. ADR Anlaşması tehlikeli madde kullanan ilgili işletmelerin 01.01.2018 tarihinde uygulaması zorunlu hale getirilmiş bir yönetmeliktir. Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi ve Karma Organize Sanayi Bölgesi’nde ADR Anlaşmasına göre hangi tür tehlikeli madde veya nesnelerin kullanımının tespit edilmesi amacıyla bir proje çalışması gerçekleştirilmiştir. Proje yürütücülüğü Yrd. Doç. Dr. Fatma AKYÜZ ve proje danışmanlığı Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) Tolga YEŞİL (Ek 1: Tolga YEŞİL TMGD Sertifikası) tarafından yapılan “Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi Ve Karma Organize Sanayi Bölgesinde Tehlikeli Madde Kullanan İşletmelerin ADR Anlaşmasına Göre İncelenmesi” başlıklı proje Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Merkezi (UBAP) tarafından kabul edilip, 13.03.2017-12.08.2017 tarihlerinde tamamlanmıştır.

Projenin araştırma sürecinde işletmelerin bilgi vermekten kaçınması araştırma sınırlılıklarını oluşturmuştur. Bu projenin araştırma bulgularına göre 19 farklı tehlikeli madde proje ekibi tarafından tespit edilmiştir. Bu tehlike maddelerin ADR Anlaşmasına göre 4 haneli uluslararası tehlikeli madde kodu ((UN NO: Union Nation Number), ismi ve tehlike sınıfları aşağıdaki gibidir (Akyüz, Fatma;, 2017, s. 6):

- Piyretroid Pestisit, Katı, Zehirli (Alpha Cyphermethrin) (UN NO 3349)
- Etanol Çözeltisi (Etil Alkol Çözeltisi) (Disponil Sus Ic875) (UN NO 1170)
- Trikloroetilen (UN NO 1710)
- Diklorometan (Metyhlene Chloride) (UN NO 1593)
- Formik Asit (UN NO 1779)
- Kostik Alkali Sıvı B.B.B (UN NO 1719)
- Hidrojen Peroksit, Sulu Çözelti Hidrojen Peroksit Oranı %20'den Fazla, Ancak %60'tan Az (Gerektiği Gibi Kararlılaştırılmış) (UN NO 2014)
- Aşındırıcı Sıvı, Bazik, İnorganik, B.B.B. (Sıvı Sodyum Silikat) (UN NO 3266)
- Sodyum Hidrosülfid, Hidratlanmış Kristalleşme Suyu %25'ten Az Olan Olmayan (UN NO 2949)
- Sodyum Hidroksit Çözeltisi (UN NO 1824)
- Sodyum Sülfid, Hidratlanmış Kristalleşme Suyu %30'dan Az Olmayan (UN NO 1849)
- Asetik Asit, Glasiyal Veya Asetik Asit Çözeltisi, Kütlece %80'den Fazla Asit İçeren (UN NO 2789)
- Aşındırıcı Katı, B.B.B. (UN NO 1759)
- Zehirli Sıvı, Organik, B.B.B (UN NO 2810)
- Sodyum Ditiyonit (Sodyum Hidrosülfid) (UN NO 1384)
- Alevlenir Sıvı (UN NO 1993)
- Hidroklorik Asit (UN NO 1789)
- Çevre İçin Tehlikeli Madde, Sıvı, B.B.B. (UN NO 3082)
- Kauçuk Hurda Veya Kauçuk Ezilmiş, toz veya granül halde (UN NO 1345)

Proje sonuç raporunda yer alan 19 farklı tehlikeli madde türünün ADR Anlaşmasına göre tehlike sınıfı aşağıdaki gibidir:

- Sınıf 3 / Alevlenir sıvılar

- Sınıf 4.1 / Alevlenir katılar, kendiliğinden tepkimeye giren maddeler ve duyarlılığı azaltılmış katı patlayıcılar
- Sınıf 4.2 / Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler
- Sınıf 5.1 / Yükseltgen maddeler
- Sınıf 6.1 / Zehirli maddeler
- Sınıf 8 / Aşındırıcı maddeler
- Sınıf 9 / Muhtelif tehlikeli maddeler ve nesnelere

4.2.2. ADR Anlaşmasına Tabii Örnek İşletme Bilgileri

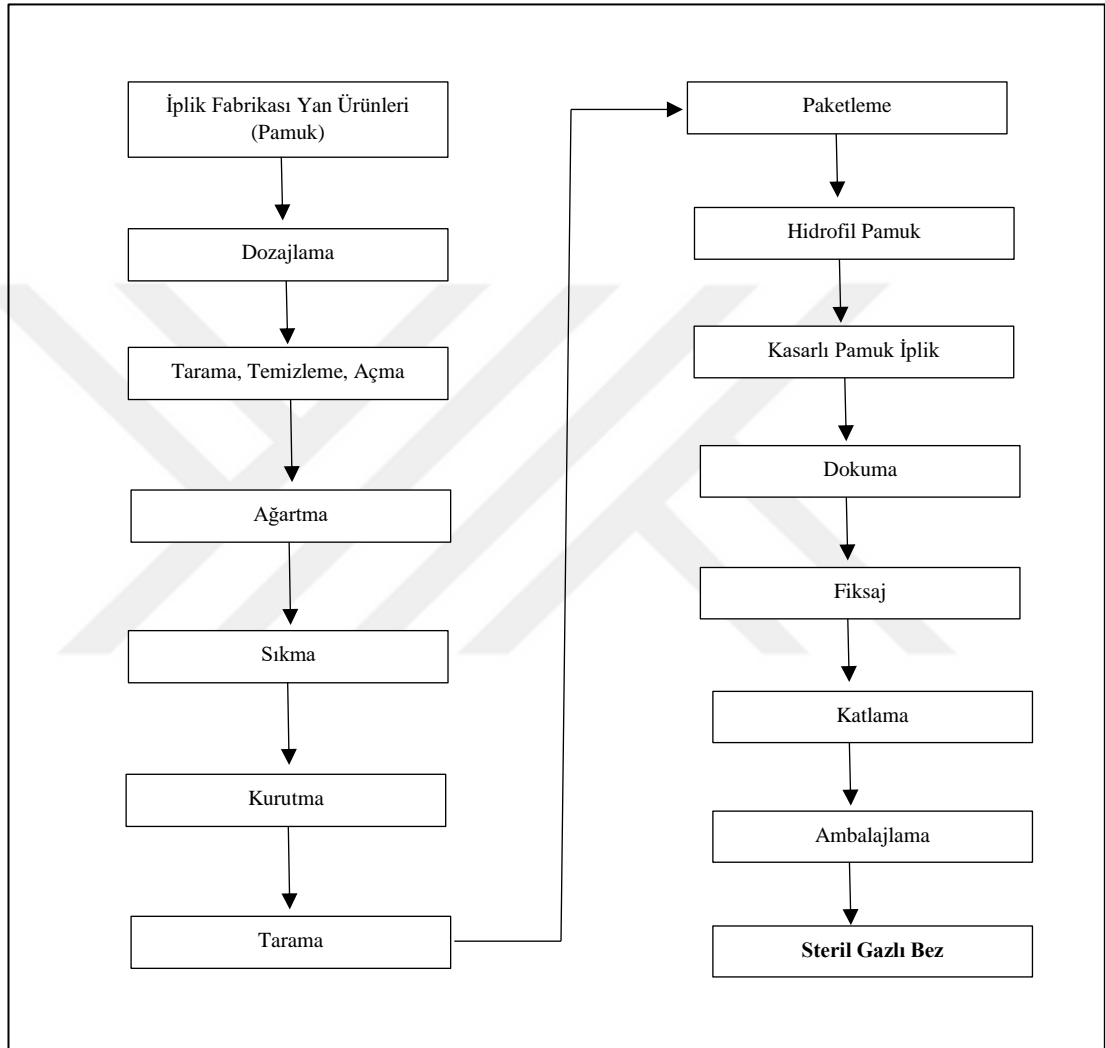
Tez çalışmasının uygulama aşaması için gerekli verileri Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyetini sürdüren Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Tekstil San. Ve Tic. A.Ş. işletmesini temel alarak hazırlanmıştır. İşletmenin toplam çalışan sayısı 60 kişidir ve 3 vardiya ile faaliyetini sürdürmektedir. İşletme tekstil sektörü kapsamında tıbbi sağlık alanında kullanılmak üzere gazlı bez üretmektedir.

İşletmenin bir aylık toplam maksimum gazlı bez üretim kapasitesi 3 milyon metredir. İşletme üretim sürecinde yardımcı madde olarak tehlikeli madde sınıfında yer alan kimyasal madde kullanmaktadır. İşletme Temmuz 2017 tarihinde kostik asitten 2447 kg, hidrojen peroksit maddesinden 2992 kg, vd. tehlikeli maddelerle birlikte toplam 5000 kg'dan fazla üretime sevk etmiştir. Bu durum işletmede bir takvim yılında 50.000 kg' dan fazla tehlikeli madde kullanıldığını göstermektedir. Bu nedenle ilgili işletme, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB), Tehlikeli Mal Taşımacılık ve Düzenleme Genel Müdürlüğü'nün (TMKT) 5626 sayılı ve "Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) İstihdam Edilmesi" konulu genelgesine göre, 01.01.2018 tarihinde uluslararası boyutlu olan ADR Anlaşması kapsamında bir takvim yılında net 50.000 kg' den fazla tehlikeli madde alıcısı ve boşaltan konumunda olarak yükümlü olacaktır.

İşletme gazlı bez üretim sürecinde temel hammadde olarak pamuk (kirli pamuk, pamuk telefı, vb.) kullanmaktadır. Üretim öncelikle hammaddenin temizlenmesi ve istenmeyen maddelerden ayrıştırılması ile başlar. Bu işlem dozajlama, açma ve tarak makineleri ile gerçekleştirilir. İstenmeyen maddeler fire olarak ayrıştırılır. Temizlenen pamuğun beyazlatılması için diğer aşama olan kasarılama (ağartma) işlemi gerçekleştirilir. Kasarılama işlemi esnasında çeşitli yardımcı kimyasal maddeler (özellikle kostik, hidrojen peroksit, vb.) kullanılmaktadır.

Ağartılmış pamuk daha sonra durularak uygun PH düzeyi ayarlanır. Uygun PH düzeyi sağlanan pamuk ipliği dokuma bölümünde (gevşek dokuma) dokunup, sterilizasyonu sağlanarak ambalajlanır. Gazlı bez üretim süreci Şema 4'te gösterilmiştir.

Şekil 14: Gazlı Bez Üretim Akış Şeması



Kaynak: Ağaoglu Tıbbi Sağlık Tekstil San. Ve Tic. A.Ş. ile yapılan görüşmeler sonucunda üretim akış şeması oluşturulmuştur.

Gazlı bez üretim süreci esnasında çeşitli kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Proje kapsamında incelenen işletmede kullanılan bu kimyasal maddeler tehlikeli madde niteliğindedir. Tehlikeli madde tanımı çalışmamızın I. Bölüm, “Tehlikeli Maddelerin Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması (ADR Anlaşması)” başlığı altında yapılmıştır. ADR Anlaşması birinci bölümde de açıklandığı üzere tehlikeli maddelerle ilgili uluslararası bir yönetmeliktir. Bu anlaşma sadece tehlikeli madde taşıyanları değil, aynı zamanda tehlikeli madde üreten,






,ambalajlayan, kullanan, vb. olmak üzere tehlikeli madde ile ilişkisi bulunan bütün işletmeleri kapsamaktadır. Bu anlaşma kapsamına giren bütün işletmeler yasal olarak Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) hizmeti almak zorundadırlar. Tez çalışması için incelenen ilgili işletmenin de üretiminde tehlikeli madde kullanmasından dolayı ADR Anlaşması kapsamındadır. Kullanılan tehlikeli maddeler, ADR Anlaşması şartlarıyla birlikte Tablo 17’ de açıklanmıştır.

Tablo 17’de görüldüğü üzere ilgili işletmede 4 adet tehlikeli madde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu maddelerden bazıları sektörde kullanılan madde isimleriyle (Tablo 12, Sütun 1, Madde Adı: Kostik, Sıvı Sodyum Silikat, vb.) bilinmektedir. ADR Anlaşmasına göre tehlikeli maddelerle ilgili özelliklerin uluslararası bir bütünlük sağlaması bakımından, tehlikeli maddelere ait 4 haneli Birleşmiş Milletler kod numarası (UN No) ve tehlikeli madde ismi (UN Adı) tanımlanmıştır. Birleşmiş Milletler kod numarası bulunmayan tehlikeli maddeler ise TMGD tarafından gerekli test ve incelemeler sonucunda ilgili maddeye UN numarası ve ismi ADR Anlaşması hükümlerine göre atanabilmektedir. ADR Anlaşması 2017 sürümüne göre 3594 tane tehlikeli madde tanımlanmış ve UN No atanmıştır. Tablo 17’de görüldüğü üzere örnek olarak Kostik isimli maddenin UN No 1719 ve UN Adı Kostik Alkali Sıvı B.B.B.’dir.

Tablo 17’de de görüldüğü üzere işletmede kullanıldığı tespit edilen 4 adet farklı tehlikeli madde, 2 farklı tehlike sınıfında yer almaktadır:

- Sınıf 8: Aşındırıcı (Corrosive) Maddeler
- Sınıf 5.1: Yükseltgen (Oxidising) Maddeler

Tablo 17: ADR Yönetmeliğine Tabii Örnek İşletmede Kullanılan Tehlikeli Maddeler

	1	2	3	4
Madde Adı	Kostik	-	Sıvı Sodyum Silikat	-
Un No	1719	2014	3266	1824
Un Adı	Kostik Alkali Sıvı B.B.B	Hidrojen Peroksit, Sulu Çözelti Hidrojen Peroksit Oranı %20'den Fazla, Ancak %60'tan Az (Gerektiği Gibi Kararlaştırılmış)	Aşındırıcı Sıvı, Bazık, İnorganik, B.B.B.	Sodyum Hidroksit Çözeltisi (Ağartıcı Madde)
Tehlike Sınıfı	8 / Aşındırıcı maddeler	5.1 / Yükseltgen maddeler	8 / Aşındırıcı maddeler	8 / Aşındırıcı maddeler
Ambalajlama Grubu	III / Düşük derecede tehlikeli mallar	II / Orta derecede tehlikeli mallar	II / Orta derecede tehlikeli mallar	II / Orta derecede tehlikeli mallar
Ambalajlama Talimatları	P001 IBC03 R001	P504 IBC02	P001 IBC02	P001 IBC02
Özel Ambalajlama Hükümleri	-	PP10 B5	-	-
Karışık Ambalajlama	MP19	MP15	MP15	MP15
Sınırlı Miktar	5 L	1 L	1 L	1 L
İstisnai Miktar	E1	E2	E2	E2
Özel Hükümler	274	-	274	-
Etiketleme		 		
Sınıflandırma Kodu	C5	OC1	C5	C5
Portatif Tank Ve Yığın Konteyner Talimatları	T7	T7	T11	T7
Portatif Tanklar Ve Yığın Konteyner Özel Hükümleri	TP1 TP28	TP2 TP6 TP24	TP2 TP27	TP2

ADR Tank Kodu	L4BN	L4BV(+)	L4BN	L4BN
ADR Tank Özel Hükümleri	-	TU3 TC2 TE8 TE11 TT1	-	-
Tank Taşınması İçin Araç	AT	AT	AT	AT
Taşıma Kategorisi	3	2	2	2
Tünel Sınırlama Kodu	E	E	E	E
Taşıma İçin Özel Hükümler - Ambalajlar	V12	-	-	-
Taşıma İçin Özel Hükümler - Dökme	-	-	-	-
Taşıma İçin Özel Hükümler - Yükleme, Boşaltma Ve Elleçleme	-	CV24	-	-
Taşıma İçin Özel Hükümler - Operasyon	-	-	-	-
Tehlike Tanımlama No	80	58	80	80
Turuncu Plaka	80 1719	58 2014	80 3266	80 1824

Tehlikeli maddelerin ambalajlaması ile ilgili hükümler ADR Anlaşması Kısım 4 “Ambalajlama ve Tank Hükümleri” başlığı altında açıklanmaktadır. UN numarası tanımlanmış bir tehlikeli maddenin tehlike sınıf ve tehlike seviyelerine göre farklı ambalajlama grupları bulunmaktadır. ADR Anlaşması ambalajlama grupları aşağıdaki şekildedir (ADR Anlaşması, 2017, s. 16) :

- Ambalajlama Grubu I : Yüksek Derecede Tehlikeli Maddeler
- Ambalajlama Grubu II : Orta Derecede Tehlikeli Maddeler
- Ambalajlama Grubu III : Düşük Derecede Tehlikeli Maddeler

Tablo 17’de ambalajlama grubu satırında yer alan Kostik Alkali Sıvı B.B.B maddesi ADR Anlaşmasına göre ambalaj grubu III, diğer maddeler ambalaj grubu II sınıfında yer almaktadır. Tehlikeli madde taşımacılığı ve ambalajlanmasında diğer dikkat çeken husus birbirlerinin tehlike riskini aktive etmesi mümkün olan maddelerin ayrı ambalaj hatta ayrı araçlarla taşınması gerekmektedir. Her maddenin kendine özgü, farklı seviyede tehlike riski olduğu için kendisine özgü güvenlik önlemleri bulunmaktadır. Tablo 17’de bulunan diğer alfa numerik kodlar aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Ambalajlama talimatları kapsamında bulunan P001 alfa numerik kodu, IBC (Orta Boy Dökme Yük Konteyner) ve büyük ambalajlar hariç sıvı tehlikeli maddelerle ilgili ambalajlama talimatını ifade etmektedir. P504 ise tekli ve kombine ambalaj için azami net kütle, maksimum kapasite miktarı vd. uyulması gereken özel ambalajlama talimatıdır (ADR Anlaşması, 2012, s. 106).

IBC (Orta Boy Dökme Yük Konteyner), ambalajlama grubu I ve II sınıfında yer alan katı ve sıvı maddeler için en fazla 3 m³ (metal IBC, radyoaktif madde), ambalajlama grubu Sınıf I’ de yer alan katı maddeler için en fazla 1,5 m³ (kompozit, mukavva, ahşap IBC’ler) hacimlerinde tasarlanmış bir ambalaj türüdür. IBC02 ve IBC03, ADR Anlaşması’na göre IBC’ lerde taşınmasına izin verilen tehlikeli madde için özel ambalajlama yönergisidir (ADR Anlaşması, 2017, s. 24-25).

ADR Anlaşmasının ambalajlama talimatları bölümünde 5.1.4 maddesine göre MP (Mix Pocket), karışık ambalajlama hükümlerini ifade etmektedir. İki ya da daha fazla tehlikeli maddenin aynı dış ambalaj içerisinde güvenli bir şekilde bulunması için

ADR Anlaşması MP hükümlerine uyulması zorunludur. Aksi takdirde çeşitli boyutlarda tehlikeli madde kazaları yaşanabilmesi muhtemeldir. Ayrıca ADR Anlaşması Bölüm 3.4 “Sınırlı Miktarda Ambalajlanan Tehlikeli Mallar” bölümünde de iç ambalajda bulundurulabilecek azami miktar belirtilmiştir. Örneğin Tablo 12’de görüldüğü üzere Kostik Sıvı Alkali B.B.B. maddesi için bu sınır 5 litre, diğer maddeler için ise 1 litre sınırı bulunmaktadır. Tablo 12’deki özel hüküm 274 ise ADR Anlaşması bölüm 3.1.2.8. “Genel veya Başka Biçimde Belirtilmeyen Adlar” başlığı altındaki hükümlere uyulma zorunluluğunu belirtir. Ambalajlanan ve taşınması gerçekleştirilecek her tehlikeli madde üzerinde görünür şekilde ADR Anlaşması standart ve hükümlerine uygun etiket ve uyarı ikaz levhaları bulundurmaya zorundadır. Tablo 12’de bulunan tehlikeli maddeler için ambalaj üzerinde bulunması zorunlu etiket resimleri, araç üzerinde bulunması zorunlu turuncu plaka, tehlike kodları ve diğer özel taşıma kodları bulunmaktadır.

Taşınması gerçekleştirilen tehlikeli maddelerin ilgili işletmelerde kullanılmaya da depolamak üzere indirilmesi, depolama koşulları, ilgili personelin kullanılan tehlikeli madde konusunda bilinçlendirilmesi adına rutin eğitimi, vb. işlem ve süreçler TMGD tarafından yönetilmektedir. Örneğin Tablo 17’de görülen UN 2014 numaralı tehlikeli maddenin ADR Anlaşmasına göre yükleme, boşaltma ve elleçleme bölümünde CV24 özel kodu bulunmaktadır. Bu kod ADR Anlaşması bölüm 7.5.11 “Belirli Sınıflar veya Özel Mallar İçin Geçerli Ek Hükümler” başlığı altında, tehlikeli maddenin yüklenmeden önce taşınacağı aracın, dolun yapılacağı ambalaj, kabın ve depolanıp istifleme yapılacağı alanın kolay alev alabilecek malzemelerden temizlenmesi zorunluluğunu ifade eder. Tez çalışması kapsamında gazlı bez üretimi yapan ilgili işletmenin de ADR Anlaşması hükümlerine uyması önemlidir.

4.3. YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİ KULLANILARAK BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ

Maliyet verileri temel alınarak yöneticilerin ileriye yönelik kararlar alması açısından maliyet analizlerinin önemli bir rolü vardır. Tez çalışmasında maliyet-hacim-kar analizi kapsamında bulunan başabaş (kara geçiş) noktası analizi yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapay zekâ tekniklerinden birisi olan Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi, bu çalışma kapsamında maliyet ve yönetim

muhasbesi alanına yönelik kullanılmıştır. Başabaş noktası analizinin YSA yöntemi kullanılarak yapılması, klasik maliyet analizlerine göre farkını ortaya koymaktadır.

Farklı maliyet verileri baz alınarak başabaş noktasının (başabaş noktası satış tutarı, başabaş noktası miktarı) yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak tahmin edilmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Vellido vd. (1999) 1992-1998 tarihleri arasında işletme ana bilim dalı kapsamında yer alan muhasebe ve denetim, finans, yönetim ve karar alma, pazarlama ve üretim bilimsel alanlarında sinir ağları kullanılarak yapılan çalışmaları tablolar halinde sınıflandırmışlardır. Muhasebe ve denetim bilimsel çalışmaların sınıflandırıldığı ilgili tablo incelendiğinde, yapay sinir ağlarının daha çok denetim alanında kullanıldığı görülmektedir. Bir diğer işletme ana bilim dalında sınıflandırmaya yönelik benzer çalışma Wong vd.(2000) tarafından yapılmıştır. YSA kullanılarak yapılan 1994-1998 yılları arasındaki ABI/INFORM ve Business Periodical Index (BPI) indekslerinde yer alan 302 makale araştırmacılar tarafından incelenmiştir. YSA kullanılarak işletme alanında 302 makalenin 5 tanesi muhasebe alanında hile denetimiyle ilgili olduğu araştırmacılar tarafında tespit edilmiştir. Yapay sinir ağları kullanılarak maliyet ve yönetim muhasebesi alanında yapılan literatürdeki çalışmalar incelendiğinde ise genellikle inşaat, proje maliyetlerinin tahmin edilmesine yönelik olduğu dikkat çekmektedir (Bayram, vd. 2012; Bisen ve Dikmen. 2012; Demirel, Yusuf. 2007; Günaydın ve Doğan.2004; Kim, vd. 2004;). İnşaat yapı maliyetleri tespiti haricinde YSA kullanılarak yapılan çalışmalar ürün maliyet tahminine yöneliktir (Shtub ve Versano. 1999; Verlinden vd. 2008; Tatati ve Kucukvar. 2011; Chang vd. 2012; Valverde. 2017). Bu tez çalışmasında yapay sinir ağlarının kara geçiş analizinde kullanılması, ilgili alana katkı sağlayacaktır.

4.3.1. Araştırma Veri Seti ve Araştırma Sınırlılıkları

Araştırma verileri için ilk olarak “ADR Anlaşmasına Tabii Örnek İşletme Bilgileri” başlığı altında tanıtılan gazlı bez üretim işletmesi vaka analizi yöntemiyle incelenmiştir. Bu inceleme kapsamında işletmenin bir aylık üretim ve maliyet bilgileri, ilgili işletmeden alınmış olan araştırma izin belgesiyle (Ek 2: Araştırma İzin Belgesi) birlikte sağlanmıştır. Araştırma konusu olan işletmenin 14 farklı gider türü yapılan

inceleme sonucu tespit edilmiştir. Bu gider türleri sabit ve değişken gider olarak araştırma veri seti tablolarında da (EK:3 – EK: 22) gösterilmiştir.

Yapay Sinir Ağları yönteminin tahminsel başarı düzeyi, uygun ağ yapısının kurulmasıyla birlikte eğitim aşamasında kullanılan veri sayısının artmasıyla doğru orantılıdır. Bir başka ifadeyle Yapay Sinir Ağları yönteminde kullanılacak veri setiyle birlikte kurulacak olan ağ yapısı analiz için önemlidir (Kaynar ve Taştan, 2009, s. 169). Çalışmanın veri seti için bir aylık maliyet verilerinin Yapay Sinir Ağları yöntemi için yetersiz ve sağlıklı olacağı uzman görüşüyle teyit edilmiştir.

İşletmelerin verilerini depolayarak artan veri miktarını, yönetimsel analizlerde etkin olarak kullanabilmesi için veri tabanı yönetim sistemlerini geliştirmesi gereklidir (Deperlioğlu, 2018, s. 1). Ancak tez çalışmasına konu olan işletmenin verilerini uzun dönemli olarak saklamaması, her işletmenin üretim sürecinin kendine özgü teknolojik altyapısı, makine parkuru, vb. faktörler nedeniyle farklı spesifik giderlerinin bulunması ve maliyet verilerinin işletme içine dönük özel veriler olması, çalışmanın araştırma sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Araştırma sınırlılıkları dolayısıyla analiz için gerekli veri üretimi, simülasyon yöntemi, vb. kullanılmış literatürde farklı çalışmalar bulunmaktadır. (Örnek bilimsel çalışmalardan bazıları: Helen, 2017; Gül vd. 2014; Karakoç, 2012; Gümüş, 2011; Kavcar, 2004).

Tez çalışmasının araştırma sınırlılıklarından dolayı analiz için gerekli veri seti, ilgili işletmenin incelenmesi sonucunda elde edilen gerçek veriler temel alınarak, uniform dağıtım fonksiyonu (Örnek bilimsel çalışmalar için bkz. Wang vd. 2018; Deng vd. 2017) temeline dayanan sınırlı aralıklar verilerek rastgele sayı üretilmiştir. Veri seti oluşturulması aşamasında işletmenin 1.500.000 metre ürün üretim düzeyi dikkate alınarak değişken giderlerinin işletme dışı etkiler (enflasyon oranı etkisi, döviz oranı değişim etkisi, vergisel değişiklikler etkisi, hammadde alış fiyatı değişim etkisi, vb.) nedeniyle belirli aralıklar dahilinde değişeceği varsayılmıştır. Buna göre direkt ilk madde ve malzeme giderleri 750.000-810.000 TL, yardımcı madde ve malzeme giderleri 15.000-35.000 TL, direkt işçilik gideri 50.000-70.000 TL, yakıt gideri 19.500-25.000 TL, elektrik gideri 20.000-28.500 TL, su gideri 3.000-4.000 TL, akaryakıt gideri 475-750 TL aralıkları dikkate alınarak veri üretilmiştir. Yapay Sinir

Ağları yöntemi kullanılarak başabaş noktası (başabaş noktası satış tutarı, başabaş noktası üretim miktarı) analizi giriş katmanı için gerekli veri seti, ilgili işletmeye ait 14 farklı gider türünün 200 adete (14 X 200) artırılmasıyla hazırlanmıştır. Yapay sinir ağları çıkış katmanını ise 200 adet (200 X 1) farklı başabaş noktası ürün miktarı ve başabaş noktası satış tutarı değeri oluşturmaktadır.

Ayrıca ilgili işletmenin üretim sürecinde tehlikeli madde kullanmasından dolayı ADR Anlaşması'na 01.01.2018 tarihinde tabii olması gereklidir. ADR Anlaşmasına tabii olan bir işletme yasal olarak Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) hizmeti almak zorundadır. Bu hizmet ücreti veri setindeki 1.200 TL olan OSGB (Ortak Sağlık Güvenlik Birimi) ücretini 1700 TL'ye çıkaracaktır. TMGD hizmet bedelinin muhasebeleştirilmesi için önerilebilecek muhasebe kaydı aşağıdaki gibidir:

770 Genel Yönetim Giderleri Hs	XX
770.00 Genel Yönetim Gider Yeri	
770.00.003 Dışardan Sağ. Fayda ve Hizm. Hs.	
770.00.003.01 TMGD Hizmet Gideri	
İlgili Hesap	XX
TMGD Hizmet Gideri Kaydı	

Araştırma veri seti tablosunun (Ek: 3) birinci sütununda ilgili işletmenin 2017 Temmuz ayına ait gerçek verileri bulunmaktadır. Araştırma veri seti tablosuna (Ek: 3) göre işletme temmuz ayı üretim miktarı 1.500.000 metredir ve ürünün birim satış fiyatı 0,70 kuruştur. Temmuz ayı toplam satış hasılatı (üretim miktarı X birim satış fiyatı) 1.050.000 TL/m'dir. Temmuz ayına ait işletmenin toplam karı (toplam satış hasılatı – toplam maliyet) 38.674 TL'dir. Temmuz ayı **birim katkı payı** (birim satış fiyatı – birim değişken maliyet) 0,07 kuruştur. Temmuz ayı başabaş noktası miktarı (toplam sabit maliyet/birim katkı payı) 944.110,1219 metredir. Yapay sinir ağları analizinde çıkış verisi olarak kullanılan ürün miktar değeri analizin sağlıklı olması bakımından

tam sayı olarak alınmıştır. İşletmenin başabaş noktası satış tutarı (başabaş noktası miktarı X birim satış fiyatı) ise 660.877,0854 TL/m'dir.

4.3.2. Araştırma Analiz Bilgileri

Araştırma sınırlılıkları kapsamında YSA yöntemine uygun hazırlanan veri seti sonrası analiz aşaması gerçekleştirilmiştir. Yapay Sinir Ağları tekniği ile analiz edilmesi için Neural Network for Matlab programı kullanılmıştır. Analiz, ağ tipi olarak çok katmanlı ileri beslemeli geri yayılım algoritması ile gerçekleştirilmiştir. Geri yayılım algoritması çıktı katmanında oluşan hata değerinin minimuma indirgeyip amaçlanan çıktıyı elde etmek için çok fazla tercih edilen bir network tipidir (Hamzaçebi ve Kutay, 2004, s. 229; Elmas, 2016, s. 24). Analizde eğitim fonksiyonu olarak Bayesian Regularization Backpropagation (trainbr) kullanılmıştır. Trainbr Levenberg-Marquardt optimizasyonuna göre, ağırlık değerlerini güncellenmesiyle eğitimi gerçekleştiren bir fonksiyon türüdür. Trainbr fonksiyonu kullanılarak ağı eğitmek için en fazla epoch sayısı Neural Network for Matlab programında 1000 olarak varsayılmıştır (The MathWorks Inc. 2017). Gerçekleştirilen analizde de programın varsaydığı epoch sayısı 1000 iterasyon olarak yer almıştır ancak yine de farklı sayıda iterasyonlarda eğitim süreci için denemeler gerçekleştirilmiştir.

Biyolojik sinir hücresi sisteminde bir uyarıma cevap verilebilmesi nörona ulaşan uyarının belirli bir eşik düzeyi aşp aşmamasına bağlıdır. Belirli bir eşik düzeyi aştığı takdirde nöron alınan uyarımın iletimini gerçekleştirir. Yapay sinir ağlarında da eşik düzeyi matematiksel olarak önemli bir değerdir ve bu eşik değeri bir aktivasyon fonksiyonu olarak yapay sinir ağı modelinde yer almaktadır. Aktivasyon fonksiyonlarından birisi olan Sigmoid fonksiyonu, geri yayımlı yapay sinir ağı modellerinde kullanılmaktadır (Nabiyev, 2012, s. 570-573). Araştırmanın analiz kısmında oluşturulan yapay sinir ağı modelinin geri yayımlı bir ağ olması nedeniyle aktivasyon (transfer) fonksiyonu olarak sigmoid fonksiyonu (TANSIG) kullanılmıştır. Çok katmanlı yapay sinir ağlarında hata değerinin minimuma ulaşması, eğitimin tamamlandığını ifade etmektedir (Hamzaçebi, 2011, s. 65). Analiz aşamasında hata fonksiyonu ölçütü olarak en küçük hata kareleri ortalaması (MSE: Mean Squared Error) kullanılmıştır. Araştırmanın analiz kısmı Tablo 18'de özet olarak gösterilmiştir

Tablo 18: Analiz Bilgileri Tablosu

Analiz Bilgileri	
Analiz İçin Kullanılan Program	Neural Network for Matlab
Network Algorithm (Ağ Tipi)	Multilayer Feed Forward Back Propagation
Training Function (Eğitim Fonksiyonu)	Bayesian Regularization Backpropagation (trainbr)
Transfer Function (Transfer Fonksiyonu)	TANSIG
Performance Function (Performans Fonksiyonu)	MSE (Mean Squared Error)
Epoch	1000 Iterasyon
Sisteme Giriş Verileri (Input Layer)	14 Farklı Gider Türü Training %85 / Simulasyon %15
Sistemden Çıkış Verileri (Output Layer)	Başabaş Noktası Miktarı Başabaş Noktası Satış Tutarı

Yapay sinir ağları yöntemiyle gerçekleştirilen analizlerde sistemin giriş katmanında yer alan verilerin yaklaşık olarak %15-20' si, yapay sinir ağının performansının ölçülmesi için test edilir (Tektaş ve Karataş, 2004, s. 340). Yapay Sinir Ağları ile ilgili literatür incelendiğinde de verilerin yaklaşık %80-%90' ı eğitim için, geri kalanı ise test verisi olarak kullanılmaktadır. Literatürde bu teknikle ilgili yapılmış olan bazı çalışmalar: Karahan, Mehmet (2015). toplam verilerin %83' ünü eğitim, %17' sini test; Çuhadar, İbrahim. vd. (2009). toplam verilerin %89,86'sini eğitim, %10, 13' ünü test; Benlioğlu, K. Yasemin (2004). toplam verilerin %80' ini eğitim, %20' sini test olarak kullanmışlardır. Toplam veri setinin YSA analizinde bu konuyla ilgili kullanımına yönelik örnekler artırılabilir.

Araştırmanın toplam giriş veri seti 14 farklı değişkene ait 200 farklı değerdir. YSA giriş katmanında kullanılan toplam 200 adet verinin %85'i eğitim için, %15'i ise test için kullanılmıştır. Analizde bağımsız değişken olarak yer alan başabaş noktası satış tutarı ve başabaş noktası ürün miktarı ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analiz için oluşturulan yapay sinir ağı modelinin mimari yapısı 3 gizli katman ve her gizli katmanda 10 nöron bulunan model şekil 15'de gösterilmiştir.

Şekil 15: YSA Mimari Yapısı

Direkt İlk Madde
ve Malzeme

→ X_1 →

Yardımcı Madde

→ X_2 →

Direkt İşçilik

→ X_3 →

Endirekt İşçilik

→ X_4 →

Yakıt (Kömür)

→ X_5 →

Elektrik

→ X_6 →

Su

→ X_7 →

Akaryakıt

→ X_8 →

Bakım-Onarım

→ X_9 →

Bina Amortismanı

→ X_{10} →

Makine Teçhizat
Amortismanı

→ X_{11} →

Yemekhane

→ X_{12} →

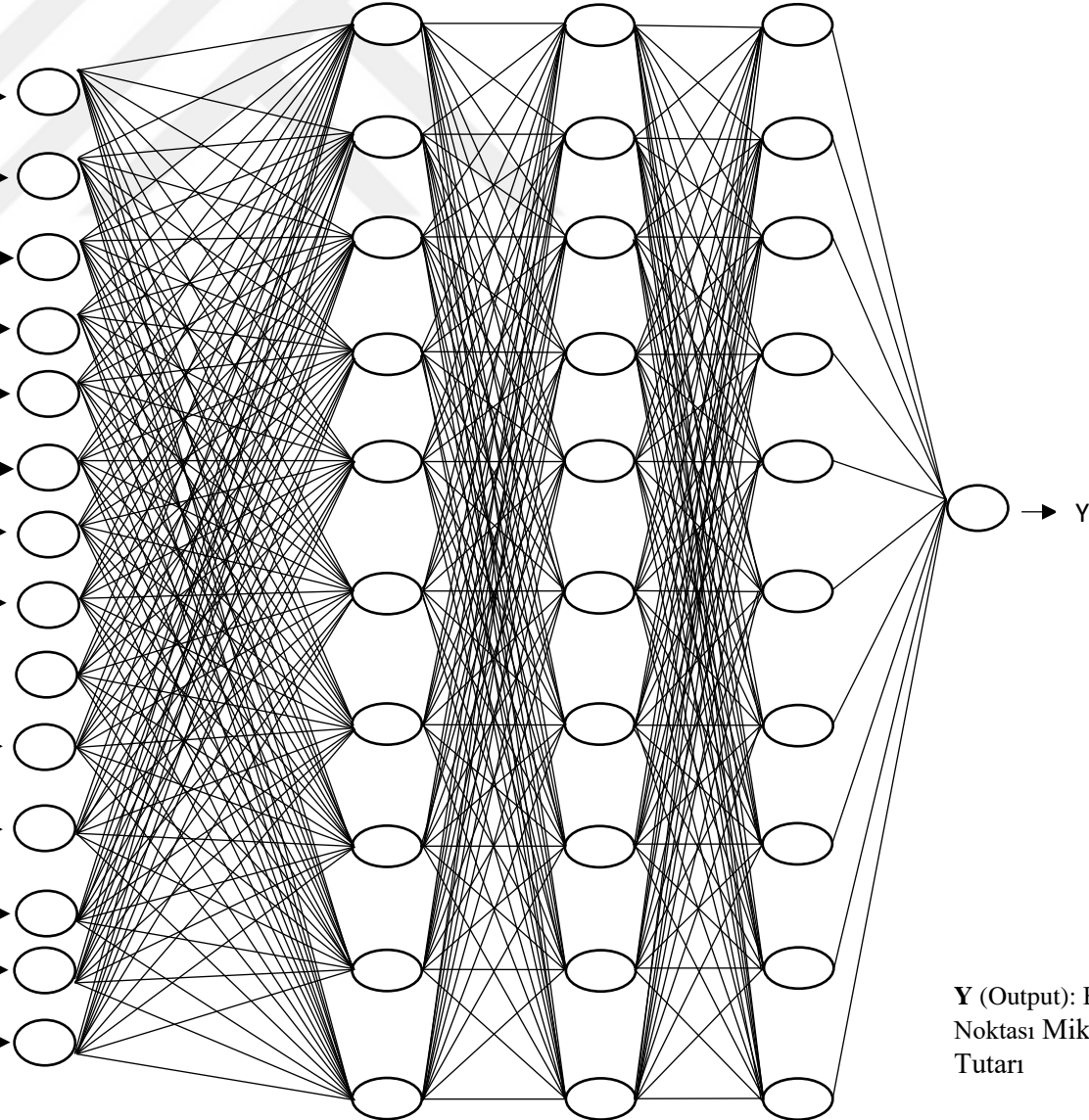
Güvenlik

→ X_{13} →

OSGB

→ X_{14} →

Y (Output): Başabaş
Noktası Miktarı / Satış
Tutarı



4.3.3. Başabaş Noktası Tutar Analizi Ve Sonuçları

Yapay sinir ağları analizinde maliyet verilerinin giriş katmanını oluşturduğu ve başabaş noktası (kara geçiş noktası) satış tutarının çıkış katmanı olarak yer aldığı model Şekil 15 YSA Mimari Yapısı'nda gösterilmiştir. YSA Mimari Yapısı Şekil 15'de görüldüğü üzere bir giriş katmanı, üç gizli katman ve bir çıkış katmanından oluşmaktadır. Bu çok katmanlı mimari ağ yapısını elde etmek için başabaş noktası satış tutarı açısından farklı eğitim senaryolar denenmiştir. Bu eğitim senaryoları ve ulaşılan sonuçlar Tablo 19'da gösterilmektedir.

Tablo 19: YSA Eğitim Senaryosu Tablosu

Eğitim Fonksiyonu	Gizli Katman Sayısı	Gizli Katmanlardaki Nöron Sayısı				Epoch (1000)	Hata Değeri (MSE)
Tarinbr	1	9				448	33.274,11070
Trainbr	1	10				82	21.729.978,39330
Trainbr	1	11				367	190.756,20220
Trainbr*	2	10	10	10	1000	0,11097	
Trainbr**	3	10	10	10	801	0,18661	
Trainbr	4	10	10	10	932	358,30400	
Trainbr	4	10	10	10	1909(5000)***	31,44490	

*Regresyon değerleri sonucu; Training: 1, Test: 0,99655, All: 0,99936

Regresyon değerleri sonucu; **Training: 1, Test: 1, All: 1

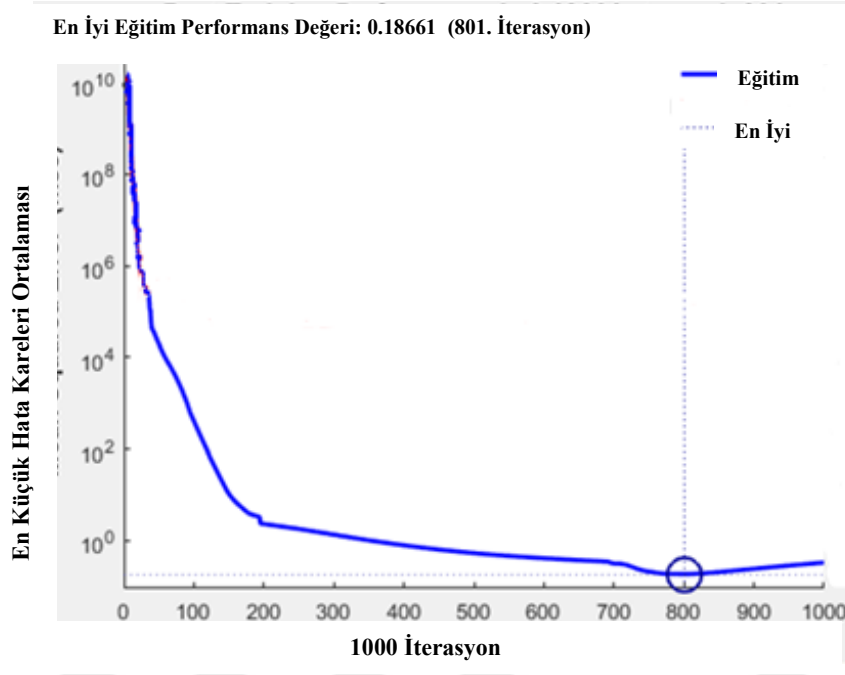
*** 5000 iterasyonda ulaşılan sonuç

Yapay sinir ağlarının eğitim aşaması hata değerinin minimuma ulaşmasıyla tamamlanır (Hamzaçebi ve Kutay, 2004, s. 65). Bu nedenle Tablo 19'da farklı sayıda gizli katman veya farklı nöron sayısının yer aldığı çeşitli denemeler gerçekleştirilerek YSA eğitim sürecinde farklı hata değerleri bulunmuştur. Tablo 19'a göre en küçük hata değerleri 0,11097 ve 0,18661'dir. Hata değeri 0,18661 olan, 3 gizli katman ve bu katmanlarda 10' ar nöronun olduğu ağ yapısının regresyon değerleri ve öğrenme çıktıları incelendiğinde eğitimin daha iyi gerçekleştiği tespit edilmiştir.

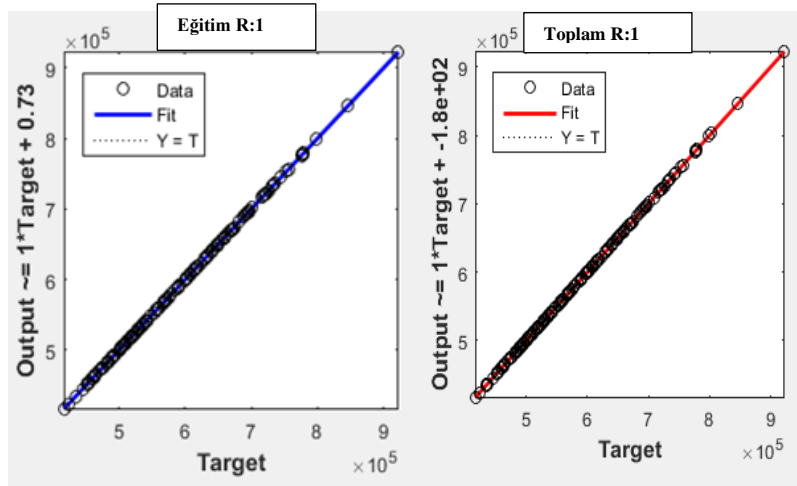
Ağın öğrenme sürecinin tamamlanıp tamamlanmadığını görebilmenin en güzel yolu hata grafiğinin incelenmesiyle anlaşılabilir. Belirli bir iterasyondan sonra hata değeri minimuma ulaşır ve bu durum ağın öğrenmesini tamamladığını, bu değerden sonra daha küçük bir değere ulaşamayacağını ifade etmektedir (Öztemel, 2006, s. 84-85). 0,18661 değerindeki hata değerine, 801. İterasyon sonucunda ulaşılarak YSA eğitimi tamamladığı ve daha iyi bir sonuç elde edemeyeceği Grafik 6'dan

anlaşılmaktadır. Çok katmanlı ileri beslemeli geri yayılım algoritması kullanılarak gerçekleştirilen analizin eğitim sürecindeki minimum hata değeri aynı zamanda ağın performansının bir göstergesidir. Minimum hata değeriyle ulaşılan ağın performansı Grafik 6'da gösterilmiştir.

Grafik 6: YSA Performans Grafiği



Öğretmenli öğretmeye dayanan çok katmanlı ağlarda giriş katmanından çıkışa doğru (ileriye doğru hesaplama) yapılan hesaplamalarda oluşan hata değeri güncellenir. Hata değeri minimum olana kadar geriye doğru ağırlıklar değiştirilerek hesaplanır (geriye doğru hesaplama). Hata değeri minimum olup öğrenme süreci tamamlandıktan sonra ağın başarısı test edilir (Nabiyev, 2012, s. 588). Grafik 7'de öğrenme çıktısı olarak (training) regresyon değeri 1, ağın başarısını gösteren test grafiği regresyon değeri 1, öğrenme ve test karma grafiği regresyon değeri 1'dir. Araştırmada kurulan çok katmanlı YSA kendisine gösterilen örneklerle eğitimi öğrenip ağın performansı da başarılı olduğu Grafik 7'den anlaşılmaktadır.

Grafik 7: YSA Eğitim ve Karma Dağılım Grafiği

YSA eğitim süreci sonucunda, çıktı katmanındaki verinin (başabaş noktası satış tutarı) gerçek değeri ile YSA eğitim değeri arasındaki fark Tablo 20’de yer almaktadır.

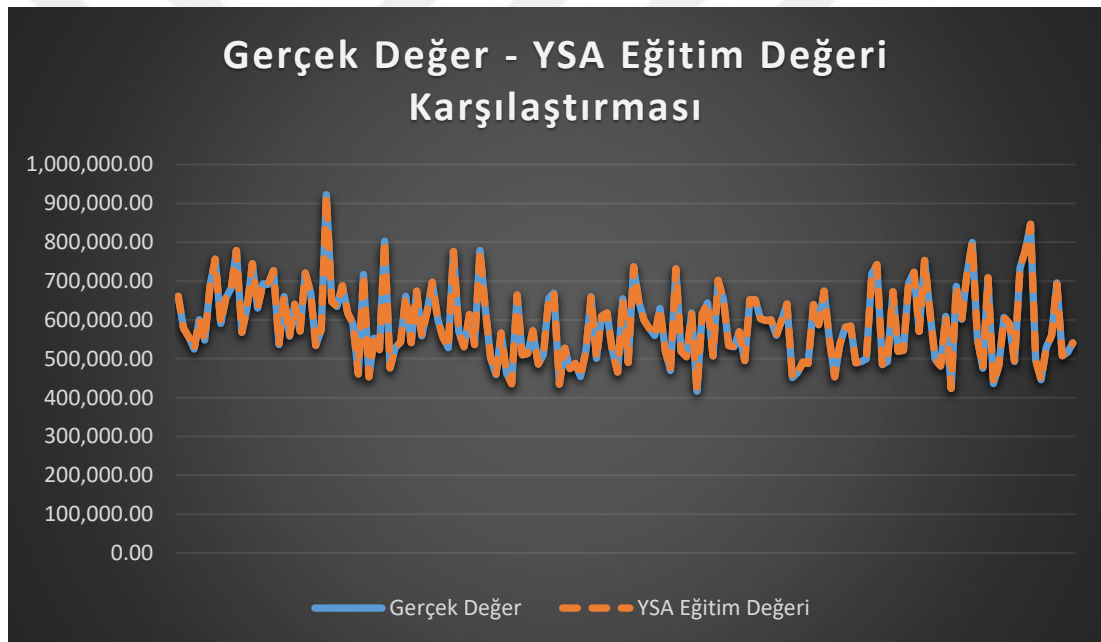
Tablo 20: YSA Eğitim Çıktı Verileri Tablosu

Gerçek Değer	YSA Eğitim Değeri	Fark	Gerçek Değer	YSA Eğitim Değeri	Fark
660.877,0854	660.876,7300	0,3554	490.415,6297	490.409,9778	5,6519
578.224,5083	578.224,3043	0,2040	736.513,7762	736.513,7862	-0,0100
556.191,1790	556.191,3427	-0,1637	648.821,6866	648.821,6880	-0,0014
524.760,3214	524.759,9300	0,3914	598.128,0083	598.128,1154	-0,1071
601.204,2889	601.204,0912	0,1977	578.753,4091	578.753,3980	0,0111
548.180,6042	548.180,5323	0,0719	559.398,7249	559.399,0353	-0,3104
690.479,3609	690.479,3400	0,0209	629.400,1424	629.400,1394	0,0030
756.608,6689	756.608,6405	0,0284	520.994,3645	520.994,5538	-0,1893
591.327,7773	591.327,7633	0,0140	469.742,6764	469.743,0312	-0,3548
655.768,2799	655.768,4839	-0,2040	731.762,4777	731.762,4585	0,0192
682.559,2328	682.559,2746	-0,0418	519.487,4209	519.487,2396	0,1813
779.237,0009	779.236,9967	0,0042	504.976,3866	504.976,2089	0,1777
567.705,6238	567.705,6316	-0,0078	618.328,7310	618.328,6953	0,0357
629.618,4886	629.618,5576	-0,0690	416.609,1794	416.612,1054	-2,9260
745.244,3729	745.244,4112	-0,0383	614.707,8747	614.707,7228	0,1519
630.493,3904	630.493,3397	0,0507	643.326,2751	643.326,6537	-0,3786
693.158,0852	693.158,3356	-0,2504	506.846,7932	506.846,6191	0,1741
691.102,0813	691.102,3369	-0,2556	701.841,4304	701.841,7366	-0,3062
726.535,9333	726.535,9689	-0,0356	650.099,9180	650.099,7640	0,1540
536.379,5799	536.376,7592	2,8207	533.896,5141	533.900,8343	-4,3202
659.777,0040	659.776,8611	0,1429	530.835,0395	530.834,7005	0,3390
558.095,0185	558.094,0620	0,9565	569.661,0141	569.661,4200	-0,4059
640.547,8829	640.548,1265	-0,2436	495.322,0049	495.314,9088	7,0961
571.374,1881	571.374,1539	0,0342	652.128,4643	652.128,2275	0,2368
721.504,2683	721.504,2004	0,0679	651.931,2027	651.931,8581	-0,6554
670.658,3362	670.658,3001	0,0361	603.402,9765	603.403,2668	-0,2903
534.330,8386	534.330,7986	0,0400	598.683,5709	598.683,9753	-0,4044
574.635,2661	574.635,4555	-0,1894	600.048,2877	600.048,9011	-0,6134
922.612,7729	922.609,9256	2,8473	560.125,6416	560.125,7139	-0,0723
647.347,8946	647.348,7639	-0,8693	601.130,9259	601.130,9536	-0,0277

Gerçek Değer	YSA Eğitim Değeri	Fark	Gerçek Değer	YSA Eğitim Değeri	Fark
634.577,4829	634.577,8540	-0,3711	641.048,0086	641.047,8660	0,1426
688.157,5534	688.157,4700	0,0834	451.722,2746	451.722,2138	0,0608
617.332,4800	617.332,3103	0,1697	463.703,9353	463.703,9859	-0,0506
591.241,5987	591.241,3763	0,2224	491.383,5116	491.383,5026	0,0090
460.308,8208	460.308,8338	-0,0130	488.228,4440	488.228,2300	0,2140
716.988,7722	716.988,8658	-0,0936	639.751,6767	639.751,8207	-0,1440
453.129,0653	453.129,1795	-0,1142	587.594,5711	587.594,4918	0,0793
552.953,6981	552.971,0370	-17,3389	673.954,8724	673.955,7199	-0,8475
523.306,9785	523.307,2935	-0,3150	553.650,6165	553.650,5146	0,1019
802.727,6642	804.096,3703	-1.368,7061	453.570,1132	453.570,1212	-0,0080
476.072,1904	476.064,3521	7,8383	536.897,3571	536.897,2270	0,1301
527.990,3079	527.990,3645	-0,0566	580.736,8767	580.736,8616	0,0151
542.950,0957	542.950,9884	-0,8927	584.447,5611	584.447,5182	0,0429
660.674,4964	660.674,2782	0,2182	489.448,0796	489.448,5073	-0,4277
541.228,7035	541.228,2065	0,4970	492.661,2091	492.661,2986	-0,0895
674.126,1510	674.126,1239	0,0271	499.255,4655	499.255,4213	0,0442
559.185,5515	559.185,3414	0,2101	718.400,3292	718.400,3417	-0,0125
622.475,2922	622.475,1923	0,0999	742.932,3179	742.922,4339	9,8840
697.208,3220	697.208,3099	0,0121	484.224,6609	484.224,7485	-0,0876
601.686,8342	601.686,6261	0,2081	493.150,8759	493.150,4953	0,3806
555.604,2053	555.596,8235	7,3818	672.377,9394	672.378,0320	-0,0926
528.022,6469	528.022,7968	-0,1499	519.190,2045	519.190,2779	-0,0734
776.080,2782	776.080,2755	0,0027	521.309,4122	521.310,1128	-0,7006
569.529,2952	569.529,5389	-0,2437	694.533,2326	694.533,3768	-0,1442
531.153,9232	531.154,0174	-0,0942	722.494,4216	722.494,4587	-0,0371
614.231,5776	614.231,8136	-0,2360	570.636,6871	570.637,0045	-0,3174
536.408,7826	536.408,4649	0,3177	753.434,6767	753.434,7235	-0,0468
778.682,7219	778.682,7392	-0,0173	618.195,7118	618.196,6140	-0,9022
633.854,2911	633.854,7157	-0,4246	498.919,5778	498.920,1196	-0,5418
502.774,9630	502.775,1927	-0,2297	481.627,6293	481.627,6694	-0,0401
459.101,5297	459.101,5208	0,0089	608.750,3200	608.750,2530	0,0670
566.302,5003	566.302,9145	-0,4142	423.849,8365	423.849,8548	-0,0183
462.038,8297	462.038,8431	-0,0134	686.889,5971	686.875,1129	14,4842
436.465,0377	435.448,3571	1.016,6806	602.028,2302	602.028,4884	-0,2582
664.506,6338	664.505,5722	1,0616	716.497,1534	716.497,0964	0,0570
510.569,0004	510.569,1460	-0,1456	799.137,3317	799.137,3169	0,0148
513.198,0772	513.198,5367	-0,4595	551.529,8248	551.541,2465	-11,4217
571.573,0719	571.573,2392	-0,1673	475.579,7596	475.579,8242	-0,0646
486.410,3450	486.412,5950	-2,2500	708.838,4928	708.841,3948	-2,9020
510.383,8583	510.383,9859	-0,1276	435.805,8666	435.473,9866	331,8800
656.161,3403	656.161,3431	-0,0028	482.635,3947	482.635,1551	0,2396
668.966,9722	668.966,8871	0,0851	606.928,8851	606.928,9191	-0,0340
434.613,9546	434.613,9825	-0,0279	590.396,3532	590.396,1082	0,2450
527.066,2815	527.063,3256	2,9559	492.897,1141	492.897,1112	0,0029
474.571,8218	474.571,5964	0,2254	733.872,6497	733.872,6921	-0,0424
488.224,9878	488.225,1083	-0,1205	777.234,7691	777.234,7728	-0,0037
453.770,0593	453.770,1703	-0,1110	846.295,3873	846.295,3061	0,0812
520.601,0900	520.600,6055	0,4845	496.427,2604	496.463,2287	-35,9683
660.200,1647	660.199,8972	0,2675	445.578,9147	445.578,9306	-0,0159
501.163,7624	501.164,2472	-0,4848	529.339,7754	529.339,8031	-0,0277
609.471,1866	609.482,4669	-11,2803	560.212,0885	560.212,1553	-0,0668
617.913,2359	617.913,5947	-0,3588	695.801,5113	695.801,4437	0,0676
523.239,4847	523.242,0067	-2,5220	507.521,8927	507.521,8310	0,0617
465.616,7297	465.616,7755	-0,0458	516.395,1181	516.395,0771	0,0410
654.368,3287	654.363,5010	4,8277	540.766,1366	540.766,8409	-0,7043

Başabaş noktası satış tutarı çok katmanlı YSA modelinde çıkış verisi olarak yer almaktadır. Eğitim süreci Tablo 20’de görüldüğü üzere 170 adet (toplam verinin %85) çıkış verisi ile gerçekleştirilmiştir. Eğitim süreci sonunda YSA eğitim sonuç değerleri ile gerçek değerler ve bu değerler arasındaki fark Tablo 20’de yer almaktadır. Grafik 8’ de ise YSA’nın performans durumunu daha net olarak ortaya koymaktadır. Analiz sonucunda en büyük fark -1.368,7061 TL (802.727,6642 – 804.096,3703) olarak hesaplanmıştır. Bu değer YSA’nın -% 0,17 düzeyindeki en büyük yanılma derecesini göstermektedir. Diğer değerler ise çoğunlukla hep kuruş niteliğindeki küçük fark değerleridir. Kısaca Tablo 20 ve Grafik 8 YSA eğitim sürecinin başarılı olduğunun somut bir göstergesidirler.

Grafik 8: Gerçek Değer – YSA Eğitim Değeri Karşılaştırması



Yapay sinir ağının öğrenme yeteneği ağı kendisine gösterilen örneklere doğru cevaplar üretebilmesiyle anlaşılır. Ağın performansı öğrenme sürecindeki yeteneğini ifade eder. Ancak bir yapay sinir ağının asıl performansı kendisine daha önceden gösterilmeyen örneklere verdiği cevaplardan anlaşılır. Ağ tutarlı (**kabul edilebilir**) cevapları öğrenme sürecinde ürettikten sonra yapay sinir ağının hiç görmediği örneklerle test edilmesi gereklidir. Yapay Sinir Ağı’nın kendisine gösterilmeyen örneklere verdiği doğru cevaplar neticesindeki performans oranı aşağıdaki şekilde ölçülebilir (Öztemel, 2006, s. 90):

$$\text{Performans Oranı} = \frac{\text{Test Setindeki Doğru Cevaplandırılan Örnek Sayısı}}{\text{Test Setindeki Toplam Örnek Sayısı}} \times 100$$

Öğrenme süreci tamamlanan yapay sinir ağının kendisine gösterilmeyen test setindeki örneklere verdiği cevaplar (YSA Simülasyon Değeri) ile gerçek cevapların (Gerçek Değer) değerleri ve bu değerler arasındaki fark Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21: Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değer Fark Tablosu

Gerçek Değer	YSA Simülasyon Değeri	Fark
458.195,6431	458.132,7878	62,8552
709.224,8285	709.247,6783	-22,8498
567.364,6931	567.358,5160	6,1771
520.970,7513	520.970,1552	0,5961
507.059,1998	507.060,5331	-1,3333
654.865,4038	654.766,1221	99,2817
773.547,2257	772.668,2171	879,0086
555.796,7394	555.803,1720	-6,4326
482.929,4167	482.948,7436	-19,3269
651.555,5031	651.569,2428	-13,7398
501.889,5317	501.896,9448	-7,4131
519.675,3120	519.681,5349	-6,2229
504.053,7183	504.059,2619	-5,5437
630.159,2595	630.154,1495	5,1100
516.878,8878	516.906,3044	-27,4166
434.031,3658	431.748,4419	2.282,9240
513.530,5287	513.529,3506	1,1781
577.895,0411	577.898,8901	-3,8490
536.868,1011	536.878,2627	-10,1616
453.534,3206	453.567,3219	-33,0013
522.225,2090	522.220,5286	4,6804
454.499,7133	454.503,1711	-3,4577
611.167,0876	611.165,0641	2,0235
460.416,3746	460.568,1191	-151,7445
570.395,9937	570.395,2448	0,7489
646.783,2994	646.782,9372	0,3622
508.247,4797	508.262,6839	-15,2042
428.625,6316	417.511,8885	11.113,7431
592.618,3868	592.615,2134	3,1734
502.159,9522	502.158,8856	1,0667

Test Setindeki örnek sayısı, veri setindeki toplam örnek sayısının %15’ini (30 adet) oluşturmaktadır. Test setindeki örnekler kullanılarak gerçekleştirilen simülasyon sonucundaki en büyük farkın 11.113,7431 TL (428.625,6316 – 417.511,8885) olduğu Tablo 21’den anlaşılmaktadır. Bu fark YSA’nın % 2,59 değerinde bir tahmin hatasını ifade etmektedir. En küçük fark ise 0,3622 TL (646.783,2994 – 646.782,9372) tutarındaki başabaş noktası satış tutarıdır. Analizin simülasyon sonucu performans

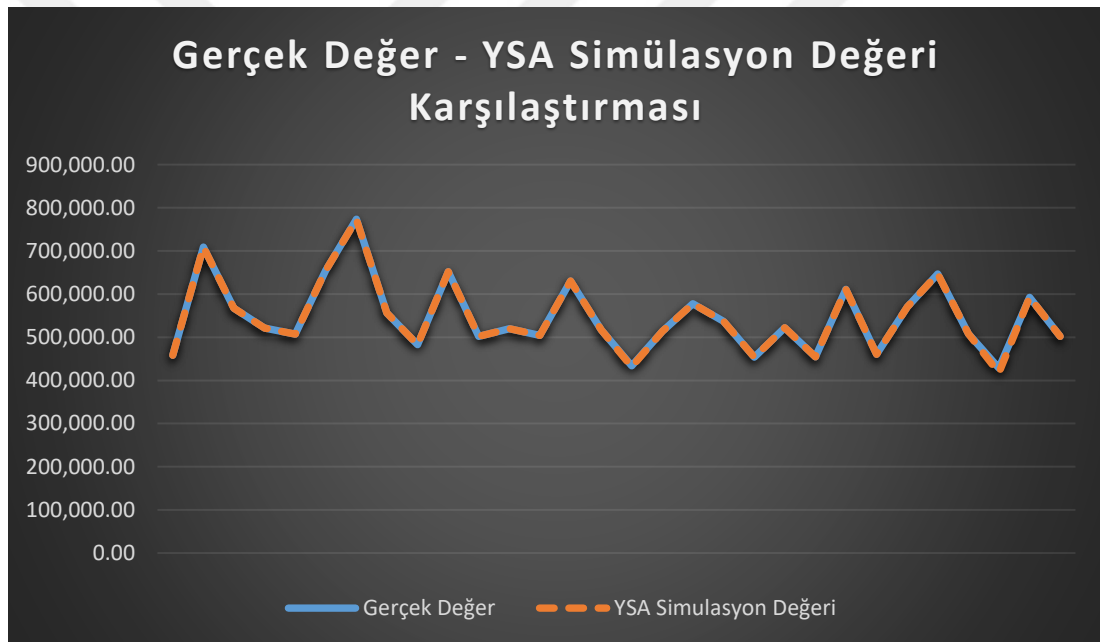
oranı hesaplarken kabul edilebilir fark değeri 100 TL olarak dikkate alındığı takdirde; test setindeki kabul edilebilir doğruluktaki örnek sayısı 26 olduğu Tablo 21'den anlaşılmaktadır. Buna göre performans oranı:

$$\text{Performans Oranı} = \frac{26 \text{ (100 TL Altındaki Fark Değerleri)}}{30 \text{ (Toplam Örnek Sayısı)}} \times 100$$

$$\text{Performans Oranı} = \%86,66$$

Buna göre ağın test setinde kendisine gösterilmeyen örneklere verdiği cevaplar sonucunda ölçülen YSA tahmin yeteneği performans oranı % 86,66'dır. Ayrıca Tablo 21'deki değerlerin grafiksel gösterimi Grafik 9'da yer almaktadır. Bu durum ağın kendisine gösterilmeyen örneklere verdiği cevaplar karşısındaki başarısını grafiksel olarak göstermektedir.

Grafik 9: Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değeri Karşılaştırma Grafiği



4.3.4. Başabaş Noktası Miktar Analizi Ve Sonuçları

Yapay sinir ağları analizinde maliyet verilerinin giriş katmanını oluşturduğu ve başabaş noktası (kara geçiş noktası) satış tutarının çıkış katmanı olarak yer aldığı model Şekil 15 YSA Mimari Yapısı'nda gösterilmiştir. Bu mimari yapıda üç gizli katman ve her gizli katmanda 10'ar nöron bulunmaktadır. Bir önceki Bölüm 4.3.3. te başabaş noktasının satış tutarı açısından Yapay Sinir Ağları yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu bölümde ise Yapay Sinir Ağı modelinde çıkış verisinin başabaş noktası miktar değerleri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Bir önceki bölümde olduğu gibi eğitim süreci öncesine en uygun çok katmanlı mimari ağ yapısını elde

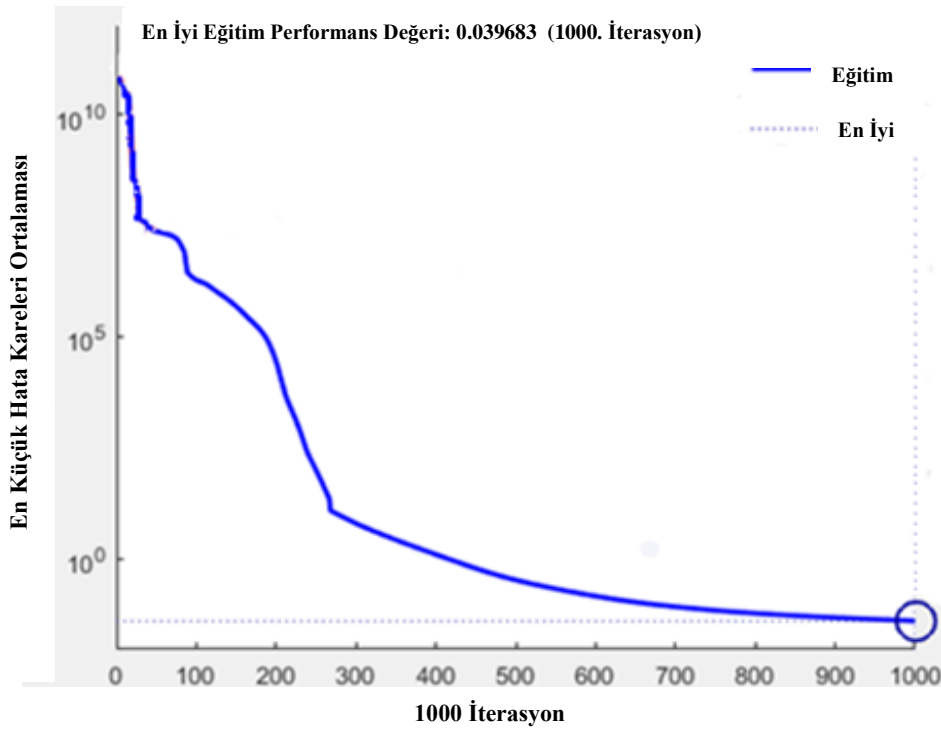
edebilmek için Neural Network for Matlab programında farklı denemeler yapılmıştır. Bu denemeler sonucunda ulaşılan değerler Tablo 22’de gösterilmiştir. Tablo 22’de farklı sayıda gizli katman veya farklı nöron sayısının yer aldığı çeşitli denemeler gerçekleştirilerek YSA eğitim sürecinde farklı hata değerleri bulunmuştur. Eğitim sürecindeki en küçük hata değeri 0,039683 olarak bulunmuştur.

Tablo 22: YSA Eğitim Senaryosu Tablosu

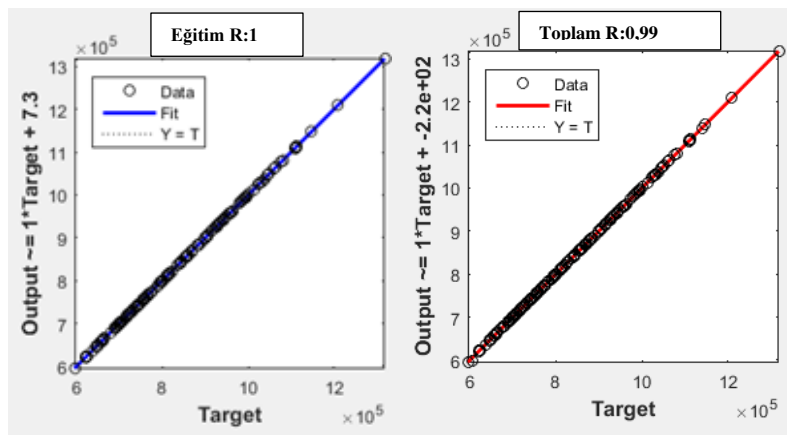
Eğitim Fonksiyonu	Gizli Katman Sayısı	Katmanlardaki Nöron Sayısı			Epoch (1000)	Hata Değeri (MSE)
Tarinbr	1	9			424	322.385,395400
Trainbr	1	10			552	318.879,603100
Trainbr	1	11			493	85.557,798100
Trainbr	2	10	10		1000	0,860240
Trainbr	3	10	10	10	1000	0,039683
Trainbr	4	10	10	10	185	1.074,405800
Trainbr	4	10	10	10	3564 (8000)*	52,2701

*8.000 iterasyon da ulaşılan sonuç

Eğitim sürecindeki hata değeri minimuma 1000. İterasyonda ulaştığı Tablo 22 ve Grafik 10’dan anlaşılmaktadır. Hata değeri (MSE) minimuma ulaşarak eğitim süreci tamamlanmıştır. Grafik 10’daki performans grafiği incelendiğinde eğitim (Training) sürecinin 900. iterasyondan sonra küçük değişiklikler sergileyerek 1000. iterasyonda eğitim tamamlandığı görülmektedir.

Grafik 10: Performans Grafiği

Grafik 11’de öğrenme çıktısı olarak eğitim (training) regresyon değeri 1, ağın başarısını gösteren test grafiği regresyon değeri 0,99994, eğitim ve test karma grafiği regresyon değeri 0,99999’dur. Başabaş noktası satış tutarı analizinde olduğu gibi başabaş noktası miktar açısından da tasarlanan çok katmanlı YSA kendisine gösterilen örneklerle eğitimi öğrenip ağın performansı açısından başarılı olduğu Grafik 11’den anlaşılmaktadır.

Grafik 11: YSA Eğitim ve Karma Dağılım Grafiği

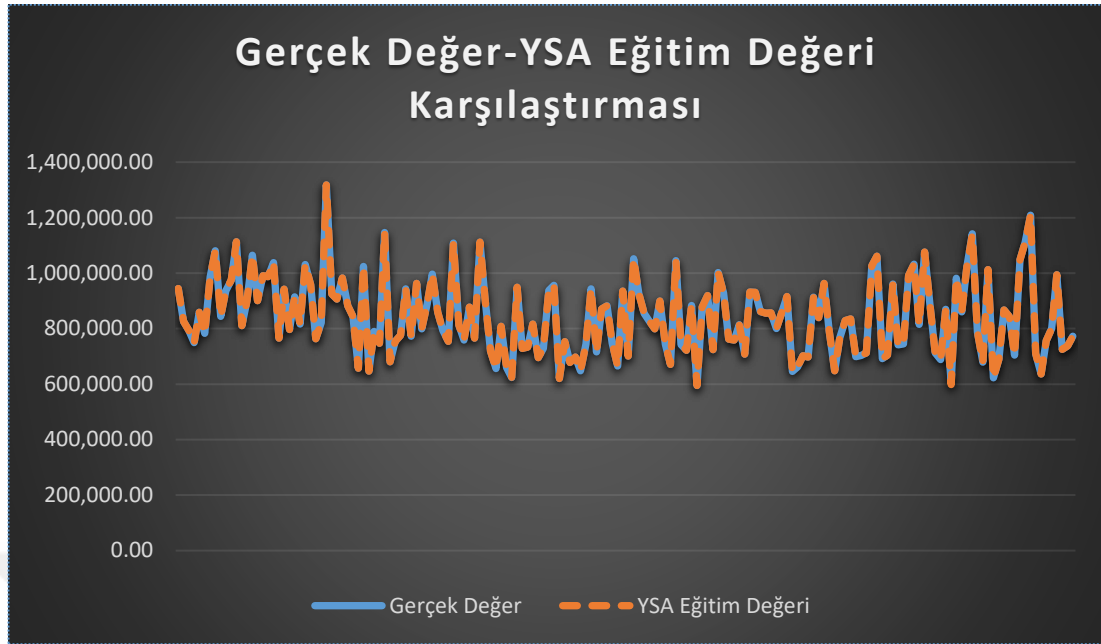
YSA eğitim süreci sonucunda, çıktı katmanındaki verinin (başabaş noktası miktarı) gerçek değerleri ile YSA eğitim değerleri arasındaki fark Tablo 23'de yer almaktadır.

Tablo 23: YSA Eğitim Çıktı Verileri Tablosu

Gerçek Değer	YSA Eğitim Değeri	Fark	Gerçek Değer	YSA Eğitim Değeri	Fark
944.110,0000	944.112,8897	-2,8897	700.594,0000	700.594,1624	-0,1624
826.035,0000	826.028,7927	6,2073	1.052.163,0000	1.052.267,0287	-104,0287
794.559,0000	794.557,9442	1,0558	926.888,0000	926.887,5972	0,4028
749.658,0000	749.636,5580	21,4420	854.469,0000	854.469,2448	-0,2448
858.863,0000	858.865,7777	-2,7777	826.791,0000	826.658,2241	132,7759
783.115,0000	783.048,6742	66,3258	799.141,0000	799.139,0474	1,9526
986.399,0000	986.400,1553	-1,1553	899.143,0000	899.142,7355	0,2645
1.080.870,0000	1.080.869,9896	0,0104	744.278,0000	744.279,1495	-1,1495
844.754,0000	844.751,5806	2,4194	671.061,0000	670.987,9559	73,0441
936.812,0000	936.811,4157	0,5843	1.045.375,0000	1.045.374,5203	0,4797
975.085,0000	975.265,3902	-180,3902	742.125,0000	742.125,0228	-0,0228
1.113.196,0000	1.113.195,8209	0,1791	721.395,0000	721.395,8379	1,1621
811.008,0000	811.005,4155	2,5845	883.327,0000	883.329,3207	-2,3207
899.455,0000	899.453,7800	1,2200	595.156,0000	595.188,4842	-32,4842
1.064.635,0000	1.064.635,0892	-0,0892	878.154,0000	878.185,2095	-31,2095
900.705,0000	900.704,7751	0,2249	919.038,0000	919.038,1119	-0,1119
990.226,0000	990.226,1242	-0,1242	724.067,0000	724.067,8433	-0,8433
987.289,0000	987.288,2480	0,7520	1.002.631,0000	1.002.630,1974	0,8026
1.037.908,0000	1.037.908,0211	-0,0211	928.714,0000	928.714,7170	-0,7170
766.257,0000	766.257,2933	-0,2933	762.709,0000	762.556,7860	152,2140
942.539,0000	942.538,6644	0,3356	758.336,0000	758.334,8062	1,1938
797.279,0000	797.278,9974	0,0026	813.801,0000	813.801,5971	-0,5971
915.068,0000	915.068,3043	-0,3043	707.603,0000	707.604,7156	-1,7156
816.249,0000	816.250,0173	-1,0173	931.612,0000	931.610,4295	1,5705
1.030.720,0000	1.030.696,6260	23,3740	931.330,0000	931.329,9482	0,0518
958.083,0000	958.082,7950	0,2050	862.004,0000	862.005,8366	-1,8366
763.330,0000	763.328,5159	1,4841	855.262,0000	855.264,5227	-2,5227
820.908,0000	820.907,3474	0,6526	857.212,0000	857.210,9318	1,0682
1.318.018,0000	1.317.983,2227	34,7773	800.179,0000	800.178,9594	0,0406
924.783,0000	924.782,4126	0,5874	858.758,0000	858.756,8622	1,1378
906.539,0000	906.538,7086	0,2914	915.783,0000	915.780,5580	2,4420
983.082,0000	983.083,0482	-1,0482	645.318,0000	645.318,1778	-0,1778
881.904,0000	881.904,3745	-0,3745	662.434,0000	662.434,4052	-0,4052
844.631,0000	844.635,3089	-4,3089	701.976,0000	701.974,0580	1,9420
657.584,0000	657.583,2948	0,7052	697.469,0000	697.465,9492	3,0508
1.024.270,0000	1.024.270,0717	-0,0717	913.931,0000	914.013,5656	-82,5656
647.327,0000	647.326,9568	0,0432	839.421,0000	839.419,2810	1,7190
789.934,0000	789.935,6386	-1,6386	962.793,0000	962.793,8314	-0,8314
747.581,0000	747.582,5157	-1,5157	790.929,0000	790.931,2035	-2,2035
1.146.754,0000	1.146.753,9874	0,0126	647.957,0000	647.956,7502	0,2498
680.103,0000	680.103,3604	-0,3604	766.996,0000	766.996,5741	-0,5741
754.272,0000	754.272,3597	-0,3597	829.624,0000	829.622,1428	1,8572
775.643,0000	775.645,5191	-2,5191	834.925,0000	834.925,4670	-0,4670
943.821,0000	943.821,0418	-0,0418	699.212,0000	699.212,8907	-0,8907
773.184,0000	773.205,0675	-21,0675	703.802,0000	703.801,5593	0,4407
963.037,0000	963.037,0784	-0,0784	713.222,0000	713.221,1757	0,8243
798.837,0000	798.836,8226	0,1774	1.026.286,0000	1.026.285,3322	0,6678
889.250,0000	889.251,3010	-1,3010	1.061.332,0000	1.061.332,1352	-0,1352
996.012,0000	996.012,4609	-0,4609	691.750,0000	691.750,7687	-0,7687
859.553,0000	859.553,6289	-0,6289	704.501,0000	704.501,2218	-0,2218
793.720,0000	793.827,6360	-107,6360	960.540,0000	960.540,1827	-0,1827
754.318,0000	754.318,7703	-0,7703	741.700,0000	741.701,0355	-1,0355
1.108.686,0000	1.108.686,0190	-0,0190	744.728,0000	744.724,3251	3,6749

813.613,0000	813.613,5905	-0,5905	992.190,0000	992.189,4632	0,5368
758.791,0000	758.791,3302	-0,3302	1.032.135,0000	1.032.134,6573	0,3427
877.474,0000	877.474,4443	-0,4443	815.195,0000	815.194,9596	0,0404
766.298,0000	766.243,8050	54,1950	1.076.335,0000	1.076.335,0889	-0,0889
1.112.404,0000	1.112.404,0236	-0,0236	883.137,0000	883.135,8987	1,1013
905.506,0000	905.503,4634	2,5366	712.742,0000	712.743,3450	-1,3450
718.250,0000	718.252,4514	-2,4514	688.039,0000	688.038,5177	0,4823
655.859,0000	655.858,7242	0,2758	869.643,0000	869.643,9041	-0,9041
809.004,0000	809.003,5113	0,4887	605.500,0000	598.956,4862	6.543,5138
660.055,0000	660.055,3913	-0,3913	981.271,0000	981.270,4481	0,5519
623.521,0000	623.521,1343	-0,1343	860.040,0000	860.038,7980	1,2020
949.295,0000	949.295,1078	-0,1078	1.023.567,0000	1.023.567,2449	-0,2449
729.384,0000	729.384,0062	-0,0062	1.141.625,0000	1.138.939,7573	2.685,2427
733.140,0000	733.140,1793	-0,1793	787.900,0000	787.899,4756	0,5244
816.533,0000	816.533,2044	-0,2044	679.400,0000	679.399,3772	0,6228
694.872,0000	694.872,3720	-0,3720	1.012.626,0000	1.012.625,5692	0,4308
729.120,0000	729.072,8161	47,1839	622.580,0000	622.579,8927	0,1073
937.373,0000	937.374,0375	-1,0375	689.479,0000	689.478,4383	0,5617
955.667,0000	955.667,2698	-0,2698	867.041,0000	867.041,4287	-0,4287
620.877,0000	620.876,9196	0,0804	843.423,0000	843.420,5455	2,4545
752.952,0000	752.952,7143	-0,7143	704.139,0000	704.138,6292	0,3708
677.960,0000	677.923,4539	36,5461	1.048.389,0000	1.048.389,1728	-0,1728
697.464,0000	697.510,3689	-46,3689	1.110.335,0000	1.110.335,1428	-0,1428
648.243,0000	648.243,3955	-0,3955	1.208.993,0000	1.208.993,0188	-0,0188
743.716,0000	743.710,7890	5,2110	709.182,0000	710.119,0279	-937,0279
943.143,0000	943.143,1398	-0,1398	636.541,0000	636.541,0790	-0,0790
715.948,0000	715.950,5148	-2,5148	756.200,0000	756.199,9313	0,0687
870.673,0000	870.680,8932	-7,8932	800.303,0000	800.302,7004	0,2996
882.733,0000	882.733,1828	-0,1828	994.002,0000	994.002,4557	-0,4557
747.485,0000	747.556,1818	-71,1818	725.031,0000	725.030,7690	0,2310
665.167,0000	665.167,2610	-0,2610	737.707,0000	737.708,3042	-1,3042
934.812,0000	934.810,9820	1,0180	772.523,0000	772.522,5169	0,4831

Bu bölümün bir önceki bölümden farkı, başabaş noktası miktar değerinin çok katmanlı YSA modelinde çıkış verisi olarak yer almasıdır. Tablo 23’de eğitim süreci sonunda 170 adet (toplam verinin %85) çıkış verisi bulunmaktadır. Eğitim süreci sonunda YSA eğitim değerleri ile gerçek değerler ve bu değerler arasındaki fark Tablo 38’de yer almaktadır. Grafik 12, YSA’ nın performansını göstermektedir. Tablo 23’e göre en büyük fark 6.543,5138 TL (605.500,0000 – 598.956,4862) olarak hesaplanmıştır. Bu değer YSA’ nın % 1,08 düzeyindeki en büyük tahminsel hata payıdır. Tablo 23’deki diğer değerler ise çoğunlukla ondalık değerler şeklindeki küçük farklardır. Tablo 23 ve Grafik 12, YSA eğitim sürecinin başarılı olduğunu göstermektedir.

Grafik 12: Gerçek Değer – YSA Eğitim Değeri Karşılaştırması

Eğitim süreci tamamlanan yapay sinir ağının kendisine gösterilmeyen test setindeki örneklerle sınanmıştır. Test sonucu YSA' nın verdiği cevaplar (YSA Simülasyon Değeri) ile gerçek sonuçların (Gerçek Değer) değerleri ve bu değerler arasındaki fark Tablo 24' te gösterilmiştir.

Tablo 24: Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değer Fark Tablosu

Gerçek Değer	YSA Simülasyon Değeri	Fark
654.565,2044	654.418,8246	146,3798
1.013.178,3265	1.013.163,1099	15,2166
810.520,9902	810.481,9832	39,0069
744.243,9304	744.304,5992	-60,6688
724.370,2854	724.422,4807	-52,1953
935.522,0054	934.336,0585	1.185,9469
1.105.067,4653	1.102.393,7604	2.673,7048
793.995,3420	793.977,5783	17,7637
689.899,1667	689.989,1187	-89,9520
930.793,5758	930.798,1532	-4,5774
716.985,0453	717.017,5497	-32,5044
742.393,3028	742.362,0117	31,2911
720.076,7404	720.197,9358	-121,1954
900.227,5136	900.240,6251	-13,1115
738.398,4112	738.312,2343	86,1769
620.044,8083	615.507,1314	4.537,6769
733.615,0410	733.618,4613	-3,4203
825.564,3445	825.626,9318	-62,5873
766.954,4301	766.987,6643	-33,2342
647.906,1723	647.873,6499	32,5224
746.036,0128	746.103,5255	-67,5126

Gerçek Değer	YSA Simulasyon Değeri	Fark
649.285,3048	649.130,8280	154,4767
873.095,8394	873.107,4169	-11,5774
657.737,6780	658.228,3240	-490,6460
814.851,4196	814.816,1134	35,3062
923.976,1420	923.956,9279	19,2141
726.067,8281	726.030,1196	37,7085
612.322,3308	595.284,5388	17.037,7920
846.597,6954	846.574,8009	22,8946
717.371,3603	717.263,7305	107,6298

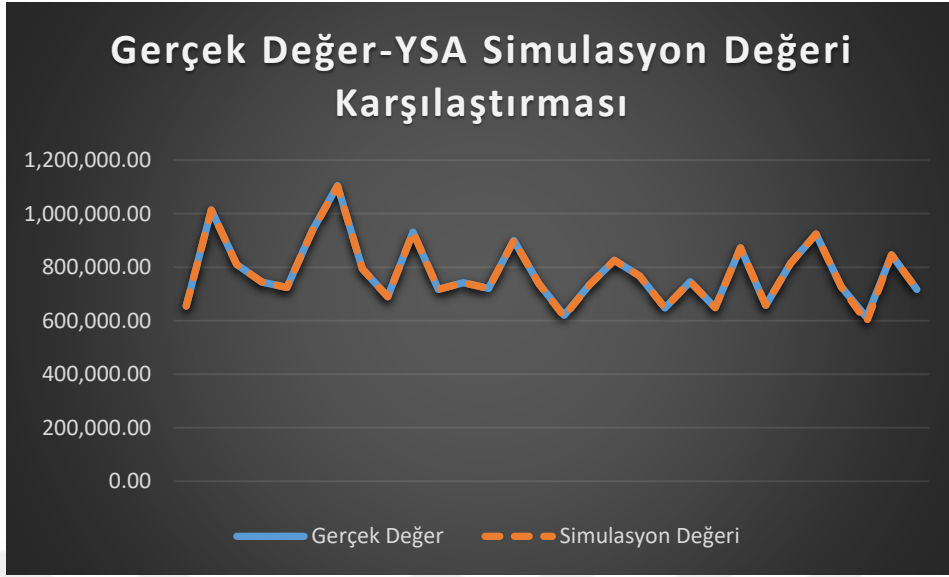
Test Setindeki örnek sayısı, veri setindeki toplam örnek sayısının %15'ini oluşturmaktadır. Test setindeki örnekler kullanılarak gerçekleştirilen simülasyon sonucundaki en büyük farkın 17.037,7920 (733.615,0410– 733.618,4613) olduğu Tablo 24'de

anlaşılmaktadır. Bu fark YSA'nın % 2,78 değerinde bir tahminsel hata düzeyini ifade etmektedir. En küçük fark ise -3,4203 (930.793,5758– 930.798,1532) tutarındaki başabaş noktası miktarıdır. Analiz simülasyon sonucu performans oranını hesaplarken kabul edilebilir fark değeri 100 olarak dikkate alınır; test setindeki kabul edilebilir doğruluktaki örnek sayısı 21'dir. Buna göre performans oranı:

$$\text{Performans Oranı} = \frac{21 \text{ (100'ün Altındaki Fark Değerleri)}}{30 \text{ (Toplam Örnek Sayısı)}} \times 100$$

$$\text{Performans Oranı} = \%70$$

Buna göre ağın test setinde kendisine gösterilmeyen örneklere verdiği cevaplar sonucunda ölçülen ağın performans oranı % 70'dir. Ayrıca Tablo 24'deki değerlerin grafiksel gösterimi Grafik 13'te yer almaktadır. Bu durum ağın kendisine gösterilmeyen örneklere verdiği cevaplardaki başarısını göstermektedir.

Grafik 13: Gerçek Değer – YSA Simülasyon Değeri Karşılaştırma Grafiği

SONUÇ

Muhasebenin temel kavramları gereği işletmenin ömrü sınırsız kabul edilerek işletmenin sürekliliği hedeflenmektedir. Yöneticiler süresiz bir ömre sahip olan işletmenin faaliyetini sağlıklı olarak sürdürebilmesi için ve risklerini en aza indirmek için geleceğe yönelik kararlar almaktadır. Yöneticilerin geleceğe yönelik doğru, tutarlı, rasyonel kararlar alabilmesi, yöneticilerin başarısının bir göstergesidir. Bu nedenle yöneticiler geçmişte gerçekleşen verilerden hareket ederek, geleceğe yönelik olarak işletmenin vizyonu doğrultusunda planlama yapmalıdırlar. Geleceğe yönelik planlama sonucu doğru ve tutarlı kararlar alabilmek için yöneticilerin bazı analizleri gerçekleştirmesi gereklidir. Bu analizlerden bir tanesi de başabaş noktası analizi, uluslararası literatürdeki tam Türkçe karşılığıyla kırılma noktası analizidir. İşletmenin üretim, faaliyet ve finansal giderlerinin, ürün satışı sonucu karşılanmasından sonra kara geçiş noktası, kırılma noktası ya da başabaş noktası olarak ifade edilmektedir.

Çalışmanın amacı klasik maliyet analizlerine alternatif olarak yapay sinir ağları yönteminin yönetim muhasebesi açısından ADR Anlaşması'na tabi bir üretim işletmesinin, üretim öncesi kara geçiş noktasının tahmin doğruluk derecesini ölçmektir. Tez çalışmasının uygulama aşaması sonucundaki bulgular, yapay sinir ağlarının tahmin doğruluk derecesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın uygulama aşaması için gerekli inceleme ve veriler, tekstil sektöründe gazlı bez üretimi gerçekleştiren bir işletmeden elde edilmiştir. İlgili işletme üretim sürecinde gerekli olan çeşitli tekstil kimyasalları kullanmaktadır. Kullanılan kimyasal maddeler insan ve doğadaki diğer tüm canlıların yaşamı için tehlike arz etmektedir. Bu nedenle ilgili maddeleri kullanan işletme, uluslararası bir yönetmelik olan ADR Anlaşması'na (European Agreement Dangerous Goods By Road) tabidir. Bundan dolayı tez çalışmasının ilk bölümünde ADR Anlaşmasına yer verilmiştir ve uygulama aşamasında ilgili işletmenin kullandığı tehlikeli maddeler ADR Anlaşmasına göre incelenmiştir. Ayrıca tez çalışmasının ADR Anlaşmasıyla ilgili olarak, Uşak Üniversitesi tarafından desteklenen bir bilimsel araştırma projesi gerçekleştirilmiştir. "Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi ve Karma Organize Sanayi Bölgesinde Tehlikeli Madde Kullanan İşletmelerin ADR Anlaşmasına Göre İncelenmesi" başlıklı projenin sonucunda çeşitli sektörlerde kullanılan tehlikeli

madde türleri, ADR Anlaşması'na göre uyulması gereken standartlar açıklanmıştır. Proje sonuçları Uşak Üniversitesi'ndeki ilgili bölüm öğrencileriyle paylaşarak, ADR Anlaşması ve tehlikeli maddeler konusunda farkındalık sağlanmıştır. Proje kapsamında Uşak Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren ve tez çalışmasının uygulama aşamasının gerçekleştirildiği ilgili işletme de incelenmiştir. İnceleme sonucunda ilgili işletmede 4 farklı tehlikeli maddenin üretim sürecinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu maddeler aşındırıcı ve yükseltgen olarak iki temel sınıfta yer almaktadır.

ADR Anlaşması kapsamında yer alan işletmelerdeki faaliyetlerin uygun yürütülmesinden Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yetkilendirilerek sertifika verilmiş Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanları sorumludur. ADR Anlaşması gereği TMGD istihdam etmenin işletmeye bir maliyeti bulunmaktadır. Maliyet muhasebesine göre yapılacak olan muhasebe kayıtları için 7/A ve 7/B şeklinde iki seçenek bulunmaktadır. Maliyet muhasebesi 7/A hesap kayıt sistemi işletme fonksiyon esasını temel alarak, genellikle büyük işletmeler tarafından kullanılmaktadır. 7/B maliyet muhasebesi hesap kayıt seçeneği ise gider çeşitleri esasına göre ayrılmaktadır. ADR Anlaşması'na göre bir işletmenin TMGD istihdam etmesi, dışarıdan sağlanan bir danışman hizmet giderini oluşturmaktadır. Tezin uygulama aşamasının yer aldığı 4. Bölümde bu maliyetin muhasebe kayıt örneği ve ilgili maliyet değeri sayısal analize dahil edilmiştir.

Yöneticiler için gerekli olan yönetsel araçlar arasında çeşitli sayısal analiz teknikleri bulunmaktadır. Maliyet ve yönetim muhasebesi kitapları incelendiğinde gerçekleştirilmiş verilerle yapılan klasik maliyet analizleri yer almaktadır. Yönetsel süreçte önemli olan geleceğe yönelik doğru bir planlama ile işletmenin rotasını çizilebilir. Bu nedenle tez çalışmasında, ADR Anlaşması'na tabi ilgili işletmenin bir aylık gerçek verileri baz alınıp belirli aralıklar dahilinde uniform dağılıma uygun olarak veri türetimiyle geleceğe yönelik başabaş noktası analizi (başabaş noktası tutar analizi, başabaş noktası miktar analizi) simülasyonu yapılmıştır. İşletmenin başabaş noktası bir başka ifadeyle kara geçiş noktası analizi, maliyet ve yönetim muhasebesi kitaplarındaki klasik analiz tekniklerine alternatif olarak yapay zekâ teorisi kapsamında yer alan yapay sinir ağları yöntemiyle hesaplanmıştır.

Maliyet hacim kar analizi kapsamında başabaş noktasını hesaplayan yöneticiler, işletmenin kar planlaması, ürün satış tutarı ve miktarını, bir veya birden fazla ürünün üretim kararı, kaynakların etkin kullanılması, fiyat politikası belirlemesi gibi kararlar alabilirler. Bu kararlar işletmenin faaliyetlerini sürdürüp sürekliliğini sağlayabilmesi için önemlidir.

Yapay sinir ağı, gerçek biyolojik sinir hücresinin modellenmesiyle keşfedilen bir yöntemdir. Yapay sinir ağları tahmin, hile denetimi, plaka ve yüz tanıma, vb. amaçlarla çeşitli bilimsel alanlarda kullanılmaktadır. Giriş katmanı, gizli katmanı ve çıkış katmanı olmak üzere en az üç katmandan oluşan bir ağ yapısına sahiptir. Her problemin çözümü için farklı algoritmalarından oluşan farklı ağ tipleri bulunmaktadır. Tez çalışmasının uygulama aşamasında giriş katmanı, TMGD hizmet giderinin de yer aldığı 14 farklı gider türü ağın girdi verilerini oluşturmaktadır. Başabaş noktasının analizi için oluşturulan bu ağ tipinde üç gizli katman ve her gizli katmanda 10 nöron bulunmaktadır. Ağın çıkış verisinde ise başabaş noktası fiyat tutarı, başabaş noktası miktar değeri bulunmaktadır. Kısaca analiz için oluşturulan yapay sinir ağı modelinde bir giriş katmanı, üç gizli katman ve bir çıkış katmanı bulunmaktadır. Analiz ağ tipi olarak çok katmanlı ileri beslemeli geri yayımlı algoritma türü seçilmiştir. Çok katmanlı ağ yapısı Bayesian Regularization fonksiyonu kullanılarak veri setinin %85 ile ağın eğitimi gerçekleştirilmiştir. Veri setinin %15'i ilerleyen dönemlerdeki başabaş noktasının (başabaş noktası satış tutarı, başabaş noktası miktarı) tahmin edilmesi için kullanılmıştır. Eğitim sonucu ağa gösterilmeyen verilerle yapılan başabaş noktası satış tutarının tahmin performansı %86,66 ve başabaş noktası satış miktarı tahmin performansı %70 olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasındaki ADR Anlaşması'na tabi ilgili üretim işletmesinin yapay sinir ağları yöntemi kullanılarak geleceğe yönelik olarak yapılan simülasyon analizinde, kara geçiş noktası (başabaş noktası) tahmini yapılmıştır. Analiz sonucu ulaşılan bulgular yapay sinir ağları analizi sonucu ulaşılan tahmin değerlerinin başarılı olduğunu göstermektedir. Üretim öncesi kara geçiş noktasını doğru olarak hesaplayabilen bir işletme; üretim planlamasını, işletme kar politikasını, fiyatlandırma ve satış politikasını, bütçe hazırlama aşamasını, tahsilat politikasını, stok kontrolünü geleceğe yönelik olarak planlayabilir.

ADR Anlaşmasıyla İlgili Öneriler:

- ADR ile ilgili tehlikeli madde ve yangın eğitimlerinin işletmelere periyodik olarak uzmanlarca verilmesi,
- Uluslararası ADR Anlaşması, ulusal yönetmeliklerle (Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine, vb.) senkronize olmalıdır.
- ADR Anlaşması'ndaki ilgili tarafların Çevre Koruma Ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı, Doğa ve Çevre Vakfı, vb. sivil toplum kuruluşlarıyla, resmi kurumlar periyodik toplantılar düzenlemelidir.

Maliyet ve Yönetim Muhasebesinde Yapay Sinir Ağları Kullanılmasıyla İlgili Öneriler:

- İşletmeler yönetim için gerekli veri madenciliği, yapay zeka, yapay sinir ağları, vb. sayısal analizlerin sağlıklı uygulanabilmesi için verileri uzun süreli depolamalı,
- Maliyet ve yönetim muhasebesi alanında genellikle klasik maliyet analizleri yapılırken giderlerin doğrusal dağıldığı varsayılmaktadır. Ancak Yapay Sinir Ağları (YSA) yönteminde verilerin doğrusal olarak dağılıp dağılmaması analiz için bir engel oluşturmadığı için maliyet analizlerinde YSA yöntemini kullanılması önerilmektedir.
- Yapay zeka ve otomasyon, ileri teknoloji makineleşme, endüstri IV. gibi kavramların çeşitli sektörlerde aktif olarak uygulandığı günümüzde, tez çalışmasındaki ilgili işletmenin matematiksel temele dayanan yapay sinir ağları analizinin algoritmik formüllerini bir yazılım programıyla desteklenerek paket programlara ilave modül şeklinde eklenip geliştirilebilir.
- Uzun süreli sağlıklı veri depolanmasıyla birlikte bilişim yazılım programlarıyla desteklenen yapay sinir ağları yöntemi temeline dayanan; yönetim, pazarlama, insan kaynakları, muhasebe, finans, lojistik, vb. işletmenin diğer tüm fonksiyonlarıyla ilgili analizler yapılabilir.

KAYNAKÇA

- A.P., Kshirsagar ve M.N., Rathod;. (2012). Artificial Neural Network. *MPGI National Multi Conference 2012 (MPGINMC-2012)* (s. 12-16). International Journal of Computer Applications.
- Akcanlı, F. (2010). *Çevre Muhasebesi Açısından Kağıt Ambalajı Geri Dönüştüren İşletmelerin Faaliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi Ve Fayda-Maliyet Analizi Ankaş Atık Kağıt İmalat San. ve Tic. A.Ş.'de Uygulama*, Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Akdağ, Füsün;. (2015). Çocukta Beyin Gelişimi Ve Erken Müdahale. *Uluslararası Katılımlı III. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Kongresi "Erken Müdahale". I*, s. 97-100. Ankara: Hacettepe University Faculty of Health Science Journal.
- Akdoğan, N. (1998). *Tekdüzen Muhasebe Sisteminde Maliyet Muhasebesi Uygulamaları* (4. b.). Ankara: Cem Web Ofset Ltd. Şti.
- Akdoğan, N. ve Sevilengül, O. (2000). *Tek Düzen Muhasebe Sistemi Uygulaması* (10. b.). Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
- Akgün, A. İ. (2012). TMS-2 Stoklar Standardı Kapsamında Tam Maliyet ve Normal Maliyete Göre Düzenlenen Gelir Tabloları Karşılaştırması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 229-246.
- Akyüz, F. (2017). *Uşak İli Organize Sanayi Bölgesi Ve Karma Organize Sanayi Bölgesinde Tehlikeli Madde Kullanan İşletmelerin ADR Anlaşmasına Göre İncelenmesi*. Uşak: Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Merkezi (UBAP).
- Anderson, H. R, Needles, B. E. ve Caldwell, J. C. (1989). *Managerial Accounting* (5. b.). Boston, USA: Houghton Mifflin Company.
- Atamanalp, C., Karcıoğlu, R. ve Orhan , S. (2001). *Tek Düzen Hesap Planına Uygun Maliyet Muhasebesi* (2. b.). Erzurum: Aktif Yayın Dağıtım San. Tic. Ltd. Şti.
- Aytekin, G. (2011). Avrupa Birliği Müktesabatında ve Uluslararası Hukuki Metinlerde Tehlikeli Malların Karayolula Taşınmasında Rol Alan Kişilerin Eğitimi ve Türkiye'deki Mevzuatın Karşılaştırılması. *Ulaştırma Bakanlığı Avrupa Birliği Uzmanlık Tezi*.
- Aytekin, G. (2015). Tehlikeli Malların Karayoluyla Taşımacılığı Mevzuatı. *III. Tehlikeli Kimyasalların Yönetimi Sempozyumu ve Sergisi Sunumları*.
- Back, B., Laitinen, T. ve Sere, K. (1996). Neural Networks and Genetic Algorithms for Bankruptcy Predictions. *Expert Systems With Applications*, 11(4), 407-413.
- Bayram, S., Öcal, M. E. ve Laptalı O. E. (2012). Analysis of Cost and Schedule Variances in Construction Works with Artificial Intelligence Approaches: The Case of Turkey. *International Students' Conference of Civil Engineering, ISCCE* (s. 1-11). Tirana, Albania: Epoka University.

- Bayri, O. (2005). Maliyet Liderliği Stratejisi Açısından Maliyet - Hacim Analizleri. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(28), 184-197.
- Beale, M. H., Hagan, T. M. ve Demuth, B. H. (2017). Neural Network Toolbox User's Guide. *Rewvsed For Version 11.0 (Release 2017b)*. Kasım 22, 2017 tarihinde https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/nnet/nnet Ug.pdf adresinden alındı
- Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu İç Ulaştırma Komitesi. (2012). *ADR Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığın İlişkin Avrupa Anlaşması* (Cilt I-II). Newyork ve Cenevre: Birleşmiş Milletler Yayınları.
- Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu İç Ulaştırma Komitesi. (2017). *Tehlikeli Malların Karayolu İle Uluslararası Taşımacılığın İlişkin Avrupa Anlaşması (ADR Anlaşması)* (Cilt I-II). Newyork ve Cenevre: Birleşmiş Milletler Yayınları.
- Bisen, Ö. ve Dikmen, S. Ü. (2012). Üstyapı Projelerinde Maliyet Tahmin Çalışmalarında Belirsizliklerin Yapay Zeka Teknikleriyle Analizi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 394-403.
- Bozdemir, E. ve Orhan, M. S. (2011). Maliyet Kontrol Aracı Olarak Hedef Maliyetleme Yönteminin Türk Otomati Sanayinde Uygulanabilirlik Düzeyinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(2), 163-180.
- Büker, S., Aşıkoglu, R. ve Sevil, G. (2007). *Finansal Yönetim* (3. b.). Ankara: Özkan Matbaacılık.
- Büyükmirza, K. ve Köse, S. D. (2014). Sağlık Uygulama Tebliği'nin Poliklinik Birim Maliyetleri Açısından Değerlendirilmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 28-37.
- Büyükmirza, K. (2012). *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi Tek Düzene Uygun Bir Sistem Yaklaşımı* (17. b.). Ankara: Gazi Kitabevi Tic.Ltd.Şti.
- Chang, P., Lin, J. ve Dzan, W. (2012). Forecasting of Manufacturing Cost in Mobile Phone Products by Case-Based Reasoning and Artificial Neural Network Models. *J Intell Manuf*(23), 517-531.
- Civelek, M. ve Özkan, A. (2006). *Temel ve Tekdüzen Maliyet Muhasebesi* (3. b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Coakley, J. R. ve Brown, C. E. (2000). Artificial Neural Networks in Accounting and Finance: Modeling Issues. *International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*(9), 119-144.
- Çaldağ, Y. (2004). *Yönetim ve Maliyet Muhasebesi Uygulamaları* (4. b.). Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
- Çuhadar, M., Güngör, İ. ve Göksu, A. (2009). Turizm Talebinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini ve Zaman Serisi Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Analizi: Antalya

İline Yönelik Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 99-114.

- Demirel, Y. (2007). Toplu Konut İnşaat Maliyetlerinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini. *S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Dergisi*, 22(4), 53-59.
- Deng, J., Lei, Z. ve Zhong, L. (2017). Numerical Simulation of Flow Field and The Study of The Uniform Distribution of Fluid in Uranium Hydrometallurgy Fixed Bed Based on CFD. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*(916), 1-7.
- Deperlioğlu, Ö. (2018). The Effects of Different Training Algorithms on the Classification of Medical Databases Using Artificial Neural Networks, *European Conference on Science, Art & Culture ECSAC 2018*, April 19 to 22, 2018 Antalya, Turkey.
- Deperlioğlu, Ö ve Köse, U. (2011). An Educational Tool for Artificial Neural Networks. *Computers and Electrical Engineering*, 37, 392-402.
- Doğan, A. F. (2011). Tek Düzen Muhasebe Sisteminde Gider ve Maliyet Hesaplarına Eleştirel Yaklaşım. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 131-152.
- Ed. Doğan, Z. ve Hatunoğlu, Z. (2012). *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi* (1. b.). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Elitaş, C. (2014). Türkiye Muhasebe Standartları / Türkiye Finansal Raporlama Standartlarının Muhasebenin Genel Kabul Görmüş Temel Kavramları Açısından Durumu. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 16(3), 113-126.
- Elmas, Ç. (2016). *Yapay Zeka Uygulamaları* (3. b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş.
- Erdoğan, N. ve Saban, M. (2010). *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi* (5. b.). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Esen , E. ve Karal, Ö. (2012). Yapay Sinir Ağları ve İnsan Beyni. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 188-205.
- Gersil, A. (2007). Üretim Sistemleri ve Teknolojilerindeki Gelişmelerin ve Küreselleşmenin Geleneksel Maliyet Muhasebesine Etkileri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 62(4), 107-123.
- Gönen , S. ve Çelik , M. (2004). Esnek Üretim Sistemleri Uygulayan İşletmelerde Üretim Maliyetlerinin Değerlendirilmesi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 4(1), 133-143.
- Gümüş, U. T. (2011). Riskli Bir Yatırım Projesi Olarak Gemi Yatırımlarının Finansal Değerlendirilmesi; Simülasyon Yaklaşımı. *Doktora Tezi*. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı.

- Günaydın, H. M. ve Doğan, S. Z. (2004). A Neural network Approach for Early Cost Estimation of Structural Systems of Buildings. *International Journal of Project Management*, 22, 595-602.
- Gürdal, K. (2013). TTK, TMS/TFRS, VUK Düzenlemeleri ve Maliyet Denetimi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*(1), 1-26.
- Gürsoy, C. T. (2009). *Yönetim ve Maliyet Muhasebesi* (3. b.). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Hacırüstemoğlu, R. (2001). *Maliyet Muhasebesi Uygulamaları* (3. b.). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
- Haftacı, V. (2008). *Yönetim Muhasebesi* (3. b.). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Hamzaçebi, C. (2011). *Yapay Sinir Ağları Tahmin Amaçlı Kullanımı MATLAB ve Neurosolutions Uygulamalı*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Hamzaçebi, C. ve Kutay, F. (2004). Yapay Sinir Ağları İle Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin 2010 Yılına Kadar Tahmini. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 19(3), 227-233.
- Horngren, C. T., Foster, G. ve Datar, S. M. (1994). *Cost Accounting A Managerial Emphasis* (8. b.). New Jersey/ United States Of America: A Paramount Communications Company Englewood Cliffs.
- Huang, B., Cao, G. ve Guo, M. (18-21 August 2005). Reinforcement Learning Neural Network to The Problem of Autonomous Mobile Robot Obstacle Avoidance. *Proceedings of the Fourth International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, (s. 85-89). Guangzhou.
- Huang, W., Lai, K.K., Nakamori, Y., Wang, S. ve Yu, L. (2007). Neural Networks in Finance and Economics Forecasting. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 6(1), 113-140.
- Kampf, R., Majerčák, P. ve Švagr, P. (2016). Application of Break-Even Point Analysis Primjena Break Even Point Analize. *Naše more*, 63(3), 126-128.
- Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu. (2016, Ağustos 20). *TMS/TFRS 2015 Seti*. Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve: [http://www.kgk.gov.tr/contents/files/TFRS_2015/TFRS/F_R_I_K_C\(1\).pdf](http://www.kgk.gov.tr/contents/files/TFRS_2015/TFRS/F_R_I_K_C(1).pdf) adresinden alındı
- Karabulut, S. ve Öcalır Akünel, E. V. (2015). Karayolu İle Tahlikeli Madde Taşımacılığı İçin Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Çevresel Risk Analizi. *Gazi Üniv. Müh. Müm. Fak. Dergisi*, 30(3), 351-359.
- Karahan, M. (2015). Yapay Sinir Ağları Metodu İle İhracat Miktarlarının Tahmini: ARIMA ve YSA Metodunun Karşılaştırılmalı Analizi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 15(2), 165-172.
- Karakaya, M. (2011). *Maliyet Muhasebesi*. Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.

- Karakoç, M. (2012). Karbon Emisyon Muhasebesi ve Türkiye'de Uygulanabilirliği. *Doktora Tezi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilm Dalı.
- Karlık, B. (1994). Çok Fonksiyonlu Protezler İçin Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Miyoelektrik Kontrol. *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Mühendisliği A.B.D Doktora Tezi*. İstanbul.
- Kaygusuz, S. Y. ve Dokur, Ş. (2015). *Yönetim Muhasebesi* (2. b.). Bursa: Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kaygusuzoğlu, M. (2010). Üretim Maliyetlerindeki Yapısal Değişmelerin Nedenleri ve Maliyetleme Kararlarına Etkileri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(34), 240-258.
- Kaynar, O. ve Taştan, S. (2009). Zaman Serisi Analizinde MLP Yapay Sinir Ağları ve ARIMA Modelinin Karşılaştırılması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(33), 161-172.
- Keskin Benlioğlu, Y. (2004). Bankalarda Mali Başarısızlığın Öngörülmesi Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*(16), 31-46.
- Kim, G., An, S. ve Kang, K. (2004). Comparison of Construction Cost Estimating Models Based on Regression Analysis, Neural Networks, and Case-Based Reasoning. *Building and Environment*, 39, 1235-1242.
- Koçel, T. (2010). *İşletme Yöneticiliği*, İstanbul, 12. Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş.
- Korkmaz, Ö. ve Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, Bellek ve Öğrenme. *Kastomonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 93-104.
- Köse, T. (2002). Ürün Maliyetlerine Göre Karar Alma Araçları: Ürün Yaşam Seyri Maliyetlemesi, Hedef Maliyetleme ve Kaizen Maliyetleme. *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 77-103.
- Köse, U. ve Arslan, A. (2017). Optimization of Self-Learning in Computer Engineering Courses: An Intelligent Software System Supported by Artificial Neural Network and Vortex Optimization Algorithm. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(1), 142-156.
- Kuncyć, R., Laberge-Nadeau, C., Gabriel Crainic, T. ve Read, John A. (2003). Organisation of truck-driver training for the transportation of dangerous goods in Europe and North America. *Accident Analysis and Prevention*(35), 191-200.
- Küçük, E. (2005, Temmuz-Aralık). Yeni Üretim Ortamında Genel Üretim Maliyetleri ve Kayseri'deki Bazı Uygulamalara İlişkin Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(25), 1-23.
- Küçüksavaş, N. (2002). *Tek Düzen Muhasebe Sisteminde Yönetim Açısından Bilgisayar Uygulamalı Maliyet Muhasebesi* (1. b.). İstanbul: Beta Basım A.Ş.

- Larson, K. D. ve Miller, P. B. (1993). *Fundamental Accounting Principles* (13. b.). Boston, USA: Richard D. Irwin Inc.
- Lazol, İ. (2013). *Maliyet Muhasebesi* (6. b.). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Mirzaey, M., Jamshidi, M. ve Hojatpour, Y. (2017). Applications of Artificial Neural Networks in Information System of Management Accounting. *International Journal of Mechatronics, Elektrical and Computer Technology (IJMEC)*, 7(25), 3523-330.
- Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay Zeka: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi* (4. b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş.
- Nasuhi, B. (1976). *Maliyet Muhasebesi (Prensipiler Ve Uygulama)*. İstanbul: Fakülteler Matbaası.
- Ocak, S., Gider, Ö., Top, M. ve Akar, Ç. (2004). Muğla Devlet Hastanesi Tomografi Ünitesi Maliyet-Hacim-Kar Analizi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 7(1), 3-38.
- Otlu , F. ve Demir, Ö. (2005). Stratejik Karar Verme Açısından Maliyet Sistemleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 155-170.
- Öncel, M. ve Yanık , S. S. (2013). Maliyet Muhasebesinde Gider Dağıtımını ve Matris Cebiri Uygulaması. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*(4), 45-62.
- Öncül, Ö. ve Yumuşak , D. (2006). Tehlikeli Materyallerin Güvenli Taşınması. *Türk Hij Den Biyol Dergisi*, 63(1,2,3), 145-150.
- Örten , R. (2000). *Genel Muhasebe ve Tek Düzen Muhasebe sistemi Uygulama Örnekleri (Sistemin Tanıtılması ve Hesapların İşleyişi)* (2. b.). Ankara: Gai Kitabevi.
- Öz, C., Köker, R. ve Çakar , S. (18-22 Aralık 2002). Yapay Sinir Ağları İle Karakter Tabanlı Plaka Tanıma. *Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu (ELECO'2002)*, (s. 322-336). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Özel, S. (2010). *Maliyet Muhasebesi* (1. b.). Ankara: Maliye ve Hukuk Yayınları Ltd. Şti.
- Öztemel, E. (2006). *Yapay Sinir Ağları* (2. b.). İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim Bilgisayar Sis. San. ve Tic. A.Ş.
- Polat, Ö. (2011). Katkılı Sıvı Kristallerin Viskoelastik ve Elektrooptik Özelliklerinin Işık Saçılması Yöntemiyle İncelenmesi ve Yapay Sinir Ağları İle Modellenmesi. *Doktora Tezi*. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü .
- Pruit, H. (2017). Predicting Bank Failure Using Regulatory Accounting Data. *Walden Dissertations and Doctoral Studies*. Walden University.
- Russell, S. J. ve Norvig, P. (1995). *Artificial Intelligence A Modern Approach* (Cilt I). New Jersey, United States of America: Prentice-Hall, Inc. Aralık 29, 2017 tarihinde

<https://pdfs.semanticscholar.org/bef0/731f247a1d01c9e0ff52f2412007c143899d.pdf> adresinden alındı

Saban, M. ve Güğçerçin İrak , G. (2009). ÇAğdaş Maliyet Yönetimi Sistemlerinde Sürece Dayalı Faaliyet Tabanlı Maliyetleme. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(10), 97-108.

Savcı, M. (2009). *Maliyet Muhasebesi* (10. b.). Trabzon: Murathan yayınevi.

Sayılgan, G. (2013). *Soru ve Yanıtlarıyla İşletme Finansmanı* (6. b.). Ankara: Turhan Kitabevi.

Sevgener, A. S. ve Hacırüstemoğlu, R. (2000). *Yönetim Muhasebesi* (6. b.). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.

Sevgener, S. A. ve Hacırüstemoğlu, R. (2000). *Yönetim Muhasebesi* (7. b.). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.

Sevilengül, O. (2005). *Genel Muhasebe* (12. b.). Ankara: Gazi Kitabevi.

Shtub, A. ve Versano, R. (1999). Estimating the Cost of Steel Pipe Bending, a Comparison Between Neural Networks and Regression Analysis. *Int. J. Production Economics*(62), 201-207.

Soba, M., Akcanlı, F. ve Erem, I. (2012). İMKB'ye Kayıtlı Seçilmiş İşletmelere Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi ve Topsis Uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(27), 229-243.

Tektaş, A. ve Karataş, A. (2004). Yapay Sinir Ağları ve Finans Alanına Uygulanması: Hisse Senedi Fiyat Tahminlemesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(3-4), 337-349.

The Institute of Cost Accountants of India. (2018). Cost Accounting Standard on Manufacturing Cost. Şubat 5, 2018 tarihinde <http://icmai.in/upload/CASB/CAS-22.pdf> adresinden alındı

The MathWorks, Inc. (2017, Ekim 10). Ekim 10, 2017 tarihinde MathWorks Documentation: <https://www.mathworks.com/help/nnet/ref/trainbr.html#f8-671178> adresinden alındı

Tosunoğlu, B. ve Çam, A. V. (2016). Türkiye'de Maliyet Alanında Yapılan Lisansüstü Tez Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 7(15), 145-155.

Türk Dil Kurumu;. (2017, Şubat 24). Güncel Türk Sözlük.

UNECE Country Information. (2017, 11 08). http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/country-info_e.html adresinden alındı

UNECE;. (2017, Şubat 20). *UNECE.* <https://www.unece.org/index.php?id=43866> adresinden alındı

- Valverde, R. (2017). An Adaptive Neural Network for the Cost Estimation of E-Learning Projects in the United Kingdom. *International Journal of Decision Support System Technology*, 9(3), 1-18.
- Vellido, A., Lisboa, P.J.G. ve Vaughan, J. (1999). Neural networks in business: a survey of applications (1992–1998). *Expert Systems with Applications*(17), 51-70.
- Verlinden, B., Duflou, J.R., Collin, P. ve Cattrysse, D. (2008). Cost Estimation for Sheet Metal Parts Using Multiple Regression and Artificial Neural Networks: A Case Study. *Int. J. Production Economics*(111), 484-492.
- Wang, K., Zhou, L, Wang, Z., Cheng, Z., Dong, H., Hu, Z., Bai, Y., Jin, Q., Mao, H. ve Zhao, Jianlong . (2018). Uniform Distribution of Microspheres Based on pressure Difference for Carcinoma-Embryonic Antigen Detection. *Sensors and Actuators B*(258), 558-565.
- Watkins, C. J.C.H. ve Dayan, P. (1992). Technical Note Q-Learning. *Machine Learning*, 8, 279-292.
- Weygandt, E. J., Kieso, D. E. ve Kell, W. G. (1993). *Accounting Principles* (3. b.). United States Of America: Jhon Wiley & Sons Inc.
- Whitcomb, M. B. (3-7 December 2016). Break-Even Analysis: When to Add New Equipment and Services. *Proceedings of the 62nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners* (s. 381-385). Orlando, Florida, USA: Lexington: American Association of Equine Practitioners (AAEP).
- Wilson, B. (2012, Haziran 25). *The Machine Learning Dictionary*. Kasım 28, 2017 tarihinde The University of New South Wales: <http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/mldict.html#bioneuron> adresinden alındı
- Wong, B. K., Lai, V. S. ve Lam, J. (2000). A Bibliography of Neural Network Business Applications Research: 1994-1998. *Computers & Operations Research*(27), 1045-1076.
- Wood, F., ve Sangster, A. (2005). *Frank Wood's Business Accounting*, 2 (10. b.). England: FT Prentice Hall / Financial Times Pearson Education.
- Yarpuzlu, A. A. (2011). Tehlikeli Maddeler İçeren Kazaların Zararlarından Korunmak Üzerine Editöre Mektup. *Türk Biyokimya Dergisi*, 36(2), 183-184.
- Yazıcı, C. A., Ögüş, E., Ankaralı, S., Canan, S., Ankaralı, H. ve Akkuş, Z. (2007). Yapay Sinir Ağlarına Genel Bakış. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, (27), 65-71.
- Yıldız, B. (2009). *Finansal Analizde Yapay Zeka* (1. b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yılmaz, Z., Erol, S. ve Aplaç, H. S. (2016). Transportaiton of Hazardous Materials (Hazmat) a Literature Survey. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 22(1), 39-53.

- Yükçü , S. (2011). *Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi* (7. b.). İzmir: Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım.
- Yükçü, S. (2007). *Yöneticiler İçin Muhasebe: Yönetim Muhasebesi*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Yükçü, S. ve Kaynak , M. (2014). Bütçe Kontrolünde Nakit Başabaş Analizinin Önemi. *Vergi Sorunları Dergisi*(306), 123-129.
- Zhang, G. P. (2004). Business Forecasting with Artificial Neural Networks: An Overview. *Neural Networks in Business Forecasting*, 1-22.
- Zhang, G., Patuwo, B. E. ve Hu, M. Y. (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. *International Journal of Forecasting*(14), 35-62.
- 10705 Sayılı Resmi Gazete. (Kabul Tarihi:4.1.1961). Vergi Usul Kanunu. *Kanun No:213*.
- 21447 Sayılı Resmi Gazete. (1992, Aralık 26). *Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği*.

EKLER

EK 1: Tolga YEŞİL Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Onaylı Tehlikeli Madde Güvenlik Danışmanı (TMGD) Sertifikası



UDHB171113249256



TEHLİKELİ MADDE GÜVENLİK DANIŞMANI SERTİFİKASI

(Certificate of Training as Safety Adviser for the Transport of Dangerous Goods)

Sertifika Numarası (Certificate No)	:	TMKTDGM/TMGD/2015/2726			
Sertifikayı düzenleyen Devletin ayırt edici işareti (Distinguishing sign of the State issuing the certificate)	:	TR			
Soyadı (Surname)	:	YEŞİL			
İsim(ler) (Forename(s))	:	TOLGA			
Doğum tarihi ve yeri (Date and place of birth)	:	19/03/1986 UŞAK			
Uyruğu (Nationality)	:	TC			
Sertifika sahibinin imzası (Signature of holder)	:				
<p>Tehlikeli maddeleri; taşıma, gönderme, paketlenme, yükleme, doldurma ve boşaltma faaliyetlerini gerçekleştiren işletmelerde çalışmak için, bu sertifika; ADR kapsamında 03/10/2020 tarihine kadar geçerlidir.</p> <p>(Valid until 03/10/2020 within the scope of ADR for undertakings which transport dangerous goods and for undertakings which carry out related loading, unloading, packaging, filling or discharging)</p>					
<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Karayoluyla (by road)</td> <td>Demiryoluyla (by rail)</td> <td>Denizyoluyla (by sea)</td> </tr> </table>			Karayoluyla (by road)	Demiryoluyla (by rail)	Denizyoluyla (by sea)
Karayoluyla (by road)	Demiryoluyla (by rail)	Denizyoluyla (by sea)			
<p>Bu sertifika, Tehlikeli Mal ve Kombine Taşımacılık Düzenleme Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenmiştir.</p> <p>(This certificate was issued by Directorate General for Dangerous Goods and Combined Transport.)</p>					
Tarih (Date): 11/11/2015	İmza (Signature): Bu Belge elektronik olarak üretilmiştir.				
Tarihine kadar uzatılmıştır (Extended until):	Onaylayan (Approved)				
Tarih (Date):	İmza (Signature):				

Bakanlık bilgisayar kayıtlarıyla uygun ise geçerlidir.



EK 2: İşletme Araştırma İzin Belgesi

İLGİLİ MAKAMA

Uşak Üniversitesi İşletme Ana Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi olan Tolga YEŞİL' in tez çalışmasına yönelik olarak işletmemize ait veriler etik değerler çerçevesinde şirketimiz tarafından sağlanmıştır.

İsim/Soyisim: *Alkan Bektaş*
Alkan
Kırtasiye No: 2638
Ticaret Sicil No: Ağaçlı Tıbbi Sağlık
Ticaret Sicil No: 2638
Ticaret Merkez Adresi: Çiğdemli Sanayi
Bölgesi/104.Cd No: 2638 UŞAK
UŞAK V.D. NO: 0090 0171 99
03.08.2017

EK 3: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Değişken	D.İ.M.M	800.000	790.000	785.000	780.000	788.000	775.000	805.000	810.000	800.000	803.000
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	24.959	30.966	34.504	21.162	25.308	24.287	27.387	24.513	21.856	18.561
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	60.000	53.619	50.221	55.905	62.151	67.247	59.033	64.647	54.669	66.800
Değişken	Yakıt	23.000	21.755	21.917	20.636	20.522	23.313	23.067	20.704	22.025	21.002
Değişken	Elektrik	25.000	21.856	21.914	28.053	26.711	21.597	22.750	26.747	22.740	23.062
Değişken	Su	3.584	3.462	3.215	3.742	3.521	3.636	3.862	3.003	3.099	3.314
Değişken	Akaryakıt	600	568	730	576	572	609	518	733	480	591
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		945.643	930.726	926.001	918.574	935.285	924.189	950.117	958.847	933.369	944.830
Toplam Maliyet (c)		1.011.326	996.409	991.684	984.257	1.000.968	989.872	1.015.800	1.024.530	999.052	1.010.513
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6200	0,6200	0,6100	0,6200	0,6200	0,6300	0,6400	0,6200	0,6300
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		38.674	53.591	58.316	65.743	49.032	60.128	34.200	25.470	50.948	39.487
Katkı Payı (i)		0,0700	0,0800	0,0800	0,0900	0,0800	0,0800	0,0700	0,0600	0,0800	0,0700
Katkı Oranı (i)		10,0616	8,8033	8,4678	7,9893	9,1531	8,3459	10,5123	11,5191	9,0028	9,9838
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		944110	826035	794559	749658	858863	783115	986399	1080870	844754	936812
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		660.877,0854	578.224,5083	556.191,1790	524.760,3214	601.204,2889	548.180,6042	690.479,3609	756.608,6689	591.327,7773	655.768,2799

*g= (d x e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j x e)

EK 4: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Değişken	D.İ.M.M	798.000	801.000	795.000	796.800	804.500	789.000	801.500	802.450	791.840	787.900
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	33.635	31.337	19.438	22.883	33.698	24.193	31.397	30.082	32.250	18.938
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	59.890	66.142	56.757	65.720	62.517	68.163	60.762	61.379	65.547	60.102
Değişken	Yakıt	20.719	22.929	20.904	19.941	21.722	24.044	21.229	19.986	24.256	20.924
Değişken	Elektrik	24.305	27.467	24.011	22.369	22.385	22.875	22.963	23.702	28.105	21.283
Değişken	Su	3.420	3.599	3.413	3.529	3.649	3.098	3.506	3.443	3.865	3.261
Değişken	Akaryakıt	489	520	493	720	486	741	646	665	711	513
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		948.958	961.494	928.516	940.462	957.457	940.614	950.503	950.207	955.074	921.421
Toplam Maliyet (c)		1.014.641	1.027.177	994.199	1.006.145	1.023.140	1.006.297	1.016.186	1.015.890	1.020.757	987.104
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6400	0,6200	0,6300	0,6400	0,6300	0,6300	0,6300	0,6400	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		35.359	22.823	55801	43855	26860	43703	33814	34110	29243	62896
Katkı Payı (i)		0,0700	0,0600	0,0800	0,0700	0,0600	0,0700	0,0700	0,0700	0,0600	0,0900
Katkı Oranı (i)		10,3917	11,8636	8,6431	9,5857	11,3460	9,5990	10,5530	10,5217	11,0612	8,1661
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		975.085	1.113.196	811.008	899.455	1.064.635	900.705	990.226	987.289	1.037.908	766.257
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		682.559,2328	779.237,0009	567.705,6238	629.618,4886	745.244,3729	630.493,3904	693.158,0852	691.102,0813	726.535,9333	536.379,5799

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 5: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Değişken	D.İ.M.M	796500	775000	780900	798700	802200	800571	778000	788250	812000	800780
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	21048	22510	33427	16505	21660	22592	17303	25183	34281	27162
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	68164	66879	69545	55574	67980	68405	66685	59877	66187	55.620
Değişken	Yakıt	20963	24981	22312	22323	21566	19596	23985	24363	24020	24.108
Değişken	Elektrik	26504	24383	23466	23215	28281	23157	21908	20294	26332	23.313
Değişken	Su	3314	3422	3440	3992	3650	3784	3967	3036	3196	3.388
Değişken	Akaryakıt	476	749	741	487	575	560	580	478	732	591
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		945469	926424	942331	929296	954412	947165	920928	929981	975248	943462
Toplam Maliyet (c)		1011152	992107	1008014	994979	1020095	1012848	986611	995664	1040931	1009145
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6200	0,6300	0,6200	0,6400	0,6300	0,6100	0,6200	0,6500	0,6300
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		38.848	57.893	41.986	55.021	29.905	37.152	63.389	54.336	9.069	40.855
Katkı Payı (i)		0,0700	0,0800	0,0700	0,0800	0,0600	0,0700	0,0900	0,0800	0,0500	0,0700
Katkı Oranı (i)		10,0449	8,4968	9,7521	8,6990	10,9846	10,2105	8,1350	8,7486	14,0464	9,8556
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		942.539	797.279	915.068	816.249	1.030.720	958.083	763.330	820.908	1.318.018	924.783
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		659.777,0040	558.095,0185	640.547,8829	571.374,1881	721.504,2683	670.658,3362	534.330,8386	574.635,2661	922.612,7729	647.347,8946

g= (d x e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j x e)

EK 6: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Değişken	D.İ.M.M	798.500	801.100	799.115	795.500	765.778	801.250	755.000	779.000	782.000	803.300
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	30.658	21.785	22.188	23.805	23.354	34.151	21.441	33.083	17.434	30.353
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	55.620	56.159	68.931	51.464	59.753	50.175	56.741	58.118	54.027	63.627
Değişken	Yakıt	24.108	21.889	20.795	24.960	20.960	23.908	21.785	22.412	22.733	19.902
Değişken	Elektrik	23.313	21.509	24.534	27.897	20.802	24.589	27.803	28.078	23.909	22.534
Değişken	Su	3.388	3.601	3.516	3.658	3.502	3.293	3.091	3.661	3.545	3.619
Değişken	Akaryakıt	591	502	619	500	530	575	489	588	478	593
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		943462	941.318	949.780	938.282	933.352	900.172	953.810	897.798	925.275	918.209
Toplam Maliyet (c)		1009145	1.007.001	1.015.463	1.003.965	999.035	965.855	1.019.493	963.481	990.958	983.892
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6300	0,6300	0,6300	0,6200	0,6000	0,6400	0,6000	0,6200	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		40.855	42.999	34.537	46.035	50.965	84.145	30.507	86.519	59.042	66.108
Katkı Payı (i)		0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0800	0,1000	0,0600	0,1000	0,0800	0,0900
Katkı Oranı (i)		9,8600	9,6600	10,4800	9,4000	9,0000	7,0100	10,9200	6,9000	8,4200	7,9700
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		924.783	906.539	983.082	881.904	844.631	657.584	1.024.270	647.327	789.934	747.581
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		647.347,8946	634.577,4829	688.157,5534	617.332,4800	591.241,5987	460.308,8208	716.988,7722	453.129,0653	552.953,6981	523.306,9785

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 7: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Değişken	D.İ.M.M	803.300	757.000	781.365	787.018	798.200	783.115	805.100	797.360	794.480	790.650
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	30.353	26.385	15.195	16.277	26.297	21.360	33.792	18.044	29.348	32.134
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	68.878	65.657	60.045	57.795	60.916	63.868	51.058	50.428	52.273	66.183
Değişken	Yakıt	21.954	21.873	24.501	22.347	19.999	21.415	24.568	20.185	24.133	23.122
Değişken	Elektrik	26.657	21.786	25.954	26.665	27.160	20.046	20.862	27.543	25.941	26.416
Değişken	Su	3.930	3.363	3.113	3.774	3.963	3.707	3.065	3.885	3.875	3.536
Değişken	Akaryakıt	512	569	705	601	576	562	749	720	655	540
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		964.084	905.133	919.378	922.977	945.611	922.573	947.694	926.665	939.205	951.081
Toplam Maliyet (c)		1.029.767	970.816	985.061	988.660	1.011.294	988.256	1.013.377	992.348	1.004.888	1.016.764
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,64	0,60	0,61	0,62	0,63	0,6200	0,6300	0,6200	0,6300	0,6300
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		79.184	64.939	61.340	38.706	61.744	36.623	57.652	45.112	33.236	48.940
Katkı Payı (i)		0,10	0,09	0,08	0,07	0,08	0,0700	0,0800	0,0700	0,0700	0,0800
Katkı Oranı (i)		7,25	8,04	8,27	10,06	8,24	10,2600	8,5100	9,4800	10,6100	9,1600
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		680.103	754.272	775.643	943.821	773.184	963.037	798.837	889.250	996.012	859.553
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		476.072,1904	527.990,3079	542.950,0957	660.674,4964	541.228,7035	674.126,1510	559.185,5515	622.475,2922	697.208,3220	601.686,8342

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 8: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Değişken	D.İ.M.M	775.980	778.506	798.850	799.565	766.876	793.851	774.950	812.000	794.450	778.857
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	19.675	32.223	27.732	17.531	31.172	22.693	34.584	28.449	28.507	15.363
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	64.909	51.722	69.874	54.159	68.506	66.577	55.261	58.805	57.133	56.381
Değişken	Yakıt	24.699	24.339	24.307	21.649	20.022	19.918	22.630	22.650	23.862	22.534
Değişken	Elektrik	28.343	20.073	27.341	23.656	20.416	21.876	21.588	27.351	24.198	27.496
Değişken	Su	3.071	3.478	3.895	3.276	3.959	3.742	3.330	3.181	3.929	3.119
Değişken	Akaryakıt	693	545	635	569	705	561	585	495	615	577
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		925.870	919.386	961.134	928.905	920.156	937.718	921.428	961.431	941.194	912.827
Toplam Maliyet (c)		991.553	985.069	1.026.817	994.588	985.839	1.003.401	987.111	1.027.114	1.006.877	978.510
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6200	0,6100	0,6400	0,6200	0,6100	0,6300	0,6100	0,6400	0,6300	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		58.447	64.931	23.183	55.412	64.161	46.599	62.889	22.886	43.123	71.490
Katkı Payı (ı)		0,0800	0,0900	0,0600	0,0800	0,0900	0,0700	0,0900	0,0600	0,0700	0,0900
Katkı Oranı (i)		8,4600	8,0400	11,8200	8,6700	8,0900	9,3500	8,1700	11,8600	9,6500	7,6500
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		793.720	754.318	1.108.686	813.613	758.791	877.474	766.298	1.112.404	905.506	718.250
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		555.604,2053	528.022,6469	776.080,2782	569.529,2952	531.153,9232	614.231,5776	536.408,7826	778.682,7219	633.854,2911	502.774,9630

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / ı) ; k = (j \times e)$$

EK 9: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Değişken	D.İ.M.M	753.945	784.995	763.722	751.064	798.163	769.818	762.741	792.727	757.734	756.760
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	18.860	31.972	22.550	20.204	34.506	15.317	28.160	19.356	24.446	31.556
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	67.596	50.547	50.704	66.387	56.796	69.320	63.238	62.575	69.223	68.040
Değişken	Yakıt	21.747	19.987	22.507	21.400	21.081	24.894	20.501	22.199	20.360	22.092
Değişken	Elektrik	24.698	28.070	28.282	20.552	22.772	23.320	28.061	20.237	23.467	24.255
Değişken	Su	3.698	3.512	3.850	3.290	3.703	3.176	3.797	3.122	3.811	3.032
Değişken	Akaryakıt	734	632	618	590	692	576	615	622	671	637
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		899.778	928.215	900.733	891.987	946.213	914.921	915.613	929.338	908.212	914.872
Toplam Maliyet (c)		965.461	993.898	966.416	957.670	1.011.896	980.604	981.296	995.021	973.895	980.555
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6000	0,6200	0,60	0,59	0,63	0,61	0,61	0,62	0,61	0,61
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		84.539	56.102	83.584	92.330	38.104	69.396	68.704	54.979	76.105	69.445
Katkı Payı (ı)		0,1000	0,0800	0,10	0,11	0,07	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09
Katkı Oranı (i)		6,9900	8,6200	7,03	6,65	10,12	7,77	7,81	8,70	7,41	7,77
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		655.859	809.004	660.055	623.521	949.295	729.384	733.140	816.533	694.872	729.120
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		459.101,5297	566.302,5003	462.038,8297	436.465,0377	664.506,6338	510.569,0004	513.198,0772	571.573,0719	486.410,3450	510.383,8583

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / ı) ; k = (j \times e)$$

EK 10: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Değişken	D.İ.M.M	798.658	799.792	754.312	776.859	770.491	767.157	759.330	780.455	800.439	764.191
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	20.567	22.553	21.569	18.642	16.765	27.317	19.321	16.596	32.294	22.301
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	68.303	59.509	58.893	65.887	54.216	57.411	61.509	61.070	58.804	65.183
Değişken	Yakıt	19.557	24.650	20.269	22.242	23.367	23.674	23.420	21.757	19.812	24.655
Değişken	Elektrik	25.120	27.997	24.136	23.108	27.437	20.209	22.013	25.015	21.514	23.143
Değişken	Su	3.456	3.290	3.031	3.302	3.262	3.894	3.371	3.488	3.606	3.775
Değişken	Akaryakıt	732	614	604	609	637	577	549	643	567	638
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		944.893	946.905	891.314	919.149	904.675	908.739	898.013	917.524	945.536	912.386
Toplam Maliyet (c)		1.010.576	1.012.588	956.997	984.832	970.358	974.422	963.696	983.207	1.011.219	978.069
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6300	0,5900	0,6100	0,6000	0,6100	0,6000	0,6100	0,6300	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		39.424	37.412	93.003	65.168	79.642	75.578	86.304	66.793	38.781	71.931
Katkı Payı (ı)		0,0700	0,0700	0,1100	0,0900	0,1000	0,0900	0,1000	0,0900	0,0700	0,0900
Katkı Oranı (i)		9,9900	10,1800	6,6200	8,0200	7,2300	7,4300	6,9100	7,9300	10,0500	7,6300
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		937.373	955.667	620.877	752.952	677.960	697.464	648.243	743.716	943.143	715.948
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		656.161,3403	668.966,9722	434.613,9546	527.066,2815	474.571,8218	488.224,9878	453.770,0593	520.601,0900	660.200,1647	501.163,7624

$$g = (d \times e); h = (g - c); i = (e - f); j = (a / i); k = (j \times e)$$

EK 11: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Değişken	D.İ.M.M	779.335	800.405	763.397	755.916	792.926	761.364	805.794	797.742	793.503	787.894
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	28.854	30.898	23.059	26.452	24.333	25.056	26.425	24.823	28.909	19.450
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	62.919	63.541	64.330	57.841	54.171	69.526	62.919	63.541	64.330	57.841
Değişken	Yakıt	23.672	23.980	24.735	24.330	21.682	19.783	23.672	23.980	24.735	24.330
Değişken	Elektrik	28.117	23.297	22.340	26.855	23.973	21.547	28.117	23.297	22.340	26.855
Değişken	Su	3.547	3.062	3.630	3.016	3.406	3.405	3.547	3.062	3.630	3.016
Değişken	Akaryakıt	591	570	606	597	551	730	591	570	606	597
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		936.841	938.387	918.192	901.880	944.605	909.370	956.360	943.704	934.695	930.835
Toplam Maliyet (c)		1.002.524	1.004.070	983.875	967.563	1.010.288	975.053	1.022.043	1.009.387	1.000.378	996.518
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6200	0,6300	0,6100	0,6000	0,6300	0,6100	0,6400	0,6300	0,6200	0,6200
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		47.476	45.930	66.125	82.437	39.712	74.947	27.957	40.613	49.622	53.482
Katkı Payı (ı)		0,0800	0,0700	0,0900	0,1000	0,0700	0,0900	0,0600	0,0700	0,0800	0,0800
Katkı Oranı (i)		9,2800	9,4100	7,9700	7,0900	9,9600	7,4700	11,2100	9,8800	9,1100	8,8100
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		870.673	882.733	747.485	665.167	934.812	700.594	1.052.163	926.888	854.469	826.791
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		609.471,1866	617.913,2359	523.239,4847	465.616,7297	654.368,3287	490.415,6297	736.513,7762	648.821,6866	598.128,0083	578.753,4091

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 12: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Değişken	D.İ.M.M	785.817	798.004	768.474	764.466	801.841	777.625	756.476	802.433	762.019	782.240
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	20.559	16.683	29.691	24.412	28.723	20.987	27.049	27.463	17.630	25.990
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	64.863	67.861	63.783	51.065	64.222	65.846	65.856	51.590	51.150	65.707
Değişken	Yakıt	20.825	22.394	20.148	24.125	19.958	19.950	24.160	23.791	20.145	24.886
Değişken	Elektrik	21.767	22.972	22.716	26.622	28.428	20.275	27.170	21.140	20.711	26.020
Değişken	Su	3.834	3.445	3.612	3.367	3.515	3.402	3.558	3.054	3.702	3.909
Değişken	Akaryakıt	547	565	700	624	565	655	656	491	599	553
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		926.712	940.424	917.624	903.181	955.752	917.240	913.425	938.462	884.456	937.805
Toplam Maliyet (c)		992.395	1.006.107	983.307	968.864	1.021.435	982.923	979.108	1.004.145	950.139	1.003.488
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6200	0,6300	0,6100	0,6000	0,6400	0,6100	0,6100	0,6300	0,5900	0,6300
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		57.605	43.893	66.693	81.136	28.565	67.077	70.892	45.855	99.861	46.512
Katkı Payı (ı)		0,0800	0,0700	0,0900	0,1000	0,0600	0,0900	0,0900	0,0700	0,1100	0,0700
Katkı Oranı (i)		8,5200	9,5800	7,9300	7,1500	11,1400	7,9100	7,6900	9,4100	6,3400	9,3600
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		799.141	899.143	744.278	671.061	1.045.375	742.125	721.395	883.327	595.156	878.154
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		559.398,7249	629.400,1424	520.994,3645	469.742,6764	731.762,4777	519.487,4209	504.976,3866	618.328,7310	416.609,1794	614.707,8747

$$g = (d \times e); h = (g - c); i = (e - f); j = (a / i); k = (j \times e)$$

EK 13: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Değişken	D.İ.M.M	795.861	778.945	796.178	808.062	762.579	777.187	780.536	757.399	806.430	795.809
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	25.508	20.747	23.541	22.991	34.862	28.502	31.692	33.262	26.934	25.164
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	66.182	55.420	69.590	55.236	66.549	55.071	61.348	58.620	52.547	64.276
Değişken	Yakıt	20.489	23.667	22.638	20.397	19.790	23.056	21.253	23.005	21.735	21.602
Değişken	Elektrik	22.448	22.614	26.825	24.670	24.779	23.161	21.038	25.816	23.767	24.283
Değişken	Su	3.278	3.429	3.889	3.392	3.066	3.985	3.976	3.535	3.731	3.922
Değişken	Akaryakıt	530	607	573	665	698	616	590	626	599	655
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		942.796	913.929	951.734	943.913	920.823	920.078	928.933	910.763	944.243	944.211
Toplam Maliyet (c)		1.008.479	979.612	1.017.417	1.009.596	986.506	985.761	994.616	976.446	1.009.926	1.009.894
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6100	0,6300	0,6300	0,6100	0,6100	0,6200	0,6100	0,6300	0,6300
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		41.521	70.388	32.583	40.404	63.494	64.239	55.384	73.554	40.074	40.106
Katkı Payı (ı)		0,0700	0,0900	0,0700	0,0700	0,0900	0,0900	0,0800	0,0900	0,0700	0,0700
Katkı Oranı (i)		9,7900	7,7200	10,6900	9,9000	8,1300	8,0800	8,6700	7,5400	9,9300	9,9300
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		919.038	724.067	1.002.631	928.714	762.709	758.336	813.801	707.603	931.612	931.330
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		643.326,2751	506.846,7932	701.841,4304	650.099,9180	533.896,5141	530.835,0395	569.661,0141	495.322,0049	652.128,4643	651.931,2027

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / ı) ; k = (j \times e)$$

EK 14: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Değişken	D.İ.M.M	798.603	787.083	787.954	797.751	796.172	802.798	758.262	752.246	763.857	759.882
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	20.489	23.046	32.058	21.579	24.409	22.965	29.861	22.343	25.476	24.428
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	57.913	59.767	60.357	50.923	50.231	59.645	50.608	64.465	65.046	64.861
Değişken	Yakıt	19.985	24.226	19.751	22.129	23.924	20.191	23.437	22.411	20.129	24.385
Değişken	Elektrik	26.416	28.333	21.990	22.112	27.972	24.554	22.955	27.548	22.899	22.383
Değişken	Su	3.307	3.325	3.913	3.194	3.379	3.170	3.156	3.040	3.102	3.701
Değişken	Akaryakıt	490	522	541	684	684	592	545	716	638	600
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		935.703	934.802	935.064	926.872	935.271	942.415	897.324	901.269	909.647	908.740
Toplam Maliyet (c)		1.001.386	1.000.485	1.000.747	992.555	1.000.954	1.008.098	963.007	966.952	975.330	974.423
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6300	0,6000	0,6000	0,6100	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		48.614	49.515	49.253	57.445	49.046	41.902	86.993	83.048	74.670	75.577
Katkı Payı (i)		0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0700	0,1000	0,1000	0,0900	0,0900
Katkı Oranı (i)		9,1900	9,1100	9,1400	8,5300	9,1500	9,7600	6,8800	7,0600	7,4800	7,4300
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		862.004	855.262	857.212	800.179	858.758	915.783	645.318	662.434	701.976	697.469
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		603.402,9765	598.683,5709	600.048,2877	560.125,6416	601.130,9259	641.048,0086	451.722,2746	463.703,9353	491.383,5116	488.228,4440

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; i = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 15: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
Değişken	D.İ.M.M	806.167	785.300	803.126	779.511	769.841	761.635	794.989	786.456	779.066	763.308
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	26.742	26.453	30.288	28.294	20.196	33.637	28.165	31.287	21.714	23.421
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	52.153	62.956	56.067	58.295	52.227	64.656	53.623	57.889	51.260	62.080
Değişken	Yakıt	21.094	22.785	19.567	21.052	22.010	20.707	22.136	23.103	21.674	20.696
Değişken	Elektrik	22.865	22.520	25.951	25.954	20.862	27.975	20.146	20.029	23.077	28.392
Değişken	Su	3.943	3.406	3.591	3.085	3.788	3.803	3.180	3.999	3.160	3.078
Değişken	Akaryakıt	733	708	578	741	522	632	503	733	641	536
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		942.197	932.628	947.668	925.432	897.946	921.545	931.242	931.996	909.092	910.011
Toplam Maliyet (c)		1.007.880	998.311	1.013.351	991.115	963.629	987.228	996.925	997.679	974.775	975.694
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6300	0,6200	0,6300	0,6200	0,6000	0,6100	0,6200	0,6200	0,6100	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		42.120	51.689	36.649	58.885	86.371	62.772	53.075	52.321	75.225	74.306
Katkı Payı (ı)		0,0700	0,0800	0,0700	0,0800	0,1000	0,0900	0,0800	0,0800	0,0900	0,0900
Katkı Oranı (i)		9,7400	8,9500	10,2600	8,4300	6,9100	8,1700	8,8400	8,9000	7,4500	7,5000
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		913.931	839.421	962.793	790.929	647.957	766.996	829.624	834.925	699.212	703.802
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		639.751,6767	587.594,5711	673.954,8724	553.650,6165	453.570,1132	536.897,3571	580.736,8767	584.447,5611	489.448,0796	492.661,2091

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 16: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Değişken	D.İ.M.M	772.978	802.527	794.699	752.650	755.667	795.961	775.409	769.164	808.699	793.094
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	21.330	30.749	33.004	29.790	26.111	22.676	26.605	32.268	22.850	32.709
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	54.469	60.865	67.746	66.709	65.373	68.383	57.692	55.488	60.057	69.152
Değişken	Yakıt	23.664	23.668	23.424	24.580	22.804	22.215	20.255	22.706	23.679	22.566
Değişken	Elektrik	27.246	23.952	25.762	20.903	27.099	25.882	25.040	25.331	22.629	24.601
Değişken	Su	3.021	3.217	3.350	3.948	3.916	3.084	3.086	3.644	3.738	3.206
Değişken	Akaryakıt	652	521	684	492	680	727	577	603	548	715
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		911.860	953.999	957.169	907.572	910.150	947.428	917.164	917.704	950.700	954.543
Toplam Maliyet (c)		977.543	1.019.682	1.022.852	973.255	975.833	1.013.111	982.847	983.387	1.016.383	1.020.226
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6100	0,6400	0,6400	0,6100	0,6100	0,6300	0,6100	0,6100	0,6300	0,6400
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		72.457	30.318	27.148	76.745	74.167	36.889	67.153	66.613	33.617	29.774
Katki Payı (ı)		0,0900	0,0600	0,0600	0,0900	0,0900	0,0700	0,0900	0,0900	0,0700	0,0600
Katki Oranı (i)		7,6000	10,9400	11,3100	7,3700	7,5100	10,2400	7,9000	7,9400	10,5700	11,0000
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		713.222	1.026.286	1.061.332	691.750	704.501	960.540	741.700	744.728	992.190	1.032.135
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		499.255,4655	718.400,3292	742.932,3179	484.224,6609	493.150,8759	672.377,9394	519.190,2045	521.309,4122	694.533,2326	722.494,4216

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 17: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Değişken	D.İ.M.M	793.782	797.073	790.706	758.812	770.885	804.197	753.859	795.383	784.063	799.322
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	25.118	29.329	23.640	26.103	24.236	22.099	22.662	30.392	28.232	28.185
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	53.185	68.656	61.933	69.551	52.727	50.610	51.541	66.291	58.622	69.008
Değişken	Yakıt	23.273	22.064	24.517	22.137	20.370	24.020	21.634	22.456	24.009	23.731
Değişken	Elektrik	20.885	28.428	25.142	22.352	26.195	23.252	24.928	22.041	27.795	21.181
Değişken	Su	3.917	3.887	3.506	3.610	3.398	3.366	3.459	3.865	3.671	3.311
Değişken	Akaryakıt	480	526	494	702	493	663	701	667	550	506
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		929.140	958.463	938.438	911.767	906.804	936.707	887.284	949.595	935.442	953.744
Toplam Maliyet (c)		994.823	1.024.146	1.004.121	977.450	972.487	1.002.390	952.967	1.015.278	1.001.125	1.019.427
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6200	0,6400	0,6300	0,6100	0,6000	0,6200	0,5900	0,6300	0,6200	0,6400
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		55.177	25.854	45.879	72.550	77.513	47.610	97.033	34.722	48.875	30.573
Katki Payı (ı)		0,0800	0,0600	0,0700	0,0900	0,1000	0,0800	0,1100	0,0700	0,0800	0,0600
Katki Oranı (i)		8,6900	11,4700	9,4100	7,6000	7,3300	9,2700	6,4500	10,4600	9,1700	10,9100
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		815.195	1.076.335	883.137	712.742	688.039	869.643	605.500	981.271	860.040	1.023.567
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		570.636,6871	753.434,6767	618.195,7118	498.919,5778	481.627,6293	608.750,3200	423.849,8365	686.889,5971	602.028,2302	716.497,1534

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 18: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
Değişken	D.İ.M.M	809.645	782.113	752.767	807.460	752.129	769.637	786.285	790.169	762.712	808.139
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	29.088	31.699	26.615	28.337	20.951	24.319	33.159	28.336	33.024	23.651
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	66.468	53.173	65.799	58.429	57.108	56.637	54.654	53.474	58.493	64.726
Değişken	Yakıt	22.855	20.399	21.673	23.619	24.401	23.929	23.515	22.730	21.137	24.174
Değişken	Elektrik	23.248	24.643	25.649	22.398	24.027	20.417	26.527	26.437	22.355	22.289
Değişken	Su	3.402	3.924	3.475	3.322	3.961	3.068	3.125	3.033	3.176	3.997
Değişken	Akaryakıt	492	502	505	639	671	596	602	506	681	547
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		963.698	924.953	904.983	952.704	891.748	907.103	936.367	933.185	910.078	956.023
Toplam Maliyet (c)		1.029.381	990.636	970.666	1.018.387	957.431	972.786	1.002.050	998.868	975.761	1.021.706
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6400	0,6200	0,6000	0,6400	0,5900	0,6000	0,6200	0,6200	0,6100	0,6400
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		20.619	59.364	79.334	31.613	92.569	77.214	47.950	51.132	74.239	28.294
Katkı Payı (ı)		0,0600	0,0800	0,1000	0,0600	0,1100	0,1000	0,0800	0,0800	0,0900	0,0600
Katkı Oranı (i)		12,1700	8,4000	7,2400	10,7900	6,6300	7,3500	9,2400	8,9900	7,5000	11,1700
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		1.141.625	787.900	679.400	1.012.626	622.580	689.479	867.041	843.423	704.139	1.048.389
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		799.137,3317	551.529,8248	475.579,7596	708.838,4928	435.805,8666	482.635,3947	606.928,8851	590.396,3532	492.897,1141	733.872,6497

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 19: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
Değişken	D.İ.M.M	804.512	808.157	778.501	752.061	775.673	785.090	793.848	772.652	774.821	784.905
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	31.126	34.568	27.002	29.023	22.988	23.777	28.873	25.334	31.563	20.381
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	63.380	68.730	52.772	60.671	62.698	57.375	67.123	57.305	51.896	62.216
Değişken	Yakıt	23.169	22.326	19.632	19.782	19.545	20.374	20.629	20.221	21.426	21.687
Değişken	Elektrik	26.849	21.926	20.423	21.021	26.366	28.148	28.170	25.525	24.107	20.509
Değişken	Su	3.134	3.592	3.630	3.654	3.445	3.029	3.045	3.854	3.586	3.669
Değişken	Akaryakıt	596	708	613	507	496	598	693	719	546	597
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		961.266	968.507	911.073	895.219	919.711	926.891	950.881	914.110	916.445	922.464
Toplam Maliyet (c)		1.026.949	1.034.190	976.756	960.902	985.394	992.574	1.016.564	979.793	982.128	988.147
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6400	0,6500	0,6100	0,6000	0,6100	0,6200	0,6300	0,6100	0,6100	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		23.051	15.810	73.244	89.098	64.606	57.426	33.436	70.207	67.872	61.853
Katkı Payı (ı)		0,0600	0,0500	0,0900	0,1000	0,0900	0,0800	0,0700	0,0900	0,0900	0,0900
Katkı Oranı (i)		11,8300	12,8800	7,5600	6,7800	8,0600	8,5300	10,5900	7,7300	7,8600	8,2300
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		1.110.335	1.208.993	709.182	636.541	756.200	800.303	994.002	725.031	737.707	772.523
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		777.234,7691	846.295,3873	496.427,2604	445.578,9147	529.339,7754	560.212,0885	695.801,5113	507.521,8927	516.395,1181	540.766,1366

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / ı) ; k = (j \times e)$$

EK 20: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Değişken	D.İ.M.M	761.766	800.703	776.644	769.229	759.059	809.830	808.575	787.594	763.124	800.789
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	24.764	28.435	31.963	28.621	31.812	24.759	31.614	24.925	21.390	23.562
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	57.955	65.111	65.520	62.508	63.713	52.985	65.290	52.916	62.879	58.829
Değişken	Yakıt	20.407	22.925	21.102	20.657	23.335	22.935	19.703	23.710	23.473	22.705
Değişken	Elektrik	22.046	23.365	20.386	23.947	22.956	21.690	22.980	23.999	23.754	25.945
Değişken	Su	3.360	3.147	3.691	3.603	3.895	3.244	3.637	3.646	3.582	3.180
Değişken	Akaryakıt	683	571	637	553	716	742	544	623	488	640
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		899.481	952.757	928.443	917.618	913.986	944.685	960.843	925.913	907.190	944.150
Toplam Maliyet (c)		965.164	1.018.440	994.126	983.301	979.669	1.010.368	1.026.526	991.596	972.873	1.009.833
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6000	0,6400	0,6200	0,6100	0,6100	0,6300	0,6400	0,6200	0,6000	0,6300
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		84.836	31.560	55.874	66.699	70.331	39.632	23.474	58.404	77.127	40.167
Katkı Payı (ı)		0,1000	0,0600	0,0800	0,0900	0,0900	0,0700	0,0600	0,0800	0,1000	0,0700
Katkı Oranı (i)		6,9800	10,8000	8,6400	7,9300	7,7200	9,9700	11,7800	8,4600	7,3500	9,9200
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		654.565	1.013.178	810.521	744.244	724.370	935.522	1.105.067	793.995	689.899	930.794
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		458.195,6431	709.224,8285	567.364,6931	520.970,7513	507.059,1998	654.865,4038	773.547,2257	555.796,7394	482.929,4167	651.555,5031

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / i) ; k = (j \times e)$$

EK 21: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
Değişken	D.İ.M.M	755.557	772.750	758.785	785.058	758.221	758.426	772.795	789.450	770.951	758.907
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	27.828	32.673	31.244	29.471	33.850	20.895	25.624	21.669	28.357	22.065
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	68.131	51.495	63.124	64.370	64.213	50.760	58.242	61.041	59.999	53.750
Değişken	Yakıt	21.624	22.831	24.586	23.456	19.561	23.100	24.503	21.945	23.706	22.479
Değişken	Elektrik	26.930	24.792	23.422	25.588	28.215	24.809	22.081	24.137	25.912	28.460
Değişken	Su	3.517	3.738	3.023	3.552	3.481	3.978	3.391	3.232	3.608	3.134
Değişken	Akaryakıt	498	509	491	561	529	633	564	684	505	639
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		912.585	917.288	913.175	940.556	916.570	891.101	915.700	930.658	921.538	897.934
Toplam Maliyet (c)		978.268	982.971	978.858	1.006.239	982.253	956.784	981.383	996.341	987.221	963.617
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6100	0,6100	0,6100	0,6300	0,6100	0,5900	0,6100	0,6200	0,6100	0,6000
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		71.732	67.029	71.142	43.761	67.747	93.216	68.617	53.659	62.779	86.383
Katkı Payı (ı)		0,0900	0,0900	0,0900	0,0700	0,0900	0,1100	0,0900	0,0800	0,0900	0,1000
Katkı Oranı (i)		7,6400	7,9100	7,6700	9,5900	7,8700	6,6100	7,8200	8,8000	8,1700	6,9000
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		716.985	742.393	720.077	900.228	738.398	620.045	733.615	825.564	766.954	647.906
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		501.889,5317	519.675,3120	504.053,7183	630.159,2595	516.878,8878	434.031,3658	513.530,5287	577.895,0411	536.868,1011	453.534,3206

$$g = (d \times e); h = (g - c); i = (e - f); j = (a / i); k = (j \times e)$$

EK 22: Araştırma Veri Seti Tablosu

Sabit / Değişken Gider	Gider Türü	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
Değişken	D.İ.M.M	762.278	753.450	781.953	764.740	774.705	784.187	757.661	762.259	787.494	764.298
Değişken	Yardımcı Madde ve Malz.	24.596	21.036	24.161	24.213	28.878	31.223	32.381	20.283	34.960	34.057
Sabit	Endirekt İşçilik	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Değişken	Direkt İşçilik	69.347	63.877	68.557	55.275	65.072	65.867	62.475	53.313	55.255	52.918
Değişken	Yakıt	21.052	23.215	22.802	21.360	20.168	22.600	23.327	19.733	21.909	21.443
Değişken	Elektrik	27.565	24.172	26.797	21.630	27.981	26.871	26.219	20.713	21.983	27.188
Değişken	Su	3.899	3.435	3.813	3.856	3.199	3.410	3.135	3.599	3.015	3.678
Değişken	Akaryakıt	699	572	572	633	586	711	606	697	507	577
Sabit	Bakım Onarım	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Sabit	Bina Amortismanı	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Sabit	Makine Teç. Amortismanı	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916	6.916
Sabit	Yemek	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Sabit	Güvenlik	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sabit	OSGB	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Toplam Sabit Maliyet (a)		65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683	65.683
Toplam Değişken Maliyet (b)		917.936	898.257	937.155	900.207	929.089	943.369	914.304	889.097	933.623	912.659
Toplam Maliyet (c)		983.619	963.940	1.002.838	965.890	994.772	1.009.052	979.987	954.780	999.306	978.342
Üretim Miktarı (d)		1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000	1.500.0000
Birim Satış Fiyatı (e)		0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Birim Değişken Maliyet (f)		0,6100	0,6000	0,6200	0,6000	0,6200	0,6300	0,6100	0,5900	0,6200	0,6100
Toplam Satış Hasılatı (g)		1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Toplam Kar (h)		66.381	86.060	47.162	84.110	55.228	40.948	70.013	95.220	50.694	71.658
Katkı Payı (ı)		0,0900	0,1000	0,0800	0,1000	0,0800	0,0700	0,0900	0,1100	0,0800	0,0900
Katkı Oranı (i)		7,9500	6,9200	9,3000	7,0100	8,6800	9,8500	7,7400	6,5300	9,0200	7,6500
Başabaş Noktası Ürün Miktarı (j)		746.036	649.285	873.096	657.738	814.851	923.976	726.068	612.322	846.598	717.371
Başabaş Noktası Satış Tutarı (k)		522.225,2090	454.499,7133	611.167,0876	460.416,3746	570.395,9937	646.783,2994	508.247,4797	428.625,6316	592.618,3868	502.159,9522

$$g = (d \times e) ; h = (g - c) ; ı = (e - f) ; j = (a / ı) ; k = (j \times e)$$

