

T.C

82318

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS İŞLETME YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON
PROGRAMI

Yüksek Lisans Tezi

82318

**AMBAR TAKİBİNDE BARKOD TEKNOLOJİSİ
KULLANIMI**

Hazırlayan

Perihan TAŞDELEN

Yöneten

Yard. Doç. Dr. Nilüfer ÇELİKKOL

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Kocaeli 1998

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AMBAR TAKİBİNDE BARKOD TEKNOLOJİSİ KULLANIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan : Perihan TAŞDELEN

Tezin kabul edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No : 07.01.1999 99/1



Prof. Dr. Vasfi HAFTACI

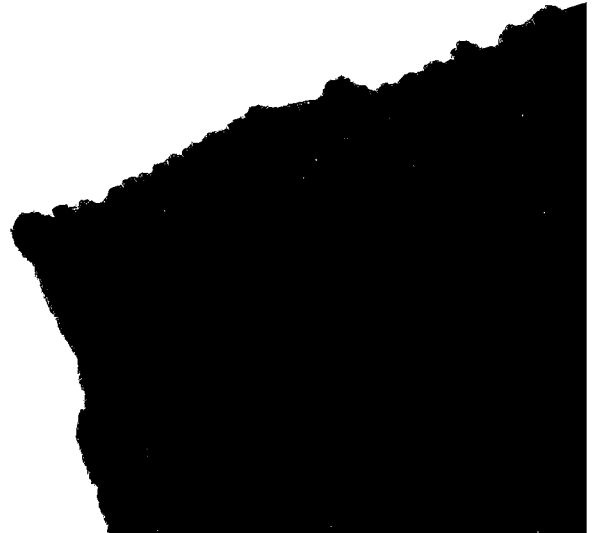


Prof. Dr. Ahmet Hamdi İSLAMOĞLU



Yard. Doç. Dr. Nilüfer ÇELİKKOL

OCAK 1999



ÖZET

Artık günlük yaşamın bir parçası haline gelen OT/VT uygulamaları, özellikle Türkiye ekonomisinin olumsuz bir dönem geçirdiği bugünlerde, verimliliği sağlamada vazgeçilmez bir araç haline gelmektedir. Çağdaş teknolojilerin tüm hizmet ve üretim alanlarında kullanılmasının, önce işletmeye, sonra çalışanlarına ve daha sonra ülkenin refah düzeyi üzerine olumlu etkisi olduğu açıktır.

Bu çalışma, Türkiye’de hızla yayılmakta olan Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Sistemlerinin, işletmelerin verimliliklerini arttırabilme ve teknolojiyi en etkin şekilde kullanabilme çalışmalarına katkıda bulunmalarını sağlamak amacıyla, bir malzeme ambarında neden ve nasıl kullanılabileceğini tespit etmeye yöneliktir.

Çalışma yedi bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri olan Optik İşaret Okuma Yöntemi, Optik Karakter Tanıma Yöntemi, Manyetik Mürekkep Karakter Tanıma Tekniği, Manyetik Şeritler, Radyo Dalgalarıyla Tanıma Tekniği, Yapay İzleme Tekniği ve Ses Tanıma Tekniği anlatılmıştır. İkinci bölümde, bu çalışmanın ana konusu olan Barkod Teknolojisi incelenmiş ve tarihsel gelişimi, Türkiye’deki gelişimi, barkodun yapısı ve kullanım alanları bu bölümde detaylı olarak verilmiştir. Üçüncü bölümde, Barkod Okuma ve Yazma Teknikleri adı altında barkod okuma teknikleri olan Barkod Kalemleri, CCD (Charged Coupled Device)’ler, ve Laser Tarayıcıların kullanım şekilleri, kullanılabildiği yerler ve kullanım avantajları incelenmiştir. Ayrıca barkod yazma ve basma sistemlerinin herbiri incelenerek kullanım avantajları nerelerde kullanılabilecekleri incelenmiştir. Dördüncü bölümde, Barkod Uygulamaları kısmında, günümüzde barkod uygulama alanlarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Beşinci bölümde, Depo/Ambar uygulamalarında kullanılan Otomatik Tanıma ve Veri Toplama Sistemleri olan barkod ve RF-Tag teknolojisi ile ambarda kullanılan barkod uygulama modelleri Batch Sistem ve On-Line Sistem incelenmiştir. Altıncı bölümde, İGSAŞ İstanbul Gübre Sanayii A.Ş.’nin malzeme ambarında stok takibinde kullanılan mevcut sistem incelenmiş, bu sistemin eksik yönlerinin tespit edilerek alternatif çözüm olarak Barkod Destekli Depo Otomasyon sisteminin neden gerektiği araştırılmış ve incelenmiştir. Yedinci bölümde, Sonuç ve Öneriler kısmında araştırma boyunca yapılan incelemeler ve değerlendirmeler neticesinde ambarda stok takibinin mevcut sistem yerine Barkod destekli olarak yapılmasının işletmeye getireceği yararlar tespit edilerek çözüm önerileri getirilmiştir.

ABSTRACT

OT/VT Applications having become an integral part of our daily life have been an inevitable means to obtain efficiency, especially in recent period in which the Turkish economy is going down. It is obvious that using the contemporary technologies in all service and production areas makes positive effect on business first, and then on the employees and the welfare level of the country.

This study purposes to determine how and why the Automatic Identification and Data Collecting Systems which are rapidly spread out in Turkey are to use in a material warehouse in order to make contribution on the efforts of the business plants for increasing the efficiencies and using the technology in the most effective way.

This study is divided in 7 section. In the first section, Optical Sign Reading Method that comprises Automatic Identification and Data Collecting Methods, Optical Character Identification Method, Magnetic Ink Character Identification Method, Magnetic Strips, Identification Method with Radio Waves, Artificial Monitoring Method and Sound Recognition Method are discussed. In the second section, Barcode technology which is main topic of this study has been dealt with and its historical development, development in Turkey, barcode structure and usage fields are detailed. Usage type and fields and advantages of barcode items with barcode reading methods under heading Barcode Reading and Writing Methods, CCD (Charged Coupled Device)'s and Laser Scanners are examined in the third section. Further, having studied all barcode writing and printing systems their usage advantages and field of applications are determined. In the fourth section, information has been given related to the today's barcode applications under Barcode Applications heading.

Barcode and RF-Tag technology that has Automatic Identification and Data Collecting Systems used in Warehouse/Storage and other barcode application models used in warehouse, Batch System and On-Line System are held in the fifth section. In the following sixth section, existing system used for stock follow-up in Material Storage of İGSAŞ İstanbul Gübre Sanayii AŞ is studied and after having determined the missing parts of the existing system, the reason for need for Barcode Supported Storage Automation system being as an alternative solution is researched. In the seventh section, under conclusion and recommendations heading, it is suggested that as a result of studies and evaluations made during research works it will be more advantageous to use and apply Barcode Supported Stock Follow up instead of existing System and solution proposals were given.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
EKLER.....	x
GİRİŞ	
BÖLÜM 1. OTOMATİK TANIMLAMA VE VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ	
1.1. Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Tekniklerinin Tanımı	3
1.2. Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri	4
1.2.1. Optik İşaret Okuma (Optical Mark Reading OMR)	4
1.2.2. Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition OCR) ...	4
1.2.3. Manyetik Mürekkep Karakter Tanıma (Magnetic Ink Character Recognition MICR)	5
1.2.4. Manyetik Şerit (Magnetic Stripe)	5
1.2.5. Radyo Dalgaları İle Tanıma (RF/ID).....	6
1.2.6. Yapay İzleme (Vision)	6
1.2.7. Ses Tanıma (Voice Recognition).....	6
1.2.8. Barkod (Bar Code).....	7

1.3. Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Tekniklerinin

Uygulama Alanları	7
-------------------------	---

BÖLÜM 2. BARKOD

2.1. Barkod Tarihiçesi	11
2.2. Barkod Sisteminin Türkiye'deki Gelişimi	15
2.3. Barkodun Yapısı	17
2.3.1. UPC (Uniform Product Code)	17
2.3.2. EAN (European Article Numbering System)	19
2.4. Barkodun Yararları	22

BÖLÜM 3. BARKOD OKUMA VE YAZMA TEKNİKLERİ

3.1. Barkod Okuma Teknikleri	25
3.1.1. Barkod Kalemi ("barcode wond")	27
3.1.2. CCD ("Charged Coupled Device")	28
3.1.3. Laser Tarayıcılar	29
3.2. Barkod Yazma Teknikleri	29
3.2.1. Nokta Vuruşlu Yazıcılar	30
3.2.2. Laser ve Mürekkep Püskürtmeli Yazıcılar	31
3.2.3. Termal ve Termal Transfer Yazıcılar	31
3.2.4. Özel Baskı Yöntemleri	32

BÖLÜM 4. BARKOD UYGULAMALARI

4.1. Mağazalarda Barkod Sistemi	34
---------------------------------------	----

4.2. Barkodlu ve Bilgisayar Denetimli	
Otomobil Üretim Kontrol Sistemi	35
4.3. Personel Devam Kontrol Sistemi	36
4.4. Servis Araçları İzleme Sistemi	37
4.5. Sigortacılıkta Barkod	39
4.6. Geçiş Güvenlik Sistemi	40
4.7. Genel Kullanım Alanları	41

BÖLÜM 5. DEPO/AMBAR UYGULAMALARINDA OT/VT SİSTEMLERİ

5.1. Ambarda Kullanılan OT Teknolojileri	44
5.1.1. Barkod	44
5.1.2. RF-Tag	44
5.2. Ambarda Barkod Uygulama Modelleri	45
5.2.1. Batch Sistem	45
5.2.2. On-Line Telli Sistem	45
5.2.3. On-Line Telsiz Sistem	46
5.3. Depodaki Hareketler	46
5.3.1. Giriş	46
5.3.2. Yerleştirme	47
5.3.3. Yer ve Birim Değiştirme	47
5.3.4. Sevk Toplama/Hazırlama	47
5.3.5. Doğrulama	47
5.3.6. Çıkış/Sevkiyat	48

5.3.7. Stok/Envanter Sayımı.....	48
5.3.8. Veri Nasıl Toplanmalı.....	48
5.4. Neden OT/VT.....	49
BÖLÜM 6. BARKOD DESTEKLİ AMBAR OTOMASYONU UYGULAMASI	
6.1. Araştırmanın Amacı, Sınırları ve Yararı.....	54
6.2. Uygulama Yapılan İşletme Hakkında Genel Bilgiler.....	55
6.3. İşletmenin Yaşadığı Problemin Tanımı	58
6.4. İşletmenin Ambar/ Depo Sistemi	58
6.4.1. Sistemin İşleyişi.....	59
6.4.1.1. Malzeme Etiketleri ve Malzeme Kartı.....	61
6.4.1.2. Raporlar ve Değerlendirme	64
6.5. Önerilen Sistem	67
6.5.1. Önerilen Sistemin İşleyişi	67
6.6. Mevcut Sistem İle Önerilen Sistemin Karşılaştırılması.....	70
6.7. Mevcut Sistemin Eksikliklerinin Belirlenmesi	74
BÖLÜM 7. SONUÇ VE ÖNERİLER	
YARARLANILAN KAYNAKLAR	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Önerilen Sembollere Örnekler	13
Şekil 2.2. Yıllar İtibariyle MMNM Üyelerinin Sayısı.....	16
Şekil 2.3. MMNM Üyelerinin 21.11.1997 Tarihi İtibariyle Sektörel Dağılımı	17
Şekil 2.4. UPC'nin A Versiyonu.....	18
Şekil 2.5. UPC'nin E Versiyonu	19
Şekil 2.6. EAN 13.....	20
Şekil 2.7. EAN 8.....	21
Şekil 2.8. ITF 14.....	22
Şekil 5.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Envanter Yönetimi Modeli.....	51
Şekil 6.1. İGSAŞ Organizasyon Şeması.....	56
Şekil 6.2. Satınalma Malzeme İkmal Müdürlüğü Organizasyon Şeması.....	57
Şekil 6.3. İGSAŞ Malzeme Etiketi.....	61
Şekil 6.4. BARKOD Sisteminin Şematik Gösterimi.....	69
Şekil 6.5. Mevcut Sistemin İşleyişi.....	72
Şekil 6.6. Önerilen Sistemin İşleyişi.....	73

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Veri Giriş ve OT Teknikleri.....	10
Tablo 3.1. Barkod Yazıcının Özellikleri	33
Tablo 6.1. İGSAŞ Malzeme Kartı.....	62
Tablo 6.2. Sınıf Kodlarına Göre Stok Kontrol Raporu	65
Tablo 6.3. Stok Seviyesi Minimuma Düşmüş Malzemelerin Stok Kontrol Raporu	66



KISALTMALAR DİZİNİ

CCD : (Charged Coupled Device) Hareketli ışıklı laser tabancalara benzer prensiple çalışan tarayıcılar

EAN : (European Article Numbering Association) Avrupa Mal Numaralama Birliği

EAN 13 : Kod 13

EAN 8 : Kod 8

EAN System : (European Article Numbering System) Avrupa Mal Numaralama Sistemi

ITF 14 : (Interleaved Two of Five) Kolide bulunan ürünlerde kullanılmış EAN rakkamının önüne 0 eklenerek elde edilen rakkam sayısı çift sevk birim kodu

M.M.N.M : Milli Mal Numaralama Merkezi

MICR : (Magnetic Ink Charecter Recognition) Magnetik Mürekkep Karakter Tanıma

OCR : (Optical Character Recognition) Optik Karakter Tanıma

OMR : (Optical Mark Reading) Optik İşaret Okuma

RF : (Radio Frequenc) Radyo Frekansı

RF/ID : Radyo Dalgalarıyla Tanıma

RF-Tag : (Radio Freguenc etiket) Radyo Frekans Etiket

RV/VI : (Radyo Frekanslı Veri İletişimi) : Kablosuz yani telsiz veri iletişim tekniğidir.

TOBB : Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

TTR : (Thermal Transfer Printing) Termal Transfer Baskı

UPC : (Uniform Product Code) Evrensel Ürün Kodu

EKLER

EK-1. Stok Teklif Formu

EK-2. İhtiyaç Dileği

EK-3. Malzeme Giriş Belgesi

EK-4. Bilgisayar Çıktısı Olarak Malzeme Giriş Belgesi

EK-5. Malzeme İade Belgesi

EK-6. Malzeme Transfer Belgesi

EK-7. Malzeme Talep Belgesi



GİRİŞ

Batı toplumları teknolojik yeniliklerin getirdiği büyük üretim artışları sayesinde, dünya ülkeleri içerisinde sanayileşmeye ilk başlayan ve böylece tarım toplumu olmaktan çıkarak, birer sanayi toplumu, hatta sanayi ötesi enformasyon toplumu haline gelmişlerdir.

Türkiye ekonomisinin de istenilen düzeye çıkabilmesi, eldeki kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ile mümkündür. İçinde bulunulan ekonomik koşullar, yöneticileri, sistemlerin başarısını arttırabilmek, başka bir deyişle kaynaklarını daha verimli kullanabilmek için, çeşitli billimsel yöntemleri kullanmaya zorlamaktadır. Özellikle sık sık değişen faiz oranları, malzeme yokluğu, artan maliyetler, enflasyon ve benzeri gelişmeler, planlama ve kontrol faaliyetlerinin etkin bir şekilde geliştirilip uygulamasını zorunlu kılmaktadır..

Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri, bilginin bir elektronik okuyucu tarafından okunması ve insan hatası riskinin ortadan kaldırılması için, bilgisayar tarafından işlenerek kodlanmasıdır. Bu tekniklerden Optik İşaret Okuma Yöntemi, istatistik, sayım ve sınav değerlendirilmesi gibi işlerde başarıyla kullanılmaktadır. Diğer bir teknik olan Optik Karakter Tanıma Yöntemi, verinin kaynağından güvenilir, hızlı ve doğru bir biçimde bilgi-işlem ortamına aktarılmasını sağlar. Manyetik Mürekkep Karakter Tanıma Tekniği, genellikle bankacılık sektöründe kullanılmaktadır. Manyetik Şeritler, boyutları küçük ve taşımaya çok uygun bir ortamda yoğun veri tutma olanağı verirler; daha çok kimlik verilerin tutulmasında kullanılırlar. Radyo Dalgalarıyla Tanıma Tekniği, elde edilen konuşma işaretinin sayısal şekle dönüştürüldükten sonra, konuşulan sözü veya kişiyi tanıma işlemidir. Yapay İzleme Tekniği, sunduğu kesin çözümlerle endüstri sektörlerinde çok çeşitli uygulama alanları bulan yeni bir teknolojidir. Yapay izleme avantajları, insanların bireysel izleme ve kontrol etmek zorunda kaldıkları alanlarda kendini göstermektedir. Ses Tanıma Tekniği, elde edilen konuşma işaretinin sayısal şekle dönüştürüldükten sonra, konuşulan sözü veya kişiyi tanıma işlemidir.

Bu çalışmada, barkod veya çubuk kodlama olarak bilinen yöntemin, tarihsel gelişimi, Türkiye'deki gelişimi, barkodun yapısı, kullanım alanları, Barkod Okuma

ve Yazma Teknikleri adı altında barkod okuma teknikleri olan Barkod Kalemleri, CCD'ler, ve Laser Tarayıcıların kullanım şekilleri, kullanılabilirdiği yerler ve ayrıca barkod yazma ve basma sistemlerinin, herbiri ve kullanım avantajları, nerelerde kullanılabilecekleri incelenmiştir. Barkod, Mağazalarda, Otomobil Üretiminde, Personel Devam Kontrolünde, Servis Araçlarını İzlemede, Geçiş Güvenlik ve Sigortacılık gibi bir çok alanlarda kullanılmaktadır.

Ambarda en yaygın kullanım bulan otomatik tanımlama aracı; ucuzluğu ve kolay üretilebilir oluşu nedeniyle, barkoddur. Ancak; ambar, üretim izleme ve geçiş güvenlik gibi uygulamalarda, barkod dışındaki OT yöntemleri arasında adı anılmaya diğer bir yöntem RF-Tag teknolojisidir. RF-Tag teknolojisinin gelecek yıllarda özellikle barkod kullanımına uygun olmayan alanlarda, yaygın kullanım bulunacağı düşünülmektedir. Ambarda kullanılan barkod uygulama modelleri, Batc Sistem ve On-Line Sistemdir. Çalışmada, depodaki hareketler giriş, yerleştirme, yer ve birim değiştirme, sevk toplama/hazırlama, doğrulama, çıkış/sevkiyat, stok/envanter sayımı bir süreç içinde verilmiştir. Ambarda verinin nasıl toplanacağı ve neden Otomatik Tanıma ve Veri Toplama teknolojilerinin kullanılması gerektiği, ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu çalışmada, ülkemizde hızla yayılmakta olan Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Sistemlerinin, işletmelerin verimliliklerini arttırabilme ve teknolojiyen en etkin şekilde yararlanabilme çalışmalarına katkıda bulunmalarını sağlamak amacıyla bir malzeme ambarında, neden ve nasıl kullanabileceği tesbit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için de, malzeme ambarında, stok takibinde kullanılan mevcut sistem incelenmiş, bu sistemin eksik yönleri tesbit edilerek, alternatif çözüm olarak, Barkod Destekli Depo Otomasyon sisteminin neden gerektiği araştırılmıştır.

Sonuç ve öneriler kısmında, araştırma boyunca yapılan incelemeler ve değerlendirmeler neticesinde, ambarda stok takibinin mevcut sistem yerine, Barkod destekli olarak yapılmasının, işletmeye getireceği yararlar tesbit edilerek çözüm önerileri getirilmiştir.

BÖLÜM 1. OTOMATİK TANIMLAMA VE VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

1.1. Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Tekniklerinin Tanımı

Otomatik Tanıma (Automatic Identification; Auto – ID) ; herhangi bir canlı yada cansız nesnenin ya da bu nesneye ait belirleyici veri ya da bilginin, bilgisayar ortamında tuş kullanımı ile veri girişine gerek kalmaksızın, hızlı bir biçimde tanınmasını sağlayan teknolojilerin genel adıdır.

Veri Toplama (Data Collection) ; otomatik tanıma teknolojilerinin kullanımı ile nesnelere tanıyarak, bu nesnelere hareketleriyle oluşan veriyi (örneğin malzemenin depo giriş-çıkışı, personelin işe başlayıp bitirmesi gibi) herhangi bir işleme tabi tutmaksızın bilgisayar ortamında biriktirme işleminin genel adıdır.¹

Temel anlamı ile otomatik tanımlama ve veri toplama teknolojileri, bilginin bir elektronik okuyucu tarafından okunması ve insan hatası riskini ortadan kaldırmak için, bilgisayar tarafından işlenerek kodlanmasıdır.²

Türkiye ekonomisinin, istenen düzeye çıkabilmesi, eldeki kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ile mümkündür. İçinde bulunulan ekonomik koşullar yöneticileri, sistemlerin başarısını arttırabilmek, başka bir deyişle kaynaklarını daha verimli kullanabilmek için, çeşitli bilimsel yöntemleri kullanmaya zorlamaktadır.

Günümüzün karmaşık iş dünyasında, bilgisayar destekli iletişim sistemleri, iş verimi için daha aranılır hale gelmiştir. Bu verimi elde edebilmek için, kullanılacak bilginin güvenilir, yeni, toplanabilmesinin ucuz ve hızlı olması kaçınılmazdır. Dolayısıyla tüm bu aranılan özellikleri, Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri ile elde etmek mümkündür

¹ Hülya KÜÇÜKARAS, "Barkodlar Satılık Değildir", Otomasyon Dergisi, S.63, Bileşim Yayınevi, (Eylül, 1997), s. 72.

² Bülent ERÖZ, "Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Nedir?", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.

1.2. Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri

1.2.1. Optik İşaret Okuma (Optical Mark Reading - OMR)

Optik İşaret Okuma yöntemi, donanım tasarımı yönünden belki de en basit optik elektrik otomatik veri tanıma yöntemidir. İki kategoriden meydana gelen Optik İşaret Okuma Yöntemi; istatistik, sayım ve sınav değerlendirilmesi gibi işlerde başarıyla kullanılmaktadır. Birinci kategoride, formlar bazı bölümleri dolu olarak verilir. Boş yerler doldurulmak üzere, ilgili yerlere gönderilir. İkinci kategoride ise, formlar tamamıyla boş olarak doldurulacakları yere gönderilirler. Formları okuyan OMR (Optical Mark Reading) birimleri, formları mekanik olarak, okuyucu kafası altından geçiren bir düzen ile, okuma veya karalanmış alanları tanıyan kafalardan oluşur. Işığa karşı hassas olan kafalar, kağıdın üzerinden yansıyan ışığı algılar. Herhangi bir noktada işaret varsa, buradan daha az ışık yansıyacaktır. İşaretili bölümler kafa önünden geçtikleri zaman, ışık aksettirmedikleri için tanınırlar.³

1.2.2. Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition - OCR)

Otomatik Tanımlama / Veri Toplama (OT/VT) Tekniklerinin gelişim süreci ile birlikte ilk ortaya çıkan sistemlerden birisi de, OCR Optik Karakter Tanıma Tekniğidir. Diğer OT/VT sistemleri gibi OCR'larında ortaya çıkış amacı, işletmelerin yoğun veri giriş sorunlarını, bu alanda yaşadıkları darboğazı en iyi biçimde çözümlenebilmektir. Böylece verinin, kaynağından güvenilir, hızlı ve doğru bir biçimde bilgi-işlem ortamına aktarılması sağlanır. OCR'ların diğer OT/VT Sistemlerinden farklı olarak en büyük özelliği, insanlar tarafından doğrudan tanınıp okunabilmesidir.

Tipik olarak bir OCR sistemi, ele geçirilen bir cihazı, bir kutuyu tanımayı veya prosesör ya da bir PC'yi kapsar. Aynı doğrultuda OCR ele geçirilmiş dökümanlar ile aynı anlamdadır.⁴

³ Bülent AYAŞLI, "Bir ot/vt yöntemi: OMR", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993, ss. 8-9.

⁴ M. BİDA, "Straight Talk About Buying OCR", IDSystems. (May ,1993), s.51.

Genellikle uygulama gereği hazırlanan dökümanlar üzerindeki bir veya iki satırdan oluşan OCR karakter takımı üzerine bir ışık hüzmesi yollanıp yansıyan ışığın sayısal yapıya çevrilmesi yoluyla tanımlama yapılır.⁵

1.2.3. Manyetik Mürekkep Karakter Tanıma

(Magnetic Ink Character Recognition MICR)

Bilgisayar ile karakter tanıma uygulamaları arasında yer alan Manyetik Mürekkep Karakter Tanıma veya kısaltılarak MICR diye adlandırılan O/T yöntemi, 1950 yıllarında bankaların çek işlemlerini kolaylaştırmak için kullanılmaya başladıkları bir yöntemdir.

Optik Karakter Tanıma (OCR) yöntemine bir çok yönüyle benzeyen MICR'in temel farkı, gözle okunabilen karakterin basıldığı mürekkebin miktarlaştırılabilir özellikte olmasıdır. MICR okuyucusu, karakterlerden yansıyan ışık yerine, her karakterin üzerindeki manyetik alanın değerini ölçerek bunları tanımaktadır. Manyetik alanın verdiği sinyal gücü, baskı için kullanılan mürekkebin miktarı ve karakter şekliyle orantılı olarak değişmektedir.⁶

1.2.4. Manyetik Şerit (Magnetic Stripe)

Boyutları küçük ve taşınmaya çok uygun bir ortamda yoğun veri tutma olanağı veren manyetik şeritler, daha çok kimlik verilerin tutulmasında, dolayısıyla geçiş güvenlik ve personel devam sistemleri ile, bankacılık uygulamalarında kullanılır. OT/VT alanında üç izli (track) olarak kullanılan şeritlerde, sektörel standartların gerektirdiği biçimde veri tutulur. Manyetik şeritler dış koşullara (toz, nem, manyetik alan vb.) dayanıksız olduğundan, endüstriyel ortamlarda tercih edilmezler.⁷

⁵ Feyzullah OKTAY, "OCR (Optik Karakter Tanımlama) Standartları ve Kullanım Alanları". 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.

⁶ AYAŞLI, a.g.e, s. 14.

⁷ Hülya KÜÇÜKARAS, "Paranın Satın Aldığı", Otomasyon Dergisi. S. 68. Bileşim Yayınevi, (Şubat, 1998), s.74.

1.2.5. Radyo Dalgaları ile Tanıma (RF/ID)

Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri içinde son yıllarda en çok gündeme gelen ve gelişmekte olan teknolojidir. Özellikle barkod gibi diğer OT/VT Teknolojilerinin yetersiz kaldığı alanlar, kullanım alanı haline getirmiş ve daha sonra göstergesi gelişim ile daha geniş bir kullanım alanına ulaşmıştır. Başlıca kullanım alanları; Araç Güvenlik Geçiş Kontrol Sistemi, İnsan Güvenlik Geçiş Kontrol Sistemi, Canlı Hayvan Takip Sistemi, Konteyner Takip Sistemi, Palet Takip Sistemi, Üretim Takip Sistemi şeklindedir.⁸

1.2.6. Yapay İzleme (Vision)

Yapay izleme, sunduğu kesin çözümlerle endüstri sektörlerinde çok çeşitli uygulama alanları bulan yeni bir teknolojidir. Yapay izlemenin avantajları, insanların bireysel izleme ve kontrol yapmak zorunda oldukları alanlarda kendini göstermektedir. Genel olarak; Doğrulama, Kalite Kontrol, Karakter Tanıma, Montaj Kontrol, Proses Kontrol, Parça Kontrol, Ölçüm, Robot Yönetimi alanlarında kullanılmaktadır.⁹

1.2.7. Ses Tanıma (Voice Recognition)

Ses tanıma sistemlerinde, komutlar bilgisayara ya da algılayıcı aygıtla elle kullanılmadan doğrudan insan sesi ile iletilir. Ticari alanda bir uygulama, insan sesi kullanılarak, numara çeviren araç telefonu örneği ile gösterilebilir. Diğer uygulamalar arasında mağaza katlarında veri toplama, kalite kontrol denetimi, envanter kontrolü ve depolama ürün teslimatı ile teslim alımı örnek verilebilir. Bu sistemler özel gereksinimli eğitim alanlarında ve özürülere yardım amacıyla kullanılabilirler. Ses tanıma sistemleri, barkod ve radyo frekansı haberleşmesi gibi, diğer teknolojiler ile birleştirilerek, gelişkin veri girişi ve gerçek zamanda veri toplama amacıyla kullanılabilir.¹⁰

⁸ Alphan MANAS, "RF/ID Radyo Dalgalarıyla Tanıma", Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Dergisi, (Ağustos, 1993), ss. 28-29.

⁹ Aykut TURGUTOĞLU, "Vision", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat. 1993.

¹⁰ Scanner Teknolojisi Seminer Notları, İnterpro. 1993. s. 8

1.2.8. Barkod (Bar Code)

Rakam, harf ve özel işaretleri, yani alfasayısal karakterleri koyu ve açık renk, inceli kalınlı çubukların bir dizgi halinde bir araya gelmesi ile simgeleyen otomatik tanıma yöntemidir. Mors alfabesine benzetilebilecek barkod çubukları koyu renklerin ışığı emmesi, açık renklerin de yansıtması temeline dayalı olarak ışıkla taranır ve tarama sonucunda elde edilen sinyalin çözülmesi ile çubukların simgelediği karakterlerin okunması sağlanır.¹¹

1.3. Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Tekniklerinin Uygulama Alanları

Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama yöntemleri, en çok satış noktalarında kullanılan kodlama sistemleridir. Marketlerden alınan malların büyük bir bölümünün üzerinde, malın cinsini belirten bir numara, ince ve kalın çizgiler halinde kodlanmıştır. Satış sırasında hangi malın stoktan çıktığı algılanabilir ve bu bilgi anında bilgisayara aktarılabilirse, fiyat kontrol edilebilir ve stoktan düşülerek tekrar sipariş verilmesi için gerekli bilgiler toplanabilir. Bu nedenle, barkod veya çubuk diye adlandırılan, kodu okuyabilen, anında bir listeden malın fiyatını okuyarak bildiren ve müşteriye verilmek üzere tüm bilgileri içine alan bir makbuz hazırlayabilen, elektronik satış noktası terminalleri geliştirilebilir.

Bir başka OT/VT uygulama alanı ise bankacılıktır. Otomatik bilgi toplamının önemi nedeni ile bankalar kendi özel teknolojilerini geliştirmişlerdir. Manyetik mürekkepli kodlama sistemleri ile, çeklerin üzerine yazılan bilgiler, özel araçlarla çeklerin üzerinden okunabilmektedir. Ayrıca bankalar, kredi veya banka kartları üzerine yapılan manyetik kodlama teknolojisini de geliştirmişlerdir. Kart üzerine basılı şerit içinde, kodlu olarak hesap numarası, şifre gibi bilgiler otomatik olarak okunabilmektedir. Bu yöntemi kullanan ve 24 saat bankacılık hizmeti verebilen otomatik banka terminalleri geliştirilmiştir ve sayıları artarak banka şubelerinde kullanılmaktadır.

¹¹ KÜÇÜKARAS, a.g.e, s. 72.

Satış noktalarında yapılan bir başka uygulama ise, alım yapan müşterinin kasaya verdiği banka kartının, kasiyerlerin önünde bulunan bir terminal üzerindeki okuyucu tarafından okunarak, ödeyeceği miktarın otomatik olarak banka hesabından mağaza hesabına aktarılmasıdır. Bu uygulama günümüzde hızla yaygınlaşmaktadır.

Otomatik bilgi girişinin bir başka problemi de, malların etiketlenmesidir. Bunun çözümü, genelde malın imali sırasında mal kodunu belirten bir etiketin BAR CODE ile ambalajı üzerine yazılmasıdır. Bu yöntemin en önemli kuralı tüm kodların belirli bir standarda göre yapılmasıdır. Bu standart kodların arasında UPC ve EAN (European Article Number) sayılabilir.

Otomatik veri girişinin bir başka örneği de sanayide görülmektedir. Burada mikrobilgisayarlardan otomobil imalatına kadar tüm dallarda parçaların bilgisayar tarafından okunabilir bir kod ile etiketlendirilmesi, imalatın tüm safhalarının kontrolü imkânını getirmektedir.

Depolama sistemlerinde ise, her malın ambar içindeki yerinin ve kodunun belirlenmesi ile tüm ambar tek bir operatör tarafından yönetilebilmektedir.

Dağıtım sistemlerinde depodan çıkan mallar, bant üzerinden geçerken üzerindeki etiketlerden tanınmakta ve bilgisayar tarafından gereken yere sevk edilmektedir. Bazı dağıtım sistemlerinde ise ambardan çıkan malların üzerine gidecekleri yerleri, adresleri yine bilgisayar tarafından okunabilir biçimde yazılmakta ve dağıtım işlemi kolaylaştırılmaktadır.

Güvenlik sistemlerinde yaygın biçimde kullanılan yöntemlerin başında, giriş/çıkış kontrollerinin yapılması sırasında gösterilen hüviyet kartı üzerindeki kodun okunması gelmektedir. Bu kod barkod ile, manyetik şerit üzerine ve kart içinde gizli bir verici elektronik devre içine kayıtlı olabilir. Giriş kontrolü yapan birimler, bu kodları algılayarak tanıma ve anında belleğindeki liste ile karşılaştırılarak hüviyet sahibine geçiş izni vermekte ve olayı değerlendirmek üzere bilgisayar ortamlarına kaydetmektedir. Benzer yöntemler otoparklarda, ücretli geçiş sistemlerinde de kullanılmaktadır.

Otomatik veri tanıma uygulamalarının kapsamı, getirdiği faydanın bir göstergesidir. Bilginin doğrudan kaynağından bilgisayara aktarılabilmesi ile

otomasyonun imkanları tümüyle kullanılmaktadır. Klasik bilgi işlem uygulamalarındaki darboğazların başında gelen bilgi girişi, otomatik veri tanıma yöntemleri ile aşılarak verim büyük ölçüde arttırılmaktadır.¹² Tablo 1.1’de Veri Giriş ve OT Teknikleri gösterilmiştir.

¹² Scanner Teknolojisi Seminer Notları, a.g.e..ss. 3-4.

Tablo 1.1. Veri Giriş ve OT Teknikleri

Teknik	20 karakterlik veriyi girme/okuma süresi	SER	Malzeme Maliyeti	Donanım Maliyeti	Üstünlükler	Olumsuzluklar
KLAVYE GİRİŞ	10 saniye	Yüksek	Düşük	Düşük	Maliyetler düşük.	Yavaş, esnek değil, hata olasılığı çok.
MICR	Tarayıcı kullanılır	Orta	Orta	Yüksek	Gözle okunabilir	Pahalı. Okuyucular kullanışlı değil.
MANYETİK ŞERİT	4 saniye	Düşük	Orta	Orta	Veri sığası yüksek; Veriler değiştirilebilir (okuma-yazma olanağı).	Manyetik ortamdan etkilenir. Okunarak okuma gerektirir. Esnek değil.
OCR	4 saniye	Orta	Düşük	Orta	Gözle okunabilir. Yazıcılar tarafından kolayca basılır.	Okumaya bağlı hata olasılığı yüksek. Dokunarak okumalarda yavaş.
SES TANIMA	20 saniye	Yüksek	Düşük	Yüksek	El kullanmadan işlem yapılabilir. Kağıt kullanma zorunluğu yok.	İşletmene bağlı hata olasılığı yüksek. Donanımın niteliği çok önemli.
GÖRÜNTÜ TANIMA	Tarayıcı kullanılır	Baskıya dayalı	Değişken	Çok yüksek	Güvenlik sistemleri için çok kullanışlı.	Pahalı. Yalın değil. Genel uygulamalar için pek kullanışlı değil.
RF (radyo frekansı)	2 saniye	Düşük	Yüksek	Yüksek	Görünürlük gerektirmez. Veriler değiştirilebilir. Hızlı ve uzaktan bilgi girişi sağlar.	Pahalı. Endüstriyel ortamdaki ürünleri tanımlamak için çok kullanışlı değil.
BARKOD	2 saniye	Düşük	Düşük	Düşük	Maliyeti düşük. Her ortamda uygulanabilir esneklikte. Okuyucu/yazıcı donanım çeşidi çok.	Uygulamaya bağlı olarak olumsuzluğu tartışılmalı.

Kaynak: Soner ÇELİKKOL, "Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri ve Barkod Destekli Depo Otomasyon Uygulaması", (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, 1994), s. 17.

BÖLÜM 2. BARKOD

Barcode, Barcod veya Çubuk Kodlama olarak Türkçe'ye geçmiş şekli ile bilinen ve geniş bir biçimde kullanılan otomatik veri tanıma yöntemleri içinde yerini alır. Bu yöntem, 1960'lı yıllarda, bilgisayarlarda yapılan gelişmelerin sonucu olarak ortaya çıkan, nispeten yeni bir teknolojidir. 1970'li yılların başında, özellikle yiyecek-içecek satışı yapan, endüstrinin satış noktası terminallerinde kullanılmak üzere, bilgisayar ile okunabilen uygun bir kod arayışı ile, geniş çaplı olarak kullanılmaya başlanmıştır.¹³

2.1. Barkod Tarihçesi

Barkodun ilk teknolojik gelişmeleri, perakende uygulamalarında olmuştur, ancak endüstriyel uygulamaları da hemen ardından devam etmiştir.

Massachusetts'li bir bakkal sahibinin oğlu olan Wallace Flint, Harvard'da 1932'de master tezini, süpermarketlerin kontrol sayıcılarını otomatikleştirme üzerine bir sistem için yazdı. Flint'in öne sürdüğü sistem, müşterilere ürünlerin otomatik olarak dağıtılması için hareketli rafların ve zımbalanmış kartların kullanılmasıydı. Bu öneri, ekonomik açıdan imkansızdı fakat otomatikleştirilmiş kontrolün faydaları, böylece ilk defa tamamen dökümanlaştırılmış oldu. 40 yıl sonra, Flint, yiyecek ürünleri şubelerinin, ulusal ortaklığının başkan yardımcısı oldu ve üniform ürün kod ve sembolüne yol açan standartlaşmayı aktif olarak destekledi.

1940'ların sonunda, Joe Woodland ve Berny Silver, Kontrol sehparında, ürünlerin fiyatlarını otomatik olarak okuyabilmeye yarayacak teknik yaklaşımları inceliyorlardı. Bazı yaklaşımlar izlendi ve 1949'da B.M. (U.S) patent dosyalamasında 2.612.994 kaydı ile sonuçlandı.

Woodland ve Silver patenti, minyatür bir okçuluk hedefini andıran, yuvarlak bir basılı kalıbı anlatmaktadır. Bu format genellikle, bir hosye kod olarak anılır.

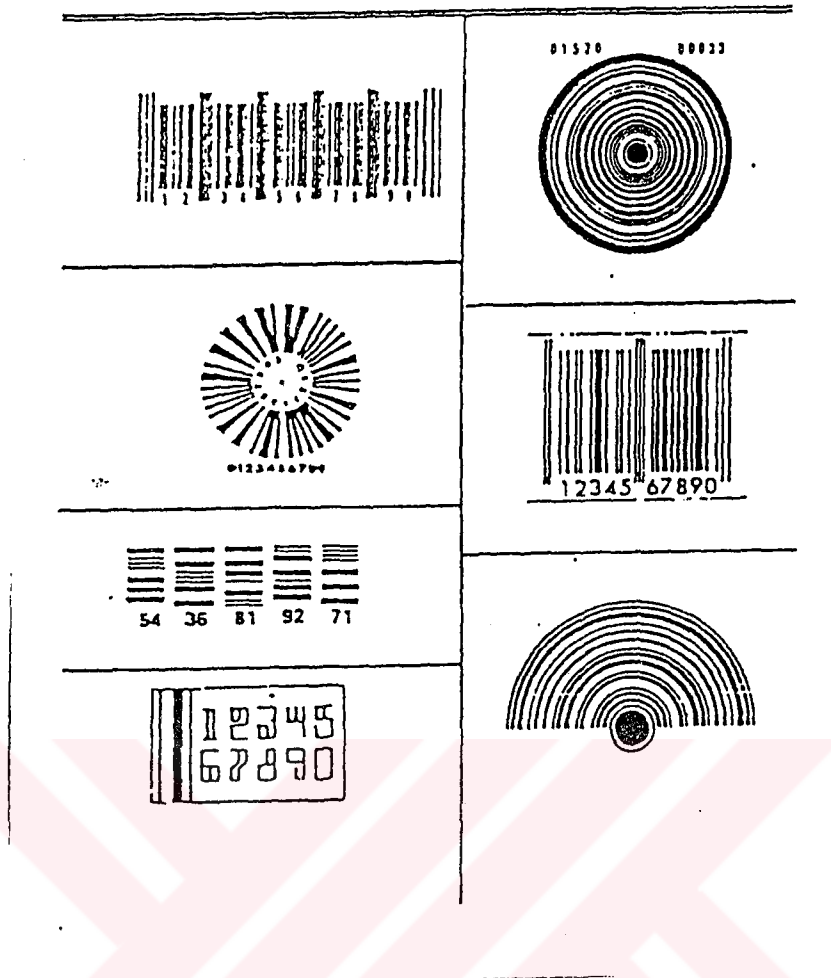
¹³ Scanner Teknolojisi Seminer Notları, a.g.e., s. 5.

Hedefin ortak özellikli halkaları, yuvarlak bir biçimde eğrilmiş çubuklar ve aralıklardır. Teorik olarak hoshi kodlama ve bar kodlama aynıdır.

1950'lerin sonu ve 1960'ların başlarında bazı bilim adamları, stilleştirilmiş, insanlarca okunabilecek karakterlerin yapımını öne sürdüler. Bu bilim adamlarının tipik bir örneği Girard Feissel'dir ve 1959'da, herbiri yedi paralel bar parçasından oluşan 0 dan 9'a kadar sayılarla gösterilen bir B.M. (U.S) patenti düzenlendi. Ne yazık ki, bu tür düzenlemelerin makinalar tarafından okunması gerçek barkod'dan çok daha güç olup, insanlar tarafından da geleneksel baskı makinalarından daha sevimsiz olarak karşılanmıştır. Süpermarketlerin satış noktalarının otomatikleştirilmesi için bir standart oluşturmaya özgü ciddi çalışmalar. 1968'de başladı. RCA bir Bull's eye sembolü ve 1972'de Cincinoti'nin bir kroger mağazasında 18 aylık bir dönem için çalışmaya başlayan skanner geliştirildi. Bu deneme mağazası, maliyet kazançları ve sistem tasfiyesi için daha değerli veriler sağladı. Bu arada, 1970 ortalarında, R.Bert Gookin başkanlığında bir bakkaliye endüstrisine özel bir komite, bu endüstri için standart bir kod ve sembol seçmek için kuruldu. Bu özel komite, sonradan kılavuz çizgileri oluşturdu ve endüstriyel standartları seçmek için, sembol seçici bir alt komite kuruldu. İlgili bilgisayar ve satış noktası cihazları üreticilerinden teklif alındı. Bazıları Şekil 2.1'de gösterilen bu önerilen sembollere yedi cihaz üreticisi yanıt verdi.

“Bartella Memorial Enstitüsü” tarafından yapılan laboratuvar testlerini de içine alan büyük sembol değerlendirilmesine girişildi; basım tolerans testleri “Graphic ArtsTechnical Foundation” tarafından yapıldı. Bakkaliye üreticilerinin katılımıyla basılabilirlik testleri ve tüm çalışma sistemlerinin mağaza testlerine girişildi. Bu çaba, 3 Nisan 1973'te UPS sembolünün endüstri standardı olarak seçilmesiyle sonuçlandı. Bu son sembol, IBM tarafından önerilmiş olana oldukça benzemektedir.

UPS'nin B.M. ve Kanada süpermarketlerindeki bu başarısı, yabancı, temelde, Avrupa ilgisini bu sisteme çekti ve cesaretlendirdi. Bu ilgi EAN (Avrupa Mal Kodlama) kod ve sembolünün Aralık 1976'da kabulüne yol açtı.



Şekil 2.1. Önerilen Sembollere Örnekler

Kaynak: Roger C. PALMER. "The Bar Code Book". First Edition, 1989, s. 12.

Barkod'un endüstriyel uygulaması, 1960'ların başlarına uzanmaktadır. 1962'de "Westinghouse Air Brinkel" den E.F. Brinker, bir şimendifer taşıtının yanına konulmuş bir barkodu açıklayan bir patent düzenledi. 1969'ların sonunda, Kuzey Amerika Demiryolları, Sylvania tarafından bulunan, geri yansıtıcı kırmızı, mavi ve beyaz çubukların kullanıldığı bir sistemi kabul etti. 1974'te sistem, yetersiz eğitim, bakım ve cihaz yatırımı olmamasına bağlı olarak bırakıldığında, B.M yük vagonlarının yüzde 95'i bu şekilde işaretlenmişti.

Bazı şirketler, depolamaya ve demiryolu tecrübelerinin başlangıcını takip eden ilgili uygulamalara devam ettiler. 1971'de Plassey şirketi kütüphane kontrolü için bir barkod ve okuma sistemi geliştirildi. 1972'de "Monarch Marketing System"

tarafından kodabar geliştirildi ve bu sembolji kan toplama uygulamalarında ve orijinal kütüphane kullanımında devam etmektedir.

1974'ten önce, barkodlar sadece sayısal ve bazı özel karakterleri kodlayabilmekteydiler. 1974'te Infermec'ten Dr. David C. Alloys KOD 39'u geliştirdi, bu ilk alfanümarik barkod semboljisidir.

1970'lerde, düşük maliyetli elektroniklerin temel olarak mikroprosesörlerin bulunmasıyla ve daha küçük, daha düşük maliyetli laserlerin elde edilmesinin mümkün olmasıyla, bar kodlama artan bir şekilde pratik ve ekonomik oldu. Bir çok şirkette, bilim adamları, kendi barkod semboljilerini kurdular ve tarama cihazlarıyla birleştirdiler. Bu, ortak olarak kabul edilecek standartları olmayan, bir düzine ayrı barkod semboljilerinin doğmasına yol açtı. Sonradan kabul edilen örnekler ve standartlaştırma aktiviteleri, bu alanı ciddi bir şekilde daralttı. Perakende uygulamalarda, UPS/EAN sembolü yaygındır. Endüstriyel bölümde, KOD 39 açıkça üstündür fakat Interleaved 5'te 2 ve KODBAR hala geniş bir alanda kullanılmaya devam etmektedir. Bazı başka semboljilerde belli uygulamalarda kullanılmıştır.

1970'lerde, barkod teknik ve ekonomik olarak yaşama kabiliyetli olduğundan, UPS perakende sistemi bir karar sağladı ve endüstriyel kabul için bir uyarıcı olarak hareket etti. Bu kabul, bar semboljileri ve şartlarının standartlaşmasına yol açtı. Askeri standart, 1189 (KOD 39) Ocak 1982'de kabul edildi. Bunu 1983'te, KOD 39, Interleaved 5'in 2'si ve kodbar'ı kapsayan ANSI standardı MH10.8M takip etti. 1984'te UPC Gemicilik Kontayner sembolü (Interleaved 5'in 2'si) kabul edildi. Otomatik Endüstri iş grubu da aynı zaman çerçevesinde KOD 39 üzerinde standartlaşma yoluna gitti ve denizcilik kontayneri markası için çok iyi düşünülmüş bir format geliştirildi. Diğer endüstrilerde, kağıt ve alüminyum dahil olmak üzere, KOD 39'u kullanarak kendi standartlarını oluşturdular.

1980'lerin başlangıcı, barkod sembolünün kapladığı alanı azaltmak için, iki girişim getirdi. KOD 128, 1981 yılında tanıtıldı, KOD 93'te 1982'de tanıtıldı. Bu iki semboljinin kullanımıyla, markaların yüzde 30 daha kısa olması ortaya çıktı. Çok az işletmede, şu an KOD 93 kullanılmaktadır. KOD 128 ilk balta az bir kullanımla karşılaştıysa da, sonradan kullanımı artmaktadır.

1987'lerin sonunda, Dr. David C. Allais KOD 49'u tanıtmıştır. Basma kalıp olmayan bu sembolojinin diğer alışagelmış barkod sembolojileri üzerinde daha yoğun avantajları olmuştur. KOD 49, marka alanın gözönünde tutulduğu uygulamalarda çok çarpıcı ilgisi bulunmaktadır. Kasım 1988'de, Laser ışınları Sistemleri A.Ş'den Ted Williams KOD 16'yı tanıtmıştır. KOD 49'a benzer 2-boyutlu yapıya sahiptir.

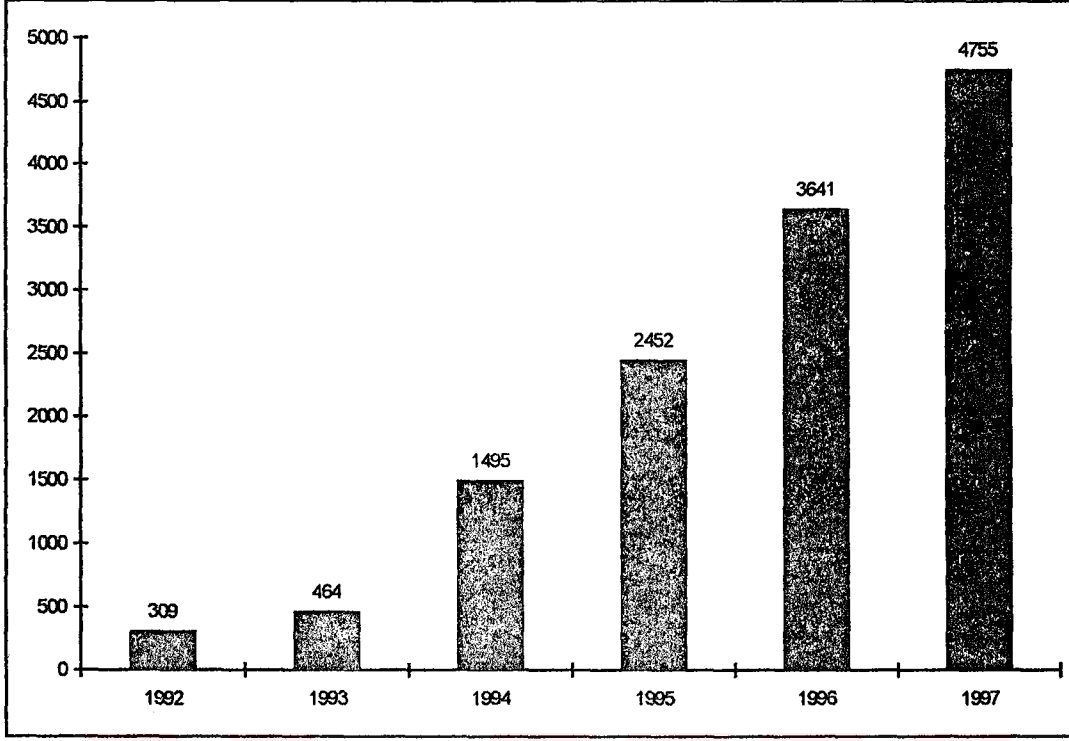
Bu çeşitli standartlar evrimleştikçe, üreticiler de kullanıcılar da, daha fazla açıklığın, kesinliğin, teknik iyileştirmelerin ve birliğin gereğine inanmışlardır. Bu gereği karşılamak için , Otomatik Kimlik Saptama Üreticileri (AIM), bu bir ticari organizasyondur; kendi teknik semboloji komitelerine, bir AIM Üniform Sembol Spesifikasyonları (USS) ortaya çıkarmaları için patent vermişlerdir.¹⁴

2.2. Barkod Sisteminin Türkiye'deki Gelişimi

1980'li yılların ortasında Türkiye ekonomisinin hızla dışa açılmasıyla birlikte, ihraç ürünlerinin dış piyasalarda etiketleme ve tanımlama yönünden, sorunlarla karşılaşması, etiketleme ve tanımlama alanında ortaya çıkan yeni teknolojileri yakalama ve dünyada yaygın olarak kullanılan EAN Barkod Sisteminin Türkiye'de uygulama ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyaçtan hareketle, özel sektörün en üst yasal temsilcisi olan Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (T.O.B.B.) 1986 yılında, Milletlerarası Mal Numaralama Birliği'ne, üyelik başvurusunda bulunmuş, 1988 yılında üyeliğe kabul edilmiştir. Bu üyelik sonucunda Türkiye'ye 869 ülke kod numarası tahsis edilmiştir.

T.O.B.B., Türkiye'de barkod sistemi uygulamasının yaygınlaştırılması amacıyla, faaliyette bulunmak üzere bünyesinde Milli Mal Numaralama Merkezi'ni (M.M.N.M.) oluşturmuştur. Başlangıçta M.M.N.M.'ne, uluslar arası pazarlarda faaliyet gösteren ihracatçı firmalar üye olurken, özellikle son beş yıl içerisinde, Türkiye'de büyük bir gelişme gösteren hipermarket ve süpermarket zincirlerinin çoğalması ile, yerli üreticilerin ve dağıtıcıların hızla M.M.N.M. üye olmasını zorunlu kılmış ve M.M.N.M.'nin üye sayısı 5000'i bulmuştur.

¹⁴ PALMER, a.g.e, ss. 11-14.

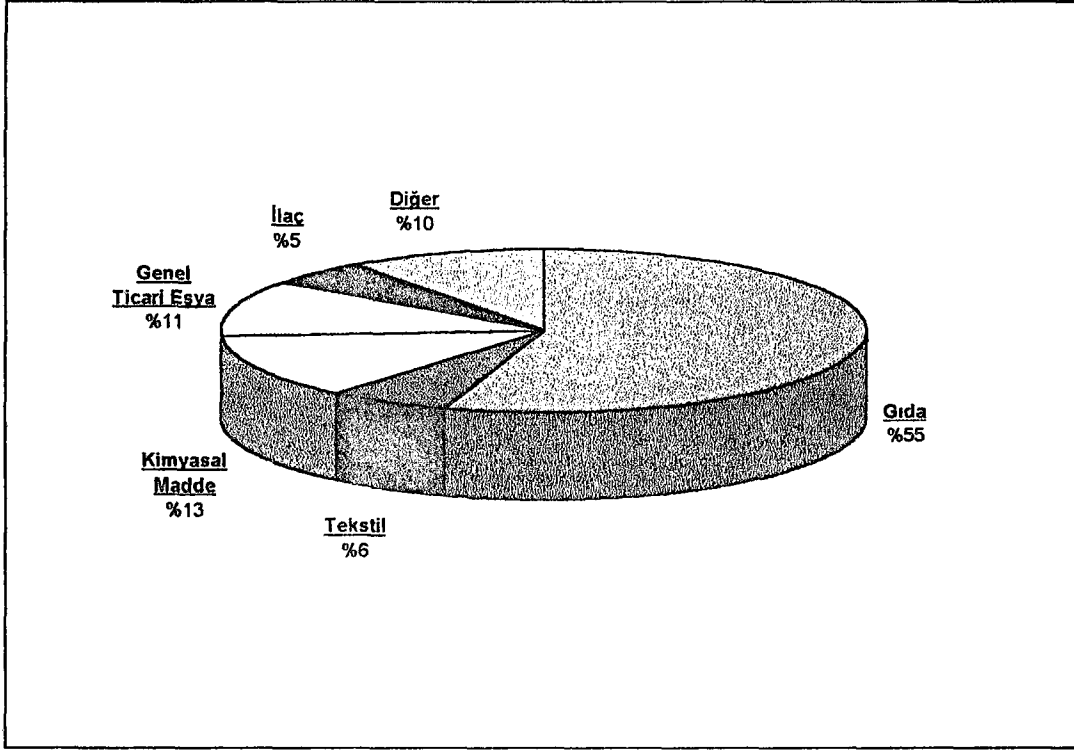


Şekil 2.2. Yıllar İtibariyle MMNM Üyelerinin Sayısı

Kaynak: T.O.B.B. Yayınları, "Barkod Sisteminin Dünyada ve Ülkemizde Gelişimi", Komisyon, s. 4.

Bunun yanısıra Esnaf ve Sanatkarlar Odası'na kayıtlı firmaların da ürünlerinde barkod kullanma ihtiyacının ortaya çıkması, barkod sisteminin ülkemizde hızla yaygınlaştığının bir kanıtı olarak değerlendirilerek, bu firmaların da sistemden yararlanmasını sağlamak amacıyla, Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu ve T.O.B.B. arasında bir protokol imzalanmıştır.¹⁵ Şekil 2.2' de Yıllar İtibariyle M.M.N.M Üyelerinin Sayısı, Şekil 2.3'de ise, M.M.N.M Üyelerinin 21.11.1997 Tarihi İtibariyle Sektörel Dağılımı yer almaktadır.

¹⁵ T.O.B.B. Yayınları, a.g.e, ss. 3-4.



Şekil 2.3. MMNM Üyelerinin 21.11.1997 Tarihi İtibariyle Sektörel Dağılımı

Kaynak: T.O.B.B. Yayınları, a.g.e., s. 6.

2.3. Barkodun Yapısı

Barkod, bir birim malın ülkenin hangi işletmesinde üretildiğini veya ambalajlandığını, malın cinsini ve özelliklerini tanıtmak amacıyla, çeşitli kalınlıkta bir dizi dikey paralel çizgiler ve bu çizgiler arasındaki boşluklardan oluşur. Barkodda sanıldığı gibi aksine ürünün fiyatı yoktur. Ürün için, çok global sayılabilecek, ülke kodu, şirket kodu, ürün kodu şeklindeki bilgiler mevcuttur. Barkod standartları çok değişik ve fazladır.

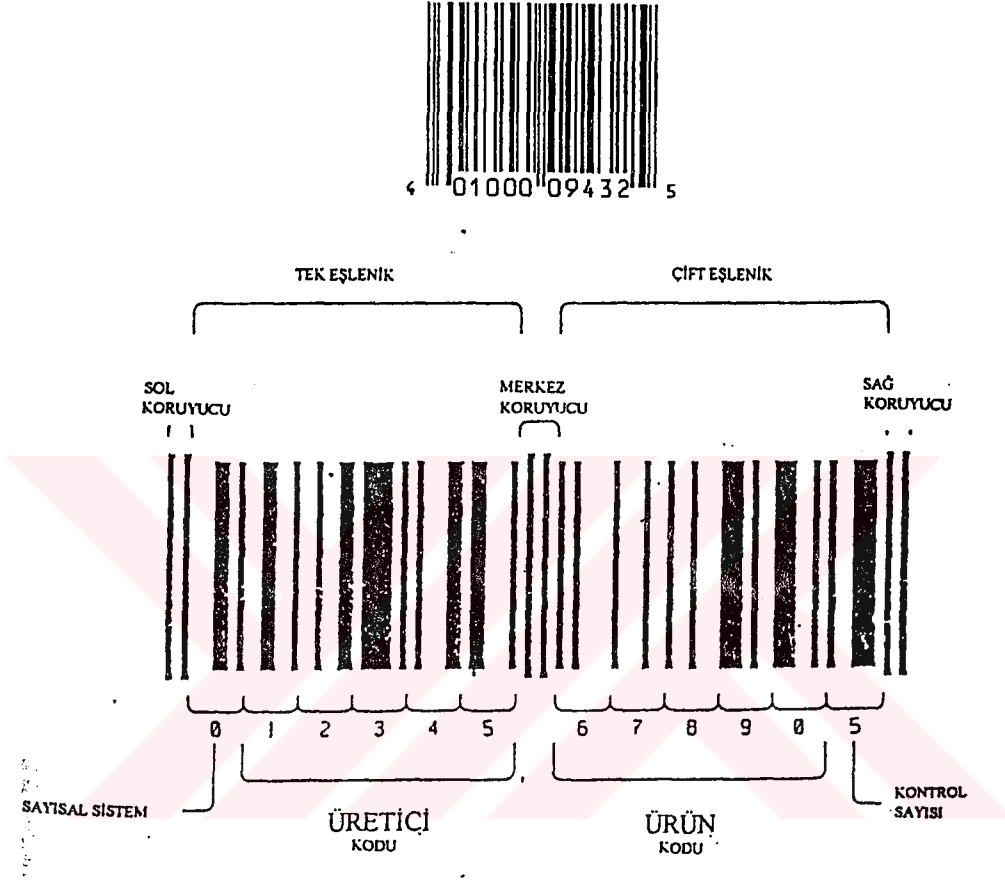
Burada sadece UPC sistemi ile EAN sistemi içinde, yoğun olarak kullanılan EAN 13, EAN 8 ve ITF 14 incelenmiştir.

2.3.1. UPC (Uniform Product Code)

Amerika ve Kanada'da kullanılan, EAN ile aynı alfabeyi kullanan, ancak 12 haneden oluşan bir sistemdir. EAN 13 ile aynı amaca hizmet eder.

Evrensel Ürün Kodu (UPC), süpermarket endüstrisinde 1973'ten beri başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. UPC bir sembololoji olmakla birlikte, bir kodlama sistemidir; bir ürünü ve onun üreticisini tek olarak belirlemek için dizayn edilmiştir.

UPC, dört eleman genişliğini kullanan belli bir uzunlukta, sayısal, sürekli sembolojidir. UPC'nin iki alışılmış versiyonu, 12 rakkamı şifreleyen A versiyonu ve 6 rakamı şifreleyen E versiyonudur. Şekil 2.4., A versiyon sembolündeki veri düzenini gösterir.



Şekil 2.4. UPC'nin A Versiyonu

Kaynak: ÇELİKKOL, a.g.e., s. 21.

Bir UPC A versiyon sembolünün, ilk sayısı sayısal sistemi temsil eder. Sembolün belirttiği ürünün, ne tip olduğunu açıklar. Sonraki 5 rakkam ürün kodudur. Son rakkam ise, bir kontrol sayısı olmakla beraber, değeri matematiksel olarak sembolde şifrelenen diğer bütün sayılara bağlıdır. Hesaplanmasında tedbiri kullanılmıştır. Böylece kontrol sayısı, eğer elle girilmişse, yer değiştirme hatalarına karşı koruyucudur.

EAN 8'e tekabül eden UPC E versiyonu, 6 rakamlı şifreler ve küçük paketlerdeki ürünleri belirtmekte kullanılması uygundur.

UPC E versiyonu Şekil 2.5.'de gösterilmiştir¹⁶.



Şekil 2.5. UPC'nin E Versiyonu

Kaynak: ÇELİKKOL, a.g.c., s. 30.

2.3.2. EAN (European Article Numbering System)

Avrupa Mal Numaralama sistemi (EAN), UPC'nin yerine konulan bir başka yöntemdir. EAN sisteminin temel amacı, standart mal tanımlama ve standart haberleşme sisteminin hiçbir engel ile karşılaşmadan hızla yayılmasıdır.

EAN'nın iki versiyonu vardır; bunlar EAN 13 ve EAN 8'dir ve 13 ile 8 sayılarını şifreler.

¹⁶ ÇELİKKOL, a.g.c., s.30.

EAN 13

Uluslararası kodların normal versiyonu EAN 13'tür. Barkod normal olarak 13 haneli sayılar dizisini kapsayacak dikey aralıklı çizgiler ve bu çizgiler arasındaki boşluklardan oluşur.

EAN 13'ün soldan sağa analizi şu şekildedir.

<u>Ülke Kodu</u>	<u>Üretici</u>	<u>Mamul</u>	<u>Kontrol</u>
869	XXXX	XXXXX	X

Ülke Kodu : İlk üç hane ülke kodudur. EAN tarafından ulusal numaralama kuruluşuna verilen, bu kuruluşu tanımlayan, ülke bayrak numarasıdır.

Şirket Kodu : Ülke kodundan sonra gelen dört hanedir; MMNM tarafından üretici yada satıcı işletmeye verilen ve o işletmeyi tanımlayan üretici ve/veya satıcı kod numarasıdır.

Ürün Kodu : Şirket kodundan sonra gelen beş hanedir; üretici ya da satıcı işletme tarafından söz konusu ürüne verilen ve o ürünü tanımlayan ürün kod numarasını gösterir.

Kontrol Basamağı : 13. Hanedir. Bu sayı ilk oniki sayının okunup okunmadığını kontrol eden ve bir hesaplama sonucu bulunan sayıdır.



EAN tarafından
verilmiş
Ülke Numarası

Numaralama Teşkilatı
tarafından verilmiş
İşletme
Numarası

İşletme tarafından
verilmiş
Mamül Numarası

Kontrol
Sayısı

Şekil 2.6. EAN 13

EAN 8

Uluslararası ürün numaralarının 8 dijitali versiyonu olup, barkod basacak alanın çok dar ve ambalajın boyutlarının çok küçük olması halinde kullanılır. İlk üç hane ülke kodu, onu takip eden dört hane MMNM tarafından verilen ürün numarası, 8. Hane kontrol basamağıdır. Barkodda firma kodu görünmez, firma ürün kodunu da belirleyemez, ancak çok küçük ürüne de barkod basılması sağlanmış olur.

<u>Ülke Kodu</u>	<u>Mamul</u>	<u>Kontrol</u>
869	XXXX	X



Şekil 2.7. EAN 8

Kaynak: T.O.B.B. Yayınları, a.g.e., s.10.

ITF 14

EAN 13 barkodu birim ambalajlar üzerinde kullanılır. ITF 14 ise, bu birimlerin toplu halde sevk edildiği ambalajlarda (kolilerinde) kullanılan bir sistemdir. EAN 13 barkodundaki numaralama sisteminin başına bir "0" (sıfır) getirilerek oluşturulur. 14 hanenin dağılımı baştaki, "0" dışarıda bırakılırsa, EAN 13 sisteminin aynısıdır. Bu tür ambalajların, genellikle oluklu mukavvadan yapılması ve bu ambalaj üzerine, net bir baskı yapmanın zor olması nedeniyle, EAN 13 sisteminden daha değişik bir alfabesi vardır ve EAN 13'e göre, bir hayli büyüktür. Bu şekilde, baskı esnasında meydana gelecek şişmelerin, sistemi aksatmasına engel olunur. Birim ambalajın mamul kodunun (EAN 13 sisteminde anlatılan 5 haneli mamul kodu) kolisindeki ürün kodundan farklı olması zorunluluğu vardır.

<u>Ülke Kodu</u>	<u>Firma Kodu</u>	<u>Ürün Kodu</u>	<u>Kontrol</u>
0869	XXXX	XYXXX	X



Şekil 2.8. ITF 14

Kaynak: Tiryakiler Ltd. Şti. Yayınları, s. 4.

2.4. Barkodun Yararları

Barkod işaretlerinin kullanımı üreticiler, toptancılar, perakendeciler ve tüketiciler arasında, alışverişi kolaylaştırma, güven duygusunu geliştirme, bilgi akışını sağlama gibi bir çok açıdan kolaylıklar getirmektedir.

Bu sistemin kullanıldığı her yerde ve her ülkede, bir mal aynı numarası ile işlem görmekte, böylece üretimden tüketime kadar giden yolda, birlik sağlanmaktadır. Ayrıca barkod sistemi, malların hareketi ve müşteri davranışları hakkında da büyük ölçüde veri sağlamaktadır.

1. Üreticilere sağladığı yararlar

- İşletme içi ve dışı bilgi akışını sağlar.
- Mamul ve stok hareketleri kolayca izlenebilir.
- İyi bir ambar ve satış denetiminin yapılmasını sağlar.

- Satış sözleşmesinin çabuk ve kolay hazırlanmasını sağlar. Bunun yanında, barkod sisteminin üreticilere sağladığı en büyük avantaj, dünyanın her yerinde geçerli olan tek bir numarayı kullanmayı mümkün kılmasıdır. Üreticiler uygulanan barkod sistemi ile, satış anında, kasa kaydedicisinde toplanan otomatik bilgiler sayesinde, ürünlerin satışlarını ve satış grafiğini izleme imkanı bulabilmektedir.

2. Tüketicilere sağladığı yararlar

Sağlam ve güvenilir kasa fişi belgesi alınması ile birlikte, alınan mal üzerindeki barkod işaretleri, o mal üzerindeki her türlü bilgiyi kapsadığı için, ortaya çıkabilecek hatalara karşı bir güvence niteliğindedir. Barkod sistemi, satış anında kişilerin hata yapma riskini, azaltır, tüketicinin hesabı kesin doğrulukla yapılır ve her birimin fiyatını gösterdiği için, tüketicinin yaptığı ödemeyi kontrol etmesi kolaylaşır. Kaybolmuş veya okunaksız fiyat etiketlerinin yol açtığı problemler ortadan kalkar.

3. Toptancılara sağladığı yararlar

- İşletme içi ve dışı bilgi akışını,
- Mallarla ilgili muhasebe işlemlerinin tam ve çabuk yapılması,
- Malların ambara giriş ve çıkışını,
- Sipariş sözleşmelerinin hazırlanmasını,
- Ambarın düzenli olmasını ve denetlenmesini sağlar,
- Üretici ve perakendeciler ile haberleşme ve iş akışını kolaylaştırır,
- İşletmede verimliliğin artması yanında, barkod sistemi toptancılara ambarlara gelen malların bilgisayarlarla daha çabuk ve hatasız izlenmesinde, sevkiyatında, sipariş kayıtlarının yapılmasında ve depolanmasında büyük avantajlar sağlamaktadır.

4. Perakendecilere sağladığı yararlar

- Üzerinde barkod işareti bulunan malların hesabı kolay yapılır.
- Kasada yanlışlıklar önlenir,

- Malın seçimi kolay ve çabuk yapılır,
- Ambar hareketleri konusunda kolay ve doğru bilgi alınır,
- Muhasebe kolaylaşır, ambar fireleri azalır,
- İşletmede verimliliğin artırması ile birlikte, perakendeciler sistemden mağazadaki günlük işlerin hızlı ve hatasız yürütülmesi şeklinde faydalanır. Hesapların işlenmesi, kasanın kapatılması ve daha önce el ile yapılan pek çok işlemin, otomatik olarak süratle yapılması, barkod sistemi ile mümkündür.
- Personel verimliliğinin artması ve zamandan tasarruf açısından, büyük yararlar sağlayan barkod sistemi, malların raflardaki dağılımını kolayca takip ederek, eksiklerin zamanında tespit edilip, siparişlerinin verilmesine yardımcı olur.¹⁷

¹⁷ Füsün ŞAHİN, "Milli Mal Numaralama Merkezi ve Faaliyetleri", Haftalık Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gazetesi, 19-25 Ocak 1998, s. 36.

BÖLÜM 3. BARKOD OKUMA VE YAZMA TEKNİKLERİ

3.1. Barkod Okuma Teknikleri

Burada elektro-optik tekniklerle barkodları tarayan giriş ve bu giriş birimlerinden gelen sinyalleri çözerek, sayısal verilere dönüştüren okuyuculara değinilecektir.

Hareketin yoğun olduğu ortamlarda geliştirilen OT/VT uygulamalarında, genel olarak, konuyu salt “barkod okuyucu” özeline indirildiğinde bile, çok sayıda seçenek ile karşılaşmaktadır. Gerçekte seçenek sayısının çokluğu, “hareketlilik” ile “sabitlik”lik karşılaştırmasına dayanmakla birlikte, barkodu tarama biçimi, uzaklığı ve yöntemi sorgulamadan seçim yapmak yanıltıcı olmaktadır.

Adı ne olursa olsun, herhangi bir bilişim teknolojisini uygulamaya kalkışmak, herşeyden önce, gerçekleştirilecek uygulamanın özelliklerini tüm ayrıntısıyla tanımlamayı, açıkça ortaya dökmeyi gerektirir. Hele konu OT/VT teknolojileri uygulamaksa, gerek ortamın, gerekse, kullanıcının hareketliliği gereği, seçilecek teknolojinin ve uygulama yönteminin, inceden inceye ölçülüp biçilmesi kaçınılmazdır.

Dolayısıyla eğer bir kez barkod okutmaya karar verilmişse, önce aşağıdaki sorulara yanıt bulunacak, sonra barkod okuyucu seçilecek demektir.

1. Barkod ile barkod okuyucu nerede buluşacak?

Barkod mu tarayıcıya doğru hareket edecek, tarayıcı mı barkoda yaklaşacak? Bu hareket otomatik mi olacak, insan mı yapacak? Önce hareketin yönüne ve hareketi barkodun mu barkod okuyucusunun mu yapması gerektiğine karar verilmeli ki barkod okuyucunun sabit mi, hareket edilebilir mi olması gerektiği belirlensin.

2. Taranacak barkod nerede duruyor?

Barkodun ne tür bir yüzeyde durduğu kadar, boyutları ve duruş biçimi de önemlidir. Bir etiket üzerindeki tek bir barkod ile, bir kart üzerinde menü biçiminden dizilmiş, birden çok barkodun taranması elbette birbirinden farklı olacaktır. Üstelik barkod etiketinin yüzeye yapıştırılma biçimleri de seçimi etkileyecektir.

Örneğin, hep aynı boyuttaki kutular üzerinde ve kutuların hep aynı konumunda bulunan barkodlar için, taşıyıcı bantlar üzerine sabitlenmiş barkod tarayıcıları kullanabileceksen, bir barkod menüsünden, birden çok barkod arasından okuma yapabilmek için, elde taşınır barkod okuyucuyu barkoda yaklaştırmak gerekecektir.

3. Barkod ile tarayıcı arasında uzaklık nedir?

Barkodu yakından okutmak zorunda kalmak, kullanan kişinin verimliliğini olumsuz etkileyebilir; öte taraftan barkodu çok uzaktan okutmak gereksinimi de barkod tarayıcı yatırımının maliyetini yükseltebilecektir. Bu uzaklığın sabit olması, uygulamaya hız ve doğrulukta kazandırabilir.

4. Tarama sıklığı ve yoğunluğu nedir?

Belirli bir zaman diliminde taranması gereken barkod sayısı, seçilecek tarayıcının performansını olduğu kadar, sayısını da belirlemek için, bir parametredir. Unutulmamalı ki, barkod tarama yoğunluğunun gerektirdiği tarayıcı nitelikleri ve sayısı, yatırımın maliyeti açısından da önemli bir etkidir.

5. Barkodun özellikleri nelerdir?

Bugünkü barkod tarama ve okuma teknolojisi için kullanılan barkod alfabesi, artık önemsizdir; okuyucular, onay görmüş tüm barkod alfabelerini tanımaktadırlar. Ancak, barkodun uzunluğu ve yüksekliği ya da en ince çubuğun eni, tarayıcı seçiminin önemli parametreleridir.

6. Çevre koşulları nasıldır?

Ortamın ısı ve nem koşullarının dışında, ışık, kir ve çarpma gibi konular da okuyucu seçiminde belirleyici olmaktadır.

Barkod okuyucular, barkodu tarayan ve çözen birimlerden oluşurlar. Tarayıcı birimde, her şeyden önce, bir ışık kaynağı vardır. Işığın gönderilmesi ve yansıyan ışığın toplanması, fotodedektör ile tarama mekanizmaları da, tarayıcının diğer bileşenleridir. Örneksel (analog) verinin sayısal veriye dönüştürülmesi, elde edilen elektronik sinyalin çözülmesi ve çözülen verinin veri toplama birimine aktarılması, barkod okuyucunun diğer işlevleridir. Barkod tarayıcıları, birbirinden ayıran en önemli özellik ışık kaynağının kendisidir. Işık kaynakları genellikle iki türdür; LED (light emitting diode) ya da laser. LED'lerden elde edilen ışık, hızla yayılmakta ve biçim değiştirmekteyken, laser ışığı, uzun mesafeler boyunca, biçimi koruyabilmektedir. Bu nedenle, uzaktan barkod okuma uygulamalarında, laser teknolojisi rakipsiz kalmaktadır. Hemen ortaya çıktığı üzere, barkod okuyucu seçiminin özü, barkodun ne kadar uzaktan okunacağına karar vermekte yatmaktadır. Nitekim, barkod okuyucularının özellikleri dile getirilirken de, “dokunarak ya da yakından okuma” ile “uzaktan okuma sınıflaması yapılabilir.¹⁸

Işığın dalga boyu, özellikle basım teknolojisi, mürekkep ve baskı yüzeyi gibi malzemelerle, uyum yönünden önemli bir parametredir. Görünür ışıklı tarayıcılar, hem tüm baskı yöntemi ve malzemelerine olumlu yanıt vermeleri ve renkli barkodlarda okuyabilmeleri açısından, çok yoğun kullanılmaktadır. Kızılötesi tarayıcılar ise, barkodun üzerinin örtüleceği, gizlilik gerektiren uygulamalarda ya da kirli, yağlı ortamlarda tercih edilmektedir.¹⁹

Genel bir sınıflama yapıldığında, barkod okuyucularını üçe ayırarak incelemek, hem yalınlık hem de kolaylık sağlayacaktır; Bunlar, barkod kalemleri, CCD barkod okuyucular ve laser tarayıcılı barkod okuyuculardır.

3.1.1. Barkod kalemi (“barcode wond”)

Barkod tarama işlemini, barkoda dokunarak gerçekleştiren barkod kalemleri, kullanıcı tarafından hareket ettirilir; yani kullanıcı, ışık kaynağını kendi eliyle barkod üzerinde hareket ettirir.

¹⁸ Hülya KÜÇÜKARAS, “Barkod Okuyucu Seçerken”. Otomasyon Dergisi, S. 64, Bileşim Yayınevi, (Ekim, 1997), ss. 52-53.

¹⁹ Hülya KÜÇÜKARAS, “Barkod Okuma Teknikleri”. Computerworld Monitör, S. 143, (Ağustos, 1992), s.2.

Genellikle çok az güç harcayan ve diğer okuyuculara oranla ucuz olan bu okuyucuların zayıf yönleri, tarama becerisinin kullanıcıya bağımlı olmasıdır. Bir barkodun, ilk kerede okunması olasılığı düşükse, kullanıcının aynı barkod için, birden çok kez işlem yapması gerekebilir ki, yoğun okuma gereken bir uygulamada bu seçim pek uygun düşmez. Barkod kalemleri, barkodun basılma kalitesi yüksekse, iyi sonuç verecektir.; ancak pürüzlü ve eğimli yüzeylerde bulunan, kimi kez de lamine edilmiş, ya da üzerinde naylon gibi malzemeler kaplanmış barkodlar için, kalemler uygun seçim değildirler. Öte taraftan, aynı barkodun sürtünerek birkaç kez okunması durumunda, barkodun bozulacağı da hesaba katılmalıdır. Yine de çok sayıda barkodun yanyana, yer aldığı menü tipi uygulamalarda, komutayı kullanıcıya bırakmanın elverişli olduğu durumlarda ve aynı barkodun defalarca okutulmayacağı hallerde fiyat-performans açısından uygundur.

3.1.2. CCD (“Charged Coupled Device”)

Tarayıcının kullandığı fotodedektörün adını taşıyan CCD (“charged coupled device”) tarayıcılarda, bir dizi LED kullanılır ve aynı anda birden çok ışık kaynağından ışık üretilir. CCD tarayıcılar, barkodun resmini çeken bir kamera gibi değerlendirilebilir ve diğer okuyuculara oranla çok hızlı okuma yaptıklarından, yoğun uygulamalarda rakipsizdirler.

LED’lerin özelliğinden ötürü, CCD’ler ile uzaktan okumak pek olanaklı olmasa da, son yıllarda geliştirilen teknolojilerle, CCD’ler ile barkodun 1-2 cm. uzaklıktan okunabilmesi olanaklıdır ki bu tür okuyucular piyasada kalemlerle hemen hemen aynı bedellere satılmaktadırlar. Uzaktan okuma yapabilen CCD’ler ise 15-20 cm. uzaklıklara çıkabilmektedirler; ancak fiyatları laser tabancalarla hemen hemen eş düzeyde, hatta daha pahalıdır. Tarama işleminin tümüyle elektronik olarak yapılması, CCD’lerin çarpma ve düşmelere dayanıklılığını arttırdığından, tarama teknolojisinin CCD’lere ağırlık vermesine şaşmamak gerek; ancak henüz eğimli ve pürüzlü yüzeylerde laser tarayıcılara oranla geri kalmaktadırlar. CCD’lerin bir diğer kısıtı da okuyucu kafaları genişliğidir ki, bu kısıt okunacak barkodun uzunluğu açısından önemlidir. Piyasada bulunan yakından okuyan CCD’ler için standart kafa genişliği 6 cm.’dir. (60 mm.); bu durumda, barkodun uzunluğu kabaca 5 cm.’i geçmemelidir. 15-20 cm. kadar uzaktan okuyabilen CCD’ler için ise barkodun uzunluğunun 10-12 cm.’de kalması beklenmektedir.

3.1.3. Laser Tarayıcılar

Barkodların uzaktan okunması, barkod basım kalitesinin orta düzeylerde kalması, barkodun bulunduğu yüzeyin eğimli ve pürüzlü olması, barkodun saydam bir kaplama malzemesinin ardından okunması söz konusu ise, laser tarayıcılar en iyi seçenektir. Barkodun konumu, uzunluğu ve çubuk genişliklerine bağlı olarak, çok çeşitli laser tarayıcılar arasından seçim yapılabilir.

Barkod çubukların genişliğine bağlı olarak, laser tarayıcılar için standart okuma uzaklığı 50 cm. iken, çubuk genişlikleri arttıkça, 1 metre ile 10 metre arasında değişen uzaklıklardan okuma olanağı veren, laser tarayıcılar da vardır.

Laser tarayıcılar, elde taşınabilir ve tetiklenebilir türden olabildikleri gibi, belirli bir konuma sabitlenerek de kullanılabilirler. Ayrıca, aynı anda birden çok laser ışığı üreten ve barkodun bulunabileceği tüm yüzeyleri tarayabilen okuyucular da vardır. Taşıyıcı bant üzerinde hareket eden barkodların okunmasında da laser tarayıcılar kullanılır. Laser tarayıcıların ışığı hareket ettirmek için ayna kullanması ve mekanik birleşenleri olması halinde, düşme ve çarpmalara dayanıklılığı CCD'lere oranla daha alt düzeydedir; ancak teknolojiadaki ilerlemeler, laser okuyucuların bu zayıflığını da ortadan kaldırmış ve endüstriyel uygulamalarda rahatça kullanabilmelerini sağlamıştır.

Bu tür tarayıcıların fiyatları kalemler ya da CCD'lerden daha yüksektir; kendilerinden beklenen performans ve uzaklık arttıkça da doğal olarak fiyatları yükselmektedir.²⁰

3.2. Barkod Yazma Teknikleri

Barkod yazıcılar, barkoda dayalı veri toplama sistemlerinin en canalıcı halkasıdır ki barkod olmadan sistemi olmayacağına göre bu saptama da doğrudur. Gerçekten de olmaz; üstelik barkodun "birazcık"ı ile de olmaz. Barkodun kalitesi ve okunabilirliği, bu sistemlerin temelini oluşturduğundan, barkod yazıcının seçimi de büyük önem taşır.

²⁰ KÜÇÜKARAS, a.g.e., s.55.

Barkod yazıcının seçimi, doğru etiket tasarımına dayanmaktadır. OT/VT sistemlerine yatırım yapmadan önce, inceden inceye bir çözümlenme ve tasarım çalışması gerektiği halde, bu tür yatırımlar daha çok donanım yatırımı olarak görüldüğünden, başta etiket boyutu olmak üzere, birçok ayrıntı yatırım sonrasına bırakılmaktadır. Yine de, daha sonra hüsrana uğramamak için, kabaca da olsa etiket boyutlarını ve barkodun içeriğini belirleyerek adım atmak, en azından barkod etiketi için, aşağıdaki soruları yanıtlayarak işe başlamakta yarar vardır.

- Soğuk ya da sıcakta kalacak mı?
- Shrink'leme gibi ısının uygulandığı bir işlemden geçecek mi?
- Kimyasal etkenlere açık ortamda duracak mı?
- Yapıştırılacağı ya da iliştirileceği yüzeyin boyutları nedir?
- Üzerinde ne tür metin ya da barkodlar bulunacak?
- Barkodun eni ve yüksekliği ne olacak?
- Basıldığı anda ne tür işlemden geçecek?²¹

Bu sorulara verilecek yanıtlarla, barkod yazıcıların temel özellikleri olan karakter fontları, baskı teknolojisi, hızı ve kafa genişliği türündeki teknik tanımlamalar ortaya konmakta ve gerçekleştirilecek uygulama için en uygun yazıcı belirlenmektedir.

3.2.1. Nokta Vuruşlu Yazıcılar

Nokta vuruşlu yazıcıların baskı niteliğinden emin olmadıkça, bu tür yazıcılara pek güvenilmemelidir. Özellikle yazıcı şeridin eskimesi ve vurucu kafanın yıpranması, basılan barkodun niteliğini ve okunabilirliğini olumsuz etkilediğinden, nokta vuruşlular, yoğun barkod basımı gerektiren uygulamalar için, doğru seçim olmaz. Yine de baskı sayısı düşükse, örneğin günlük barkod etiket sayısı 100-200 adeti aşmıyorsa ve barkodu çok ince çubuklarla basılması zorunluluğu yoksa,

²¹ Hülya KÜÇÜKARAS, "Yazıcının Kafası Kızmasın", Otomasyon Dergisi, S.67, Bileşim Yayınevi, (Ocak, 1998), ss.52-56.

standart sayılabilecek nokta vuruşlu yazıcılar-şerit kalitesine dikkat etmek şartı ile kullanılabilir. Grafik baskı özelliği taşıyan ve sürekli formlara hızlı baskı yapabilen daha çok satır yazıcı (“line printer”) olarak anılan yazıcılar, barkod basımında yeterince başarılı olmaktadır. Satır yazıcılarla barkod basımı, genellikle telefon faturası, sınav kağıdı, kargo fişi, yemek fişi ve benzeri belgelerin üretimlerinde söz konusudur; endüstriyel uygulamalarda pek kullanılmazlar.

3.2.2. Lazer ve Mürekkep Püskürtmeli Yazıcılar

Kişisel bilgisayarların yanı başındaki lazer ya da mürekkep püskürtmeli yazıcılar (“desk-jet”) grafik baskıdaki kalitelerinden ötürü, barkod basımı için de önemli adaylardandır. Her iki tür yazıcı da sayfa baskısı yapmak için tasarlandığından ve endüstriyel ortama yatkın olmadıklarından, baskı hızları da diğer yazıcılara oranla düşük olduğundan, daha çok büro ortamlarındaki uygulamalar için yeğlenmelidirler. Sürekli formlara yüksek hızlarla baskı yapabilen lazer yazıcılar, barkodlu belge üretiminde çok başarılılar ama endüstriyel veri toplama uygulamaları için, ne boyutları ne de fiyatları uygundur.

Endüstriyel uygulamalarda, daha çok barkod yazıcılar ya da mürekkep püskürtmeli yazıcılar kullanılır. Mürekkep püskürtmeliler, özellikle taşıyıcı bant uygulamaları için yeğlenirler ve yazıcının önünden geçen ürünlerin üzerine, üretim tarihi, seri numarası vb. değişken verileri basmakta kullanılırlar. Bu yazıcıların barkod basması da istenirse, bandın hızını düşürmek gerekebilir.

3.2.3. Termal ve Termal Transfer Yazıcılar

Barkod yazıcılar ile termal ya da termal transfer (TTR) baskı yapılabilmektedir. TTR şerit aracılığı ile, normal kağıt üzerine baskı yapan TTR yazıcılar, aynı zamanda ısıyla yanan termal etikete de doğrudan baskı yapabilirler. Salt termal olan yazıcılar ise, TTR baskı yapamazlar. Etiket uzun süre dayanması, sıcak ya da sıcaklığın değişmesi gereken ortamlarda ve ışık altında bozulmaması isteniyorsa, TTR baskı kaçınılmazdır. Termal etiket ise, en çok iki ay dayanıklılığın

yeterli olduğu, sıcaklık ile ışığın çok büyük önem taşımadığı uygulamalar için uygundur. Salt termal baskı yapan yazıcılar, TTR yazıcılara oranla daha ucuzdurlar.²²

Termal yazıcılarda ki gibi, kafadaki noktacıkların adreslenmesi ile çok yoğun ve kaliteli baskılar elde edebilen termal transfer yazıcılar için, en can alıcı ayrıntı, etiket malzemesi ve şeridin uyumudur. Bu tip yazıcılarda basılan etiketlerde, dokunarak okumalarda şeridin dağılması / bozulması sık rastlanan bir durumdur. Bu nedenle termal transfer yazıların uygulamalarında malzeme seçimi, gerek yazıcının gerekse sonucun sağlığı bakımından son derece önem taşımaktadır.²³

3.2.4. Özel Baskı Yöntemleri

Barkodlar paslanmaya, aside, tuza, güneşe ve diğer dış etkenlere dayanıklı çelik ya da alimünyum plakalar üzerini de basılabilirler.

Bir diğer uygulama alanı da kumaş etiketlere dokuma yoluyla barkod işlenmesidir. Yine özel bir ihtiyaçta fotokopi edilemeyecek barkodların üretilmesi, ama buna rağmen okutulabilmesidir. Bu da, özel yöntemlerle basılıp kaplanan barkodlu etiketlerin verilmesi demektir. Bu barkodlar, kızıl ötesi ışınla okuma yapan, barkod okuyucularla okunabilmektedir

Yapışkan ya da karton barkod etiketi basmak üzere tasarlanmış bir barkod yazıcıyı satın alırken belirlenmesi gereken özellikler Tablo 3.1'de özetlenmiştir. Barkod yazıcısı edinmek de tüm diğer donanım birimlerinde olduğu gibi ayrıntı işidir.²⁴

²² KÜÇÜKARAS, a.g.e., ss.52-53.

²³ Bülent ERÖZ, "Barkod Basım Teknikleri". Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Dergisi, (Ağustos, 1993), s.22.

²⁴ KÜÇÜKARAS, a.g.e., s.55.

Tablo 3.1. Barkod Yazıcının Özellikleri

Baskı Teknolojisi	Termal ya da termal transfer
Çözünürlük	Standart: 8 nokta / mm (203 dots / inch)
Baskı Kafası Genişliği	Standart: 52 mm ya da 104 mm
Baskı Hızı	Standart: 52 mm / sn (2 inch / sec)
	Programlanabilir baskı hızı da vardır 2-3-4-5-6~ sn biçiminde
Bilgisayar Bağlantısı	Standart: RS232 seri iletişim Paralel bağlantı seçimlidir. Bazı yazıcılar seri ve paralel bağlantıyı bir arada vermektedir.
Seri İletişim Hızı	Seri bağlantıda standart: 110-19200 baud
Baskı Yönü	Standart: 90, 180, 270 derece yönlerinde baskı yapabilir.
Etiket Boyutları (En küçük, en büyük)	Yazıcıdan yazıcıya değişir. Basılması düşünölen etiketin boyutları belirtilmelidir.
Yazı karakterleri	Yazıcılar değişik fontları destekler. Türkçe karakter desteği ve grafik baskı istenirse belirtilmelidir.
Barkod Alfabeleri	Standart yazıcılar tüm barkod alfabeleri destekler; ancak özel bir alfabe kullanılacaksa belirtilmelidir.
Programlama Dili	Yazıcının programlama dili özellikleri istenmelidir.
Bellek Büyüklüğü	Standart: 256 ya da 512 KB'dir. Grafik baskı gerektiğinde (resim, logo v.b.) daha büyük bellek gerekebilir.
Kesme ve Sıyırma	Basılan barkod etiketinin otomatik olarak kesilmesi ya da yapışkan etiketin taşıyıcı yüzeyden sıyırılması gerekiyorsa, barkod yazıcının üzerinde monte edilmiş bu birimlere gerek duyulduğu belirtilmelidir.
Sarma	Etiketler rulo halinde topluca basılıp daha sonra kullanılacaklarsa, barkod yazıcının üzerinde rulo sarma birimi bulunması gerekir.
Endüstriyel Kullanım	Yazıcının endüstriyel ortamda, çevre koşullarından etkilenmesi söz konusu ise ayrıca belirtmeli, özellikle plastik ya da çelik gövde ayırımına dikkat edilmelidir.
Çalışma Sıcaklığı	Standart: 5-40 derecedir. Daha özel çevre koşulları varsa belirtilmelidir.

BÖLÜM 4. BARKOD UYGULAMALARI

Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri içerisinde en önemli yeri alan barkod sistemleri, her geçen gün uygulama alanlarını genişleterek işletmelerin daha verimli ve daha etkin bir şekilde çalışabilmelerine imkan sağlamaktadır.

4.1. Mağazalarda Barkod Sistemi

Mağazalardaki bilgisayarlara malın kodu, adı, cinsi, kalitesi, ait olduğu raf, alış ve satış fiyatı, asgari stok seviyesi her mal için işlenir ve genel mal kütüğü elde edilir. Fiyat ve mal akımındaki değişikliklerde bu kütüğe ilave edilir.

Fabrikalardan toptancı ve perakendecilere gelen malın numarası, optik okuyucular ile okunur, verilen bu kodun bilgisayarlarda yüklü bilgileri otomatik olarak ekrana gelir. Bu safhada gelen malların miktarı bilgisayara işlenir ve mal ait olduğu rafa gönderilir.

Mağaza veya stok yerlerindeki raflar özel cihazlar ile malın kodunu ve fiyatını kolayca gösterecek şekilde etiketlenir. Yeni mal siparişleri verileceği zaman, portatif bir okuyucu raflardaki çizgi kodları okur ve sipariş miktarını kaydeder. Bu portatif cihaz bağlandığı bilgisayarlarla bu bilgileri aktarır. Hazırlanan listeler ilgili firmalara gönderilerek siparişler son derece seri ve hatasız şekilde yapılır.

Ayrıca yaş meyva, sebze ve et gibi özelliği olan malların tüketici talepleri açısından perakende satıldığından bu mallar bölünerek tartılır, elektronik tartı aletine sadece bu malın kodu verilir. Tartı aleti bu malın ağırlığı ile birim fiyatını çarparak, malın çizgi kodunu, ağırlığını ve fiyatını etiket halinde basar.

Perakendecilerde ise, müşteriler aldıkları mallar ile kasa önüne gelirler. Kasiyer malın çizgi kod basılı kısımlarını, seri şekilde optik okuyucunun önünden geçirdiğinde, yazarkasa o malın adını ve fiyatını mal kütüğünde bularak fişe yazar.

Bu kayıtlar merkezi bilgisayarlarda toplanır ve defter kayıtları otomatik olarak elde edilir.²⁵

4.2. Barkodlu ve Bilgisayar Denetimli Otomobil Üretim Kontrol Sistemi

Diğer mamul üretimlerinde olduğu gibi özellikle 3000-4000 parçadan oluşan otomobil üretiminde daha da ağırlıklı olarak;

- Ambarlarla Atölyeler
- Atölyelerle Atölyeler
- Ambar ve atölyeler ile montaj bandı

arasında yoğun ve karmaşık bir malzeme akışı bulunmaktadır.

· Gerek ambarlardan malzeme ikmali; gerekse atölyelerdeki tek parça, ara komple ve komple parçaların üretimi, montaj bandında gerçekleştirilecek otomobilin model, tip ve rengi ile doğrudan ilişkilidir.

Diğer taraftan montaj bandında üretilen otomobillerin model, tip, renk ve miktarlarının izlenmesi; pazarın istekleri doğrultusunda hazırlanan üretim programının kontrolü, varsa sapmaların tespiti ve anında önlemler alınabilmesi açısından önem arzeder.

Üretimin çeşitli aşamalarında yapılan kalite kontrol bulgularının sıklığı ve yoğunluğunun önlem alınabilecek zamanı kaçırmadan saptanabilmesi, kaliteyi sağlamanın başlıca koşullarındandır.

Gereksinilen parçaların zamanında montaj bandında bulundurulabilmesi, montaj bandında ki üretimin anında izlenmesi, otomobilin çeşitli üretim ve kontrol noktalarındaki durumunun kontrolü ile, kalite kontrol bulgularının ilgililer tarafından en kısa sürede yorumunun sağlanabilmesi çeşitli üretim, kontrol ve yönetim birimleri arasında çok iyi bir iletişim sisteminin kurulması ile mümkün olabilmektedir.

²⁵ İzmit Ticaret Odası Yayınları, Yayın No. 1993/5, ss. 8-9.

Manual sistemleri kullanmak, gerek üretimin zaman zaman durmasını, gerek fazla stoklarla ve neticede istenilen kalitenin sağlanamamasının göze almak demektir.

Doğru ve hızlı bilgi toplama olanakları getiren barkod yöntemlerini bilgisayar sistemleri ile bütünleştirerek kurulacak bir “OTOMATİK ON-LINE BİLGİ SİSTEMİ” sorunları en etkin ve en ekonomik bir biçimde çözmüş olacaktır.²⁶

4.3. Personel Devam Kontrol Sistemi

Günümüzde, işgören çalıştıran kurum ve işletmelerde; işgücü verimliliği, iş disiplini ve çalışma başarısının sağlanabilmesi, personelin çalışma ile ilgili faaliyetlerinin bir sistem içinde kontrolü ile mümkündür. İş kanunu, toplu sözleşmeler ve özel anlaşmalardan doğan hakların tam ve doğru olarak çalışanlara tahakkuku, iş barışının en önemli ögesidir. Tüm bu faaliyetlerin yakından izlenmesi ve değerlendirilmesi ise, yönetim fonksiyonu açısından çok önemlidir.

Genel olarak Personel Devam Kontrol Sistemi olarak adlandırılan sistem; bilgisayar kontrollü kart okuma terminallerinden toplanan giriş/çıkış bilgilerine bağlı olarak, personelin bir dönem içerisinde, değişik mesailerden kaç gün ve kaç saat süreyle çalışmış olduğunun izin veya işe gelmeme sürelerinin tespiti, raporlanabilmesi ve bu bilgilerin bordro hesaplayan bir programa aktarılmasını sağlar. Dolayısı ile bu husus tahakkukun belkemiğini teşkil eder.

Tüm işletmelerde personel yönetimi için bir sistem mevcuttur. Halen bordro işlemleri, tamamen bilgisayarlarda yürütülmekle beraber, devam kontrol sistemi için manuel sistem kullanılmaktadır. Burada bahsedilen PDKS Sistemi bir işletmedeki ortamına geçişini personel kontrolü için iş akışına bağlı kalarak sadece faaliyetlerin tümüyle bilgisayar önermektedir.

PDKS kullanımı öncelikle;

- İşyerine giriş/çıkış bilgilerinin incelenmesi,

²⁶ GÜNGÖR GÜNALÇIN, “Barkodlu ve Bilgisayar Denetimli Otomobil Üretim Kontrol Sistemi”, Bilişim 93 Bildirileri, İstanbul: 1993, s.128.

- Puantaj hakedişlerinin insan hatalarından arındırılarak objektif olarak hesaplanması ve izlenmesi,
- Mazeretli giriş/çıkışların hızla sisteme aktararak takip edilmesi,
- Ücret ödemelerinin esas puantaj bilgileri yanında istatistiki sonuçlar elde ederek ayrıntılı bilgi birikiminin sağlanması,
- Personelin çalışmalarıyla ilgili birimler arası bilgi akışının düzenlenmesi ve,
- Bordro, verimlilik takibi, vb. uygulamalara bilgi aktarılması konularında yararlı olmaktadır.

PDKS uygulamalarıyla puantörler, hesaplama yapmaktan kurtularak sonuçları yorumlayan kişiler olmaktadır. Aynı şekilde, personel işlemleri bölümlerinde birimlerin kendi elemanlarının çalışmalarıyla ilgili aldıkları kararları uygulayan yerler yerine bu birimlere, elemanlarının fiili çalışma sonuçlarını bildiren yerler haline gelmektedirler.²⁷

4.4. Servis Araçları İzleme Sistemi

İşyerleri ellerindeki işgücünü daha etkin kullanabilmek için, Vardiya Çizelgeleri veya Vardiya Planları diye isimlendirebileceğimiz çeşitli planlar doğrultusunda işçileri çalıştırmaktadır. İşçilerin, işyerlerindeki çalışma saatlerini aksatmadan, işe geliş gidişlerini sağlamak amacıyla, birçok iş yerinde servis araçları kullanılmaktadır. Önceleri, iş yerlerine ait olan bu araçlar, daha sonra yerlerini müteahhitlerin çalıştırdığı araçlara bırakmışlardır. Servis araçlarının işyeri dışından birileri tarafından işletiliyor olması, hem müteahhidin bu araçları iş yeri için daha etkin kullanması, hem de işyerinin kendi personelini daha ucuza taşıması anlamına gelmektedir.

Müteahhidin işlettiği servis araçları sisteminde, işyeri açısından, daha çok denetime ihtiyaç duyulmaktadır. Servis araçlarıyla taşıma işinin müteahhide verilmiş

²⁷ M.Yalçın TATOĞLU, "İşletmelerde PDKS Sistemlerinin Önemi", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.

olmasının getirdiği denetim ihtiyacı, özetle, servislerin yapılmasının sağlanması, gelinmesi gereken zamana göre, gecikilmemesi ve yapılması gereken güzergaha uyulması şeklinde düşünülebilir. Olası problemler ancak bu şekilde önceden fark edilerek düzeltilebilmekte ve taşınan personelin şikayetleri en aza indirgenebilmektedir. Elle yürütölen şu anki uygulamalarda da bu amaçları sağlayacak biçimde veriler toplanmakta ve müteahhit hakedişlerinden, yapılan sözleşme maddelerine göre cezalar düşölerek ödemeler yapılmaktadır.

Servis araçları izleme sistemi (SAİS), araç giriş-çıkışlarında, bir barkod okutucusu tarafından aracın plakasının okunarak, geçiş saatiyle birlikte bilgisayara gönderilmesi prensibi üzerine kurulmuştur. Bu uygulamada da amaç, az bir veri ve hızlı bilgi akışıyla istenilen bilgileri doğru ve çabuk elde etmektedir.

Tasarlanan sistemde, araçlar ücretleri farklı olan ve “sefer noktası” diye isimlendirilen yerlerle işyeri arasında günün değişik saatlerinde işçileri taşımaktadır. Günün değişik zamanlarında yapılan her bir taşıma işlemi, “sefer” olarak isimlendirilmektedir. Geçiş seferleri, belirlenen güzergahı izleyerek, işçileri topladıktan sonra, işyerlerinin önceden belirlenen kapısından geçerek, içeriye girmekte ve işçileri bırakmaktadır. Gidiş seferlerinde görevli araçlar ise, önceden belirlenen peronlarda işçileri beklemekte ve zaman gelince hareket ederek, yine önceden belirlenen sefer noktasına kadar onları taşımaktadır.

İşyerlerinin giriş kapılarında, ellerinde taşınabilir barkodlu cihazlar bulunan birer görevli bulunmaktadır. Bu taşınabilir cihazlar üzerinde, o gün içinde yapılacak tüm seferlerin planları bulunmaktadır.

Sefer noktasından hareket ederek, işyerine işçi taşıyan araçlar, önceden belirlenen kapılardan giriş yaptıkları anda, onları beklemekte olan görevli, araca yanaşarak, şoförün uzattığı kart üzerindeki barkodu elindeki taşınabilir cihaza okutmakta ve okunan kod, cihaz üzerindeki sefer planında otomatik olarak aranmaktadır. Plakası okutulan aracın, o gün o saatte seferi bulunuyorsa ve giriş yaptığı kapı plandaki kapıyla aynı ise, aracın geliş saati plana işlenmektedir. Planda olmayan bir araç gelmişse, bunun hangi aracın yerine geldiği sorularak, taşınabilir cihaz üzerindeki klavye aracılığıyla, bu bilgi işlenmektedir. Böylece, herhangi bir anda, henüz gelmemiş araçlar kolayca bulunarak, cihazın ekranında

gösterilebilmektedir. Uygun bir zaman beklendikten sonra, hala gelmeyen araçlar bulunuyorsa, yerlerine yenileri görevlendirilerek, ilgili seferlerin yapılması sağlanabilmektedir.²⁸

4.5. Sigortacılıkta Barkod

Pek çok şirkette veri dosyalarının izlenmesinde en etkili ve kolay yöntemler bilgisayarlar ile sağlanmıştır. Ancak saklanması gereken bu evrak üzerindeki fotoğraflar, imzalar ve sanatsal çalışmalar gibi metaryaller ne yapılmalıdır? Pek çok şirket için bu öncelikli bit problem olmuştur. Her yıl yaklaşık 7,000 sigorta mukavelesi imzalanan ve 10,000 başvurunun yapıldığı California Consumers Inswance Group için bu çok önemli bir problem olmaktadır.

1986 yılına kadar firma otomasyona geçirilmemiştir. Poliçeler ve Başvurular, iyi organize edilmiş dosya odalarında saklanıyordu. Ancak istek üzerine bir dosyaya ulaşmak, yalnızca araştırmak ile mümkün olmaktadır.

Firma, barkod tabanlı izleyici kurduktan sonra, zaman ve insan gücünden oldukça tasarruf sağladı. Bugün bir dosya birkaç dakikada bulunabilmektedir. Bunun için yalnızca sigortanın ismi ve poliçe numarasının girilmesi yeterli olmaktadır.

Dosya izleme sistemi, firma tarafından PC tabanlı olarak, kalem boyutlu çubuk skannerler kullanılarak oluşturulmuştur. Posta geldiğinde, sıraya dizildiği posta departmanına gönderilir. Başvurular, başvuru yapanın adı, geldiği tarih, sigortayı yapanın adı ve imzalayan gibi bilgilerin Kod 39 barkoduna çevrildiği dosya departmanına yollanır. Bu noktadan sonra, dosya ile ilgili tüm işlemler DATAWAND'lar tarafından gerçekleştirilir. Her workstation büro, kendine ayrılmış bir barkod'a sahiptir. Dosya ve poliçe büro boyunca yer değiştirdikçe, bir wand yeri konum numarası verilir. Wandl'lardan gelen bilgiler, hergün iki defa verilerin güncelleşmesi için PC tabanlı sisteme yollanır. Bir acenta ya da finans şirketinden telefon geldiğinde, gerekli bilgiler izleyici sisteminden çekilir ve dosya konumu ve durumu anında öğrenilir.²⁹

²⁸ Yalçın TATOĞLU, "Servis Araçları İzleme Sistemi". Otomatik Tanıma/Veri Toplama Dergisi, S.2, (Nisan, 1994), s.38-39.

²⁹ T. STOUTENBOROUGH, "Barcode is The Best Insurance", ID Systems, (Mayıs, 1993), ss.33-34.

4.5. Geçiş Güvenlik Sistemi

Barkodlu veya Manyetik Kartlı Çözümler serisi uygulamalarından biri de, Geçiş Güvenlik Kontrol Sistemidir. Giriş-Çıkış kontrolü istenilen noktada, programlanabilir bir barkod veya manyetik kart okuyuculu terminal ile kapı üzerinde bulunan elektromekanik kilide veya geçiş yolu üzerine konulacak elektromekanik bir turnikeye kumanda edebilir.

Bu kart okuyucu terminal, yalnızca barkod okuyuculu veya yalnızca manyetik kart okuyuculu olabildiği gibi, hem barkod hemde manyetik kart okuyuculu olabilmektedir. Barkod bilgileri, terminale kendisine doğrudan bağı bir optik okuyucu vasıtasıyla aktarılır. Giriş birimleri denilen bu düzenekler, Kalem, CCD Okuyucu, Laser Tabanca veya Slot okuyucu gibi çeşitlere ayrılır.

Güvenlik amaçlı geçiş noktalarına konulmuş kart okuyucu terminalden istenilen asıl amaç, tabi ki kendisine verilen kartları okuyarak, daha önceden belleğine yüklenmiş olan geçiş yapmaya yetkili kişilerin kart bilgilerini karşılaştırmaktır. Bu safhadan sonra, sıra kapı veya turnike kontrol işlemine geçiştir. Eğer okutulan kart yetkili ise, terminal üzerinde bulunan röle kontakları, belirli bir süre kapatılarak, bu röle üzerinden anahtarlanarak, beslenen kapı kilidinin açık tutulması veya elektromekanik turnikenin dönüşü açık kalması sağlanır. Bu süre tamamıyla programa bağı olup ayarlanabilir.

Bu uygulamada bir diğere yöntem ise, geçiş yetkisine sahip kart bilgilerinin terminale yüklenmeden, ancak terminalin on line olarak bağı olduğu bilgisayar sisteminden sorgulanması şeklindedir

İki yöntemin birbiriyle kıyaslanması gerekirse, birinci tür uygulamada kullanılan okuyucu terminalin kart bilgisini ve ayrıca okutulup ve bilgisayara transfer edilecek geçiş bilgilerinin istenilen zaman dilimi içerisinde saklayabilecek kadar belleğe sahip olması gerekir. Aksi halde çok kısa sürede bellek dolacak ve okuduğu geçiş bilgisini belleğine atamayacak, belleğin bir bilgisayar yardımıyla boşaltılmasını bekleyecek veya istenen adet kadar geçiş yetkili kart bilgilerini hafızasına sığdıramayacaktır. Önemli olan ikinci bir husus da, terminal üzerinde çalışan programın okunan kart bilgisini, hafızasında bire bir karşılaştırmada harcayacağı süredir. Bilgisayar dilinde "searching" denilen arama yönteminin süratli olmaması

durumunda, giriş çıkış noktalarında beklemelerden kaynaklanan insan yığılmaları olacaktır.

İki tür uygulamada ise, ana sıkıntı, sadece sorgulama ve değerlendirme yapmak üzere ayrı bir bilgisayarın bu sisteme tahsis edilmesidir. Bu da, ağ ortamını gerektirmektedir. Sorgulama programı, kapı terminallerine istenilen bilgileri ulaştırırken, bir yandan da diğer bir ekranda liste dökümleri alınabilmektedir. Kapı terminali ile bilgisayar arası iletişimde olabilecek bir problem de, anında geçiş noktasına aksedecek ve tüm geçişleri durduracaktır. Bu tür bağlantı modeline On Line bağlantı adı veriyoruz.

Geçiş noktasında okutulan bir kartın geçiş yetkisi yok ise, kart okutulan kişi ses, ışık ve terminal ekranı üzerinde bir mesaj vasıtasıyla görsel olarak ikaz edilir.

4.6. Genel Kullanım Alanları

Günümüzde bir çok alanda barkod uygulamalarını görmek mümkündür. Barkodun en çok kullanıldığı alanları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

1. Endüstri Kullanımı
 - Demirbaşların izlenmesi
 - Mal kabul ve sınanması işlemleri
 - Stok izleme
 - Üretim izleme
 - İşçi verimliliğinin belirlenmesi
 - Ücretleme
 - Garanti Servisi
 - Giriş-Çıkış güvenlik sistemleri
 - Dağıtım ve taşımacılık

2. Tüketim Mallarının Pazarlanmasında Kullanımı

- Stok izleme
- Satışın izlenmesi
- Personel veriminin belirlenmesi
- Ücretlendirme
- Garanti Servisi

3. Diğer Kullanım Alanları

- Dağıtım ve taşımacılık
- Kiralık araba servisi
- Yolcu biletlerinin izlenmesi
- Kimlik kartı
- Hastane
- Eczane
- Teslim alış
- Paketleme

Tüm bunlara paralel olarak daha bir çok alanda barkod uygulamalarına geçiş sistemleri araştırılmakta ve bu doğrultuda deneme uygulamaları yapılmaktadır.³⁰

³⁰ ÇELİKKOL, a.g.c., ss.68-70.

BÖLÜM 5. DEPO/AMBAR UYGULAMALARINDA OT/VT SİSTEMLERİ

Son çeyrek yüzyılda dünyada ve Türkiye'de bilgisayar teknolojisinde yaşanan patlamaya koşut olarak hemen hemen her sektörde, otomasyona yönelik çalışma ve teknolojiler de büyük bir hızla gelişip yaygınlaşarak, operasyonların ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bunlar arasında üzerinde önemle durulması gerekenlerin başında otomatik tanıma ve özelliklede BARKOD teknolojisi gelmektedir.

Ambarlama işlemlerinde materyal tanıtım bilgisi otomatik yöntemler yerine insan hatasına açık yöntemlerle toplandığında, yeterli güvenlik elde edilememektedir. Materyal üzerinde güvenilir bir tanıtıcı yoksa, doğru olarak sayım olanağı yitirilir. Güvenli olarak tanınmıyor ve sayılamıyorsa, materyal üzerinde etkin bir kontrol sağlanamayacaktır. Eldeki materyal kontrol altında olmadığına ise, hedeflenen kaliteyi ve verimliliği elde etmek genellikle mümkün değildir. Bu nedenle barkoda dayalı otomatik bilgi toplama / izleme sistemlerinin kullanımı, sağlıklı ambar sistemlerinin ve dolayısıyla istenen kalite ve verimlilikte bir üretimin ayrılmaz parçası olmaktadır. Bilgisayar sistemleriyle desteklenmiş barkod teknolojisi, materyalin tanınması ve sayılmasında çabukluk ve güvenilirliği sağlayarak, stok maliyetlerini düşürmekte ve kontrolü arttırmaktadır.

Materyalin genel anlamda “kontrol altında” olması, işleme zamanında ulaştırılmasını ve bilginin hem üretim alanı, hem de yönetici personel için, istendiğinde erişilebilir olmasını ve materyalin bekleme durumunun büyük ölçüde azalmasını sağlar. Zamanında karar verebilmek, ancak zamanında ve doğru bilgiye ulaşılabilmesi sayesinde mümkündür.

Barkodun ambarda kullanım noktaları;

Depo girişinde malın, üzerindeki tanıtıcıların okutulmasıyla kontrollü olarak alınması.

Malın depoda yerleştirilmesi istenen yere, lokasyon tanıtıcıların okutulmasıyla kontrollü olarak konulması.

Order pick işlemi sırasında malın, mal üzerinde ve lokasyonlardaki tanıtıcılar okunarak toplanması.

Sevkiyat aşamasında sevk edilecek malın tanıtıcıları okutulmasıyla yüklenmesi sayesinde, yanlış yere yanlış malın sevkinin önlenmesi.

Periyodik olarak yapılacak ambar sayımlarında malların tanıtıcıların okutularak sayılması

5.1. Ambarda Kullanılan OT Teknolojileri

Otomatik tanıtım araçları genel olarak, ambarda bilgi toplamanın gerektirdiği her noktada yer alır. Şematik anlamda OT'ya dayalı bir ambar sisteminde, öncelikli materyal tanıtıcılarla donatılmasıdır. Ambara giriş noktalarında girişi yapılan materyal okutularak bilgisayar sistemine bildirilir, yeri belirlenir, depolanacağı yere taşınır ve yerleştirilir.

Çıkış aşamasında ise, benzer şekilde materyal bulunduğu yerden tanıtıcı okutularak alınır. Talep edene, yine okutularak teslim edilir ve sistemden kaydı silinir. Böylece herhangi bir anda malzemenin nerede olduğu, miktarları ve bütün ambar hareketleri gerçek zamanlı olarak izlenebilir.

5.1.1. Barkod

Bu anlamda ambarda da en yaygın kullanım bulan otomatik tanımlama aracı, ucuzluğu, kolay üretilebilir oluşu ve bu nedenlerle en yaygın oluşu nedeniyle, barkoddur. Barkod kullanımının giderek artan yaygınlaşması karşısında, ayrı kuruluşların birbirlerinin barkodlamalarından yararlanabileceğini ve gerekli desteği her yerden elde edebilme olanaklarını da düşünerek, endüstri standardı olarak kabul gören kod sistemleri kullanılmasının tercih edilmesi doğru tavır olarak görülmelidir.

5.1.2. RF-Tag

Ambar, üretim izleme ve geçiş-güvenlik gibi uygulamalarda barkod dışındaki OT yöntemleri arasında adı anılmaya değer olanı RF-Tag (Radio Frequenc etiket)

teknolojisi. Bu teknoloji , RF barkod haberleşmesi ile karıştırılmamalıdır. Burada, kullanılan RF etiketler, read/write memory chip'lerdir. Barkod etiketlere benzer olarak yalnızca tek bir sabit bilgi taşıyanları olduğu gibi, belirli bir parola verildiğinde okunabilenleri, 1-4 Kbyte bilgi taşıyabilenleri, hatta alarm sistemi yaklaşımıyla, bildirilen mesajları bildirilen zamanlarda yayınlayabilenleri mevcuttur.

RF-Tag teknolojisinin gelecek yıllarda özellikle barkod kullanımına uygun olmayan alanlarda, yaygın kullanım bulacağı düşünülmektedir.

5.2. Ambarda Barkod Uygulama Modelleri

Ambarda barkod teknolojisi çeşitli modeller içinde uygulanabilir. Bunlara aşağıda kısaca değinilecektir.

5.2.1. Batch Sistem

Ambar operasyonlarının yönetilip yönlendirildiği ve bilgilerin toplandığı bilgisayar sistemine doğrudan bağlı olmaksızın, yapılacak operasyona ilişkin talimat bilgisayardan alınır, yapılan operasyona ilişkin bilgi batch olarak toplanır ve sonradan bilgisayar sistemine aktarılır.

Bu modele uygun düşen portatif ve akıllı barkod donanımdır. Örneğin pick edilecek mallar, miktarları ve lokasyonlarına ilişkin talimat alındıktan sonra, işlemin gerçekleştirilmesi süresince talimatı üreten bilgisayar sisteminde bağımsız kalınır. Yapılan işlemin talimatlara karşı kontrolü, kullanılan akıllı portatif barkod okuyucular üzerinde çalışan uygulama yazılımı tarafından gerçekleştirilir.

Basit ve nispeten ucuz bir çözümdür. Ancak off-line çalışmanın doğası gereği, hatanın önlenmesinden çok saptanmasına hizmet eder. Order pick işlemine uygundur.

5.2.2. On-Line Telli Sistem

Bilgisayar sistemine doğrudan telle bağlı sabit barkod donanımı yardımıyla, giriş/çıkış işlemlerinin on-line kontrollü gerçekleştirilmesine hizmet eder.

Telli olması nedeniyle, FL gibi seyyar araçlarda kullanılması olanaksızdır.

5.2.3. On-Line Telsiz Sistem

On-line telli sistemin zafiyetini ortadan kaldıracak şekilde, yapılan işlemlerin seyyar araçlarda yürütülecek işlemlerin telsiz bağlantıyla bilgisayar sisteminin on-line kontrolünde yürütülebilmesine olanak verir.³¹

5.3. Depodaki Hareketler

Veri toplamanın özü, veri toplanacak yerin ruhunu kavramaktan geçer. Depo geniş bir kavramdır. Hele uzmanlık depoları oluşmaya başladıkça, depolardaki görevlilerin çalışma yöntemleri ve davranış biçimleri de birbirlerinden ayrı özellikler taşımaya başlar. Yine de depoların işlevlerini, giriş, çıkış ve depolama olarak üç ana başlık altında toplayarak, yöntemleri değilse de işlevleri genellemek olanaklıdır. Bu işlevlerin nasıl yerine getirildiği ya da getirilmesi gerektiği ise, veri toplama sistemlerinin çözmesi gereken konudur.

Depo işlevlerinin yerine getirilmesinde, yöntemleri etkileyen en önemli etken, deponun ne amaçla kullanıldığıdır. Endüstriyel ortamlarda, çok kaba başlıklarla, hammadde-malzeme, atölye ve ürün depoları söz konusu iken, toptan satış amaçlı uygulamalarda dağıtım depoları öne çıkmaktadır. Son zamanlarda Türkiyede de rastlandığı üzere, salt depolama hizmeti sunmak amacıyla oluşturulan depolar da söz konusudur.

Depo türüne bakmaksızın çok geniş bir açı ile işlevlerine bakarak işe başlamakta yarar vardır. Veri toplama sistemi, bu işlevleri taban alan hareketleri toplayarak, ya da anında saptayarak ana bilgisayar sistemine aktaracaktır.

5.3.1. Giriş

Hammadde-malzeme depolarında daha çok “mal kabulü” olarak adlandırılan işlev, bitmiş ürün depolarında da ürünün teslim alınması anlamına gelir. Giriş işlemi, bir satın alma sürecinin son adımı ise, depo girişi sırasında, satın alma siparişi ile giriş işleminin ilişkilendirilmesi ve karşılaştırılması gerekmektedir. Depoya iade edilen mallar için de giriş yapıldığını unutmamak gerekir.

³¹ R.Tanju SİRMEN, “Otomatik Tanıma ve Ambar Sistemleri”, 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993, ss. 3-4.

5.3.2. Yerleştirme

Depoya giren malın depo içerisinde nereye yerleŖeceđine karar verilmesi bir yerleştirme işlevidir. Malın nereye yerleştirileceğine karar vermek, veri toplama sistemlerinin önemli birleşenlerindedir. Yer adreslerinin önem kazandığı uygulamalarda, malın rastgele mi ya da ana bilgisayar tarafından belirlenen bir yere mi yerleştirileceği kesinleştirilmek zorundadır. Bu tür soruların yanıtı, depodaki malın, daha sonra çıkış amacıyla nasıl toplanacağına bağlıdır. Örneğin “ilk giren ilk çıkar” (FIFO) yöntemi ile çalışılan depolarda ya da mal sınıfının (kuru gıda, kimyasal malzeme vb.) belirleyici olduğu durumlarda, adresleme ve yerleştirme işlevleri özenle yerine getirilmelidir.

5.3.3. Yer ve Birim Değiştirme

Depodaki malın bir adresten diğerine geçmesi ya da bir birim cinsinden diğerine dönüşmesi işlevidir. Özellikle, malın palet ya da koli biçiminde depoya girmesi ve rezeve noktalarında tutulmasının ardından, malın kolisinin bozulması ve tane (adet) ile hareket gördüğü raflara yerleştirilmesi gibi hareketler, bu işlevlerin, dolayısıyla veri toplama sistemlerinin kapsamına girer.

5.3.4. Sevk Toplama/Hazırlama

Malın depodan çıkmasından önceki hazırlık aşamasıdır. Bu aşamada, depoya gelen bir satış siparişi, yükleme emri, atölye iş emri vb. bir istek üzerine, malların depo içerisinden toplanarak çıkış noktasına taşınması söz konusudur. Özellikle, depoya yapılan isteğe bağlı olarak, doğru malların seçilmesi ve doğru noktaya götürülmesi, veri toplama sistemleri tarafından gerçekleştirilir.

5.3.5. Doğrulama

Depodan çıkartılmak üzere çıkış noktasında toplanan malın fiziksel yükleme işleminden önce, denetimden geçirilmesi ve depoya gelen istekle karşılaştırılarak doğrulanması adımıdır. Daha çok, dağıtım depolarında, sevk toplama ve yükleme işlemlerinin farklı gruplar tarafından yerine getirildiği durumlarda söz konusudur.

5.3.6. Çıkış/Sevkiyat

Malın depodan fiziksel olarak çıkması işlevidir. Fabrika içerisindeki depolarda “depo transferi” biçiminde gerçekleştirilebilecek çıkış işlemi, ürün depoları için malın doğrudan kamyonu yüklenmesi olarak değerlendirilebilir. Bu işlemin sonucu, doğal olarak sevk irsaliyesinin hazırlanmasıdır. Resmi bir belge olan sevk irsaliyesinin yanında, yüklenen malların tüm ayrıntılarını (seri numarası, koli sayısı, koli dağılımı vb.) içeren yükleme paketleme listesi de bu aşamanın sonucunda elde edilir.

5.3.7. Stok/Envanter Sayımı

Tüm yukarıdaki hareketlerin sonucunda, depo içerisinde bulunan malın saptanması amacıyla gerçekleştirilecek stok sayımı, veri toplama sistemlerinin başta gelen uygulama alanlarından biridir. Diğer hareketlerden farklı olarak, giriş-çıkışı durdurulmuş bir depoda gerçekleştirilen sayım, kendi başına bir düzen gerektirir ki söyleniverdiği gibi yalnız bir işlem değildir.

5.3.8. Veri Nasıl Toplanmalı

Depolarda gerçekleştirilen veri toplama sistemleri, yalnızca depoda gerçekleşen hareketin verisini oluşturarak ana bilgisayara aktarmaz. Veri uygulamalarının var olma nedenlerinden biri de işlerin “doğru” yapılmasıdır. Bu nedenle, tüm bu hareketler gerçekleştirilirken, işlemin doğruluğu denetlenir ve yapılan yanlışın anında önlenmesine çalışılır.

Veri toplama sistemlerini, yalnızca gerçekleşen işleme ait veriyi oluşturup ana bilgisayara aktarmak için kullanmak ve hız kazanmakla avunmak, avuç dolusu yatırımı boşuna yapmak olabilir. Bir işin gerçekleşmesi sırasında denetim yaparak doğruluğu sağlamak, bu tür sisteme yatırım yapanların vazgeçilmez amaçlarından biri olmalıdır.

İşlemlerin doğruluğunu anında saptamak, toptan işlem (“batch processing”) ile çalışan bir veri toplama sisteminde pek kolay gerçekleşmez. Bu tür sistemlerde, verinin, veri toplama terminalinde toplanması ve daha sonra ana bilgisayara aktararak denetlenmesi söz konusudur. ki, iş işten geçmiş olabilir. Sabit veri toplama terminalleri ya da ana bilgisayar ağına bağlı uçlara bağlanmış barkod

okuyucular ile gerçekleştirilen çevrim-içi (“on-line”) uygulamalarda bu denetimler yapılabilir, ancak taşınabilir el bilgisayarları ya da el terminal ile yapılan veri toplamada, bu denetimleri anında gerçekleştirmek, kullanıcıya birçok yük getirmektedir.

Toptan işlemin yarattığı sıkıntıları ortadan kaldıran en önemli gelişme ise, veri toplama uygulamalarında kablosuz yani telsiz veri iletişimini (RF/VI) kullanmak olmuştur. RF/VI tekniği, özellikle taşınabilir el terminalleri ile gerçekleştirilen depo işlevlerinin gerçek zamanlı olarak ana bilgisayara işlenebilmesi ve dolayısıyla anında doğrulama yapabilmesine olanak vermektedir.

Özetle, depoda veri toplama sistemi kurmak için önce deponun çalışma biçimini tüm ince ayrıntılarına kadar çözümlmeyi, ardından seçilecek veri toplama tekniğine karar vermeyi gerekli kılmaktadır. Tabii, bütün bunlar yapılırken, neyin neden yapıldığını, kaç kişi tarafından, kaç kez yapıldığını, nerelerde yapıldığını, her işlem sonunda nasıl belgeler ürediğini de ortaya sermek kaçınılmaz zorunluluktur.³²

5.4. Neden OT/VT

İşletme yöneticilerinin temel işlevi karar vermektir. Yaşamdaki en önemli konu olan karar verme işletme içinde yaşamsal önem taşır. Kararların kendilerinden beklenen etkileri zamanında yaratabilmeleri için, iki temel etmenin biraraya gelmesi gerekmektedir. Bu etmenler; algoritma ya da yöntem ile bilgidir.

Veri de, bilginin ham hali olduğuna göre işletme karar süreci veriler olmaksızın işleyemez, sağlıklı çıktı üretmez. Peki veri toplama neden otomatik yapılmalı? Neden insansız gerçekleştirilmeli? Bu sorunun yanıtı, insanoğlunun güvenilir oluşunda yatmaktadır. Bu güvenilirlik, insanoğlunun çiğ süt emmiş olmasından değil, aşağıda belirtilen yetersizliklerinden dolayıdır.

1. İnsanoğlunun veri işleme kapasitesi sınırlı, kodlarla çalışma yeteneği çok düşüktür.

³² Hülya KÜÇÜKARAS, “Depo’nun Verisini Toplamak”, Otomasyon Dergisi, S. 65, Bileşim Yayınevi, (Kasım, 1997), ss. 52-55.

2. İnsanoğlunun konsantrasyonu çabuk kaybolur, ancak kısa sürelerde ve kesikli çalışma biçimlerinde korunabilir.

3. İnsanoğlunun reaksiyon süresi uzun olup, bu yetersizlik, çalışmalar belirli bir hızın üzerinde gerçekleştiğinde darboğaz oluşturur.

Günümüzde dikkate alınması gereken veriler çok fazla olduğundan ve varolan teknolojiyle tam bir doğrulukla ve uygun hızla veri toplama işinin üstesinden gelinebildiğinden OT/VT teknolojileri ilk seçenek olarak akla gelmektedir.

Ancak konunun bir de maliyet boyutu bulunmaktadır. Teknolojik olarak yapılabilir olmak yeterli kabul edilmemekte, konunun aynı zamanda rantabl olması da gerekmektedir. Diğer bir deyişle OT/VT yatırımları da herhangi bir yatırımaş gibi düşünülerek, kullanım süresi boyunca sağlayacağı getiriler ile yaratacağı maliyetleri paranın zaman değerini de dikkate alarak karşılaştırmak gerekmektedir. Klasik finans teorisinde getiriler toplamı maliyetler toplamından yüksekse o yatırımın yapılması tavsiye edilebilir. Tabii eğer daha karlı, ya da acil başka bir konu yoksa. Ancak detaya inince görülecek bir şey vardır; o da getirileri de maliyetleri de hesaplamanın da çok zor olduğudur.

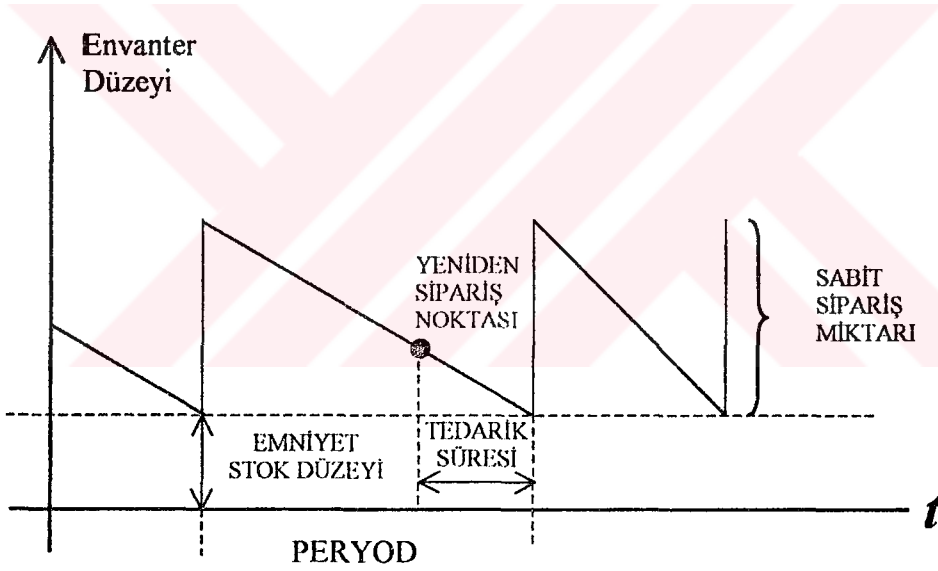
O halde üzerine gidilmesi gereken asıl konu, bu zorluğun nasıl aşılacağı konusudur. Burada konuyu biraz daha özel hale getirip OT/VT teknolojisinin depolarda (depoların ürün ya da hammadde depoları olması birşeyi değıştirmez) kullanılması halinde rantabilite arayışlarının nasıl yapılabileceğı incelenecektir. Dışarıdan bakıldığında herhangi bir depoda OT/VT yapılması halinde potansiyel getiri sağlayabilecek üç alan bulunur Bunlar;

- a) İşgücü tasarrufları,
- b) Envanter doğruluğı ve
- c) Sevkiyat doğruluğudur.

Ancak üzerinde biraz kafa yorunca, hele bir de depoculuk deneyiminiz bulunmaktaysa, OT/VT sistemlerinin sağlayabileceğı başka yararların da bulunabileceğı, bunların da dikkate alınmasıyla bu yatırımların karlı hale gelebileceğı, görülebilir. Bu alanlar aşağıdadır.

1) Hacim kullanımı: OT/VT sistemleri random yerleştirmeye olanak sağladığı için, depoda malzemelere sabit lokasyonlar ayırmaya gerek kalmaz. Böylelikle depo hacminde kullanım daha verimli kullanılabilir. Bu olanak işletmelerin yeni yer gereksinmelerinin daha geç doğmasına yol açar. Kiraların mertebesi, taşınma masrafları v.s. düşünüldüğünde bu yararın azımsanamayacak olduğu anlaşılır.

2) Emniyet stoklarında azalmalar : Bu başlık altında iki etkiden söz edilebilir. İlk olarak, OT/VT teknolojileri envanter düzeylerinin bilinmesini sağladığı için stoklara bağlanan sermayeden tasarruf edilir. Çünkü işletmelerin aşırı stok tutmalarının en önemli nedeni stoklarını tam bilmemeleri, stokout durumuna düşmekten korkmalarıdır. Hele geçmişten gelen olumsuz bir deneyim hafızalardan silinmemiş ise, İkinci etki ise lead time (tedarik süreleri)'ların kısalmasıdır.



Şekil 5.1. Ekonomik Sipariş Miktarı Envanter Yönetimi Modeli

Kaynak: Halefşan SÜMEN, "OT/VT Yatırımlarını Rantabl Kılan Sırlar", Endüstri Teknik Gazetesi, S. 2, Bileşim Yayıncılık, 15-31 Mart, 1998, s. 6.

Bu konuyu daha iyi kavramak amacıyla işletmelerde yaygın bir biçimde kullanılan ve "Ekonomik Sipariş Miktarı Yöntemi" olarak bilinen envanter modeli ele alınacaktır. Bu yöntemde bir maksimum, bir de minimum nokta bulunmaktadır. minimum noktaya emniyet stok düzeyi denir. Maksimum nokta ile minimum nokta arasındaki doğru üzerinde bir başka nokta daha bulunur.

Bu nokta yeniden sipariş verme noktasıdır. Stoklar maksimum noktadan minimum noktaya inmeden yeniden sipariş verme noktasına geldiğinde mal satan firma aranarak talepler bildirilir. Normal koşullarda, tedarik süresi olarak adlandırılan süre içinde de, yani stokların yeniden sipariş verme noktasından emniyet düzeyine ininceye kadar geçen süre içinde mallar ele ulaşır.

Analiz edildiğinde temin süresinin iki temel bileşeni olduğu görülür. Bunlar ;

- 1) Enformasyon bileşeni,
- 2) Satıcı bileşenidir.

Enformasyon bileşeni stok miktarının yeniden sipariş noktasına indiğinin bilinmesi ve siparişin satıcıya ulaşması arasında kalan süredir. OT/VT sistemini MRP II/ERP'ye veya SCM (Supply Chain Management) yazılımına irtibatlandırıldığı takdirde enformasyona bağlı Leda Time sıfıra iner. (Bu arada envanter güncelleme işlemi otomatik biçimde yapıldığından işgücünden tasarruf sağlanır) Enformasyon temin süresinin sıfıra inmesi yeniden sipariş noktasını aşağı çeker. Ancak daha önemlisi, bu durum emniyet stok düzeyinin azaltılmasına yarar. Çünkü emniyet stok düzeyi saptanırken üç etmen gözönünde bulundurulur:

- 1) Temin süresi,
- 2) Talep,
- 3) Doğruluk.

Daha önce anlatıldığı şekilde stok doğruluğu OT/VT kullanarak arttırılabilir, temin süresi de, yine yukarıda anlatıldığı şekilde azaltılabilir, o halde emniyet stok düzeylerinin de azaltılabileceği kolaylıkla görülür. Buradan sağlanabilecek tasarrufların parasal tutarları da OT/VT yatırımlarının karlı hale gelmesini sağlayabilir. Yüzlerce çeşit mala bağlanmış işletme sermayesi faizinden sağlanacak tasarrufu düşünmek gerek. Özetle ancak emniyet stok düzeyleri azaltılabilirse OT/VT yatırımları rantabl olabilir.

OT/VT sistemleri yukarıda belirtilen yararların dışında başka bir konuda da etkinlik artışı yaratmaktadırlar. OT/VT kullanılmayan her işletmede envanter düzeylerini araştırmak için, dönemsel sayımlar yapılır. Bu sayımlar sorunlara neden

olur. Sayım zamanı depodaki diğer faaliyetler çok yavaşlar. Bu durum depoya bağlı faaliyetleri, depoya bağımlı diğer üniteleri büyük oranda etkiler. Onun için sayımı olabildiğince hızlı yapmak gerekir. Hız kazanmak için, ürünler sayılmak yerine tartılır, göz kararı bakılır. Dolayısıyla ya doğruluktan taviz verilir, ya da zaman kaybedilir. Oysa OT/VT bu konudaki optimum çözüm aracıdır.³³

³³ SÜMEN, a.g.e., s. 6.

BÖLÜM 6. BARKOD DESTEKLİ AMBAR OTOMASYONU UYGULAMASI

6.1. Araştırmanın Amacı, Sınırları ve Yararı

Araştırmanın ana amacı; barkod yönteminin verimliliği artırma, karışıkları giderme ve denetimi sağlama bakımından yararını ortaya koymaktır. Ayrıca, bu çalışmada barkod yönteminin İGSAS'a nasıl uygulanabileceğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Ambar sisteminde temel hedef , doğru meteryali, doğru zamanda, doğru yerde bulundurmak olarak formüle edilebilir.

Ambar ile ilgili fonksiyonları ortaya koyacak olursak; bir ambarda, kavramsal olarak bir mal kabul noktası, malların saklandığı bir yer ve bir de sevkiyat noktası bulunur. Bu üç noktada da değişik zamanlarda, değişik sıklıkta ve değişik amaçlarla bir takım sayım, kontrol ve kayıt işlemleri gerçekleştirilir. İşte bir ambarın verimli işlemlerini sağlayacak bilgiler, kayıtlar bu noktalarda üretilmekte ve işlenmektedir. Bu bilgilerin hatasız, hızlı ve zamanında elde edilebilir olması, verimliliğin kaçınılmaz şartı olacağına göre, bunu sağlayacak sistemlerin bulunması ve işler durumda kurulması gerekecektir.

İşte otomatik tanıma ve veri toplama sistemleri, burada devreye girmektedir. İşletmenin ihtiyacına göre, bu bilgilerin toplanmasının şekli, değişik olabilecektir. Ancak, ucuzluğu ve kolay elde edilebilirliği gözönüne alınır; herhalde olası en ekonomik çözüm, barkodlu otomatik tanımlama yönteminin seçilmesi olacaktır. Bu sayede, ambara ulaşan ürün, kolayca tanınabilecek, ambar içinde belirli bir yere yerleştirilebilecek ve arandığında da bu yerde bulunup, ilgili yere sevk edilebilecektir. Barkodlu tanıma kullanılarak, okunamayan el yazılarının, kayıp doküman ya da kısmen eksik bilgilerin, veya daktilo hatalarının sebep olacağı yanlışlıklar ortadan kaldırılmış olacaktır.

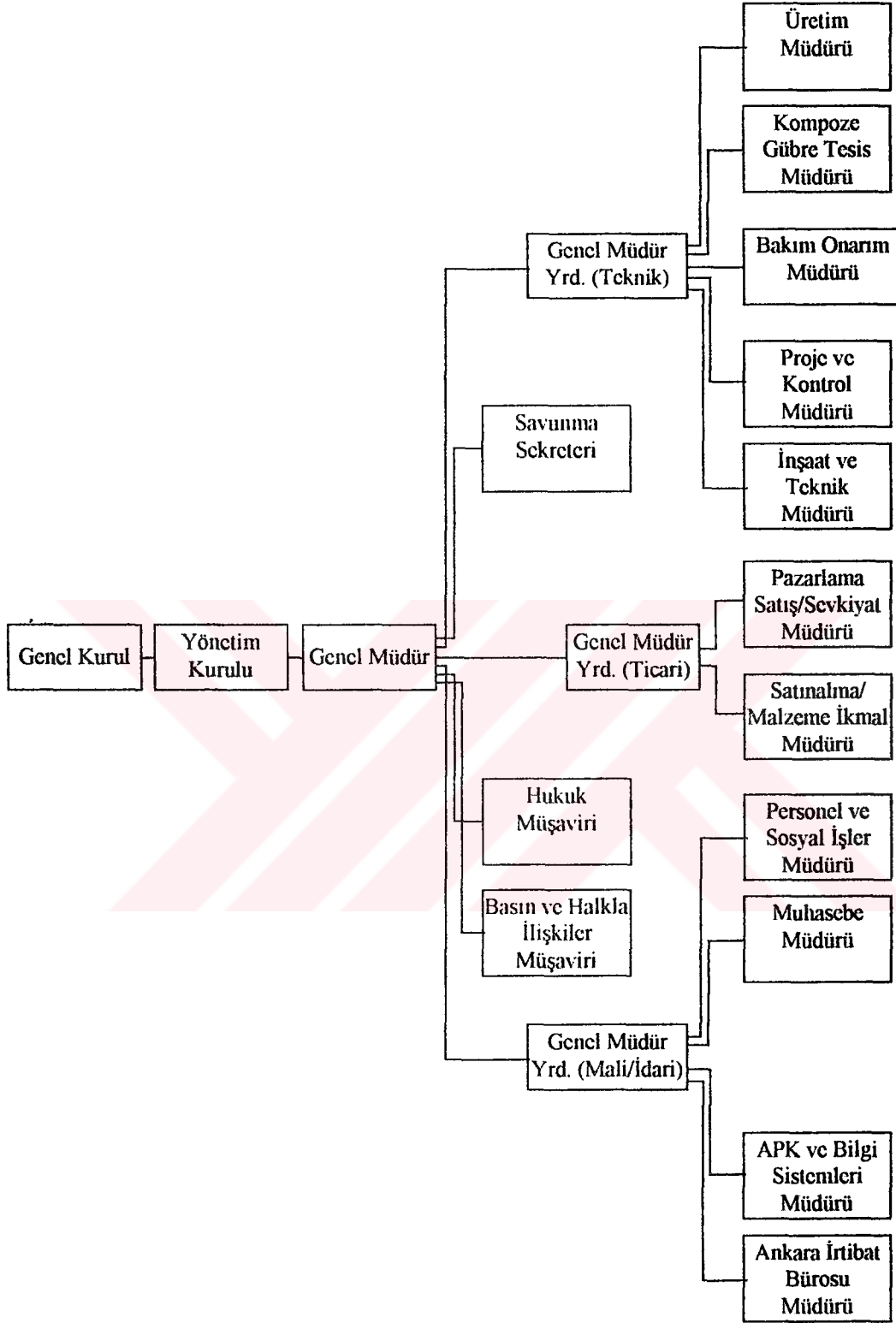
6.2. Uygulama Yapılan İşletme Hakkında Genel Bilgiler

İGSAŞ İstanbul Gübre Sanayii A.Ş. 31.03.1971 tarihinde Türk Ticaret kanunu hükümlerine göre TPAO ve İPRAŞ (bugünkü adı TÜPRAŞ) tarafından kurulmuştur. Dış para hacmi Dünya Bankası'ndan sağlanan tesislerin inşaatına 1974 yılında başlanmıştır. 1977 yılında ise deneme üretimine geçilmiştir. Kuruluş aşamasında üretim kapasitesi 1.000 ton/gün amonyak, 1.550 ton/gün üre olan tesislerde, 1985 yılında tamamlanan “Rasrionalizasyon ve Enerji Tasarrufu Projesi”nden sonra kapasite 1.100 ton/gün amonyak, 1.700 ton/gün üre üretim seviyesine çıkmıştır.

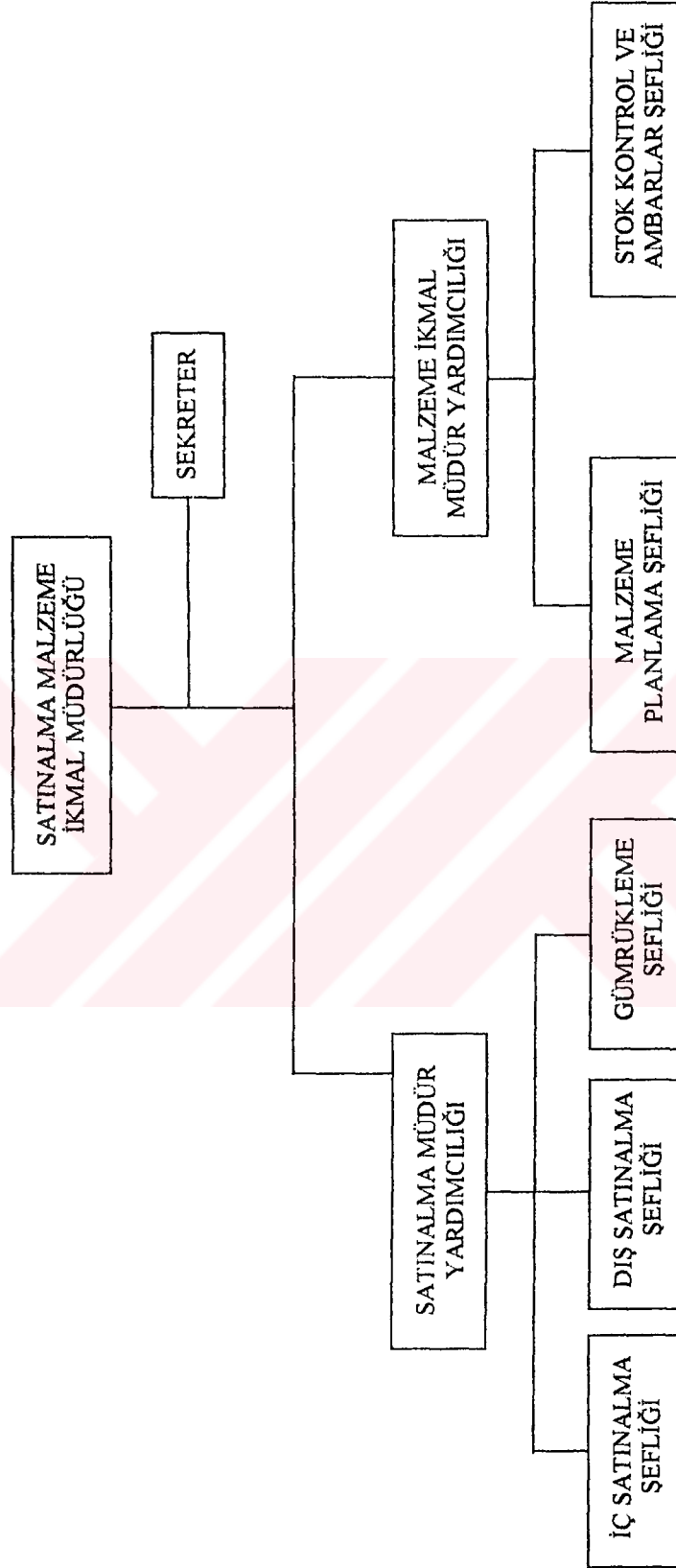
“Doğal Gaza Geçiş Projesi” sayesinde 1988 yılının ikinci yarısından itibaren, tesislerde, hammadde olarak nafta yerine doğal gaz kullanılmasına başlanmıştır. Türkiye’de ilk defa İGSAŞ tesislerinde gerçekleştirilen bu uygulama ile üretim maliyetlerinde önemli ölçüde düşüşler sağlanmış, karlılık artmış, amonyak üretim kapasitesi 1.150 ton/güne çıkarılmıştır. % 46 azot içeren ve konsantre bir gübre olan üre yurdumuzda sadece İGSAŞ tesislerinde üretilmektedir. İGSAŞ, 561.000 ton/yıl üre ve 118.000 ton/yıl kompoze gübre üretim kapasitesiyle, yurtiçi gübre üretim kapasitesinin bitki besin maddesi bazında % 14’üne sahip durumdadır.

1997 yılında İGSAŞ, 562.782 ton üre ve 111.500 ton kompoze gübre üreterek, yurtiçi toplam gübre üretiminin bitki besin maddesi bazında % 21 ‘ini sağlamıştır. Aynı yıl yurt içinde tüketilen ürenin % 77’si İGSAŞ tarafından karşılanmıştır. İGSAŞ yaptığı üre ve diğer gübre satışlarından yurtiçi tüketiminde, bitki besin maddesi olarak, azotlu gübrelerde % 25, fosforlu gübrelerde % 6, potaslı gübrelerde % 12 ve toplamda % 18 paya sahip olmuştur.

Sağlıklı bir yapıya sahip olan İGSAŞ’ın hedefi uygun fiyatlı suni gübre çeşitlerini her zaman, yurdun her yerinde çiftçinin hizmetine sunmaktır. İGSAŞ Türkiye’nin 500 büyük kuruluşu arasında 71. Sırada bulunmaktadır. Rekabet koşullarına ayak uydurması, üretiminde yüksek kapasite kullanması, maliyet düşürücü önlemleri alması, modernizasyona önem vermesi ve tüm çalışmalarında verimlilik ilkelerine uyması sonucu: karlılığını devam ettirerek ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. İGSAŞ 1997 Ekim ayında başlattığı “Toplam Kalite Yönetim Sistemi” çalışmalarına devam etmektedir.



Şekil 6.1. İGSAŞ Organizasyon Şeması



Şekil 6.2. Satınalma Malzeme İkmal Müdürlüğü Organizasyon Şeması

6.3. İşletmenin Yaşadığı Problemin Tanımı

Araştırmanın problemi; İGSAŞ'ta malzeme ambarında yaşanan stok problemlerinin, barkod yöntemi ile, ortadan kaldırılıp kaldırılamıyacağı ve kaldırılabilirse, nasıl kaldırılacağına çözüm getirmek, olarak özetlenebilir.

Ambarlama işlemlerinde, materyal tanıtım bilgisi, otomatik yöntemler yerine, insan hatasına açık yöntemlerle toplandığından, yeterli güvenlik elde edilememektedir. Materyal üzerinde, güvenilir bir tanıtıcı yoksa, doğru olarak sayım olanağı yitirilir. Güvenli olarak tanınmıyor ve sayılamıyorsa, materyal üzerinde etkin bir kontrol sağlanamayacaktır. Eldeki materyal, kontrol altında olmadığına ise, hedeflenen kaliteyi ve verimliliği elde etmek genellikle mümkün değildir. Bu nedenle, barkoda dayalı otomatik bilgi toplama / izleme sistemlerinin kullanımı, sağlıklı ambar sistemlerinin ve dolayısıyla istenen kalite ve verimlilikte bir üretimin ayrılmaz parçası olmaktadır. Bilgisayar sistemleriyle desteklenmiş barkod teknolojisi, materyalin tanınması ve sayılmasında, çabukluk ve güvenilirliği sağlayarak, stok maliyetlerini düşürmekte ve kontrolü arttırmaktadır.

Materyalin genel anlamda kontrol altında olması, işleme zamanında ulaştırılmasını ve bilginin hem üretim alanı, hem de yönetici personel için istendiğinde erişilebilir olmasını ve materyalin bekleme durumunun büyük ölçüde azalmasını sağlar. Zamanında karar verebilmek, ancak zamanında ve doğru bilgiye ulaşılabilmesi sayesinde mümkündür.

İGSAŞ İstanbul Gübre Sanayii A.Ş.'nin Malzeme Ambarında stok takibinde kullanılan mevcut sistem incelendiğinde bugünkü stok mevcudunun kontrolünde yetersiz kaldığı, zaman kayıplarına neden olduğu ve mevcut sistemin bir problem olarak ortaya çıktığı görülmektedir.

6.4. İşletmenin Ambar/Depo Sistemi

İşletme ihtiyacı için ambar stoklarında bulunması gereken malzemelere ait Stok Teklif Formunda tespit edilen asgari ve azami stok seviyeleri ambar kartlarına ve bilgisayar kayıtlarına işlenir.

Malzeme tüketimi esnasında asgari stok seviyesine düşen malzemeler için belirli zamanlarda periyodik olarak bilgisayardan stok kontrol raporları alınmak

suretiyle sipariş için ihtiyaç dilekleri tanzim edilir. Bu sayede sipariş sayısı optimum değerde tutulması sağlanır.

6.4.1. Sistemin İşleyişi

Talep

1. Kullanıcı birimler tarafından belirlenen, asgari stok seviyede bulundurulması gerekli stok seviyeli malzemeler için, yine kullanıcı birimler tarafından hazırlanan, Ek 1.'de yer alan Stok Teklif Formu'na göre Malzeme Planlama Şefliği'nce ihtiyaç dilekleri düzenlenir. Stok seviyesiz malzemeler için de, kullanıcı birimler, ihtiyaç dileği düzenlerler. Kullanıcı birimler ya da Malzeme Planlama Şefliği tarafından hazırlanan, Ek 2.'deki ihtiyaç dilekleri, bilgisayara da girildikten sonra, hem bilgisayar ortamında, hemde düzenlendiği şekilde, Satınalma Servislerine gelir. Satınalma Servisleri tarafından, malzemenin siparişi için, firmalardan teklif istenilir.
2. Gelen teklifler, teknik bilgilere göre değerlendirilir ve değerlendirme sonucuna göre, uygunluğu tespit edilen malzemelerin siparişi yapılır.

Giriş

1. Malzeme Ambar Tesellüm Servisine teslim edilir.
2. Tesellüm Servisinde malzemenin Malzeme İhtiyaç Dileği'ndeki ya da Stok Teklif Formu'ndaki bilgilere uygun olup olmadığı tespit edilir. Kalite kontrolü yapılması gereken malzemelerin kontrolü yapılır. Ek 3.'teki Malzeme Giriş belgesi düzenlenir.

Yerleştirme

1. Malzeme etiketiyle birlikte ranza ve gözüne yerleştirilir.
2. Gelen malzemenin miktarı ve geliş tarihi kartına işlenir.
3. Faturadaki bilgilere göre hazırlanan Malzeme Giriş Belgesi doğrultusunda bilgisayara giriş yapılır. Bilgisayara stok nosu yazılıp, malzeme bilgisine ulaşıldıktan sonra, malzemenin geliş tarihi, miktarı ve fiyatı yazılır. Ek

4.'de bilgisayar çıktısı olan Malzeme Giriş Belgesi, Ek 5 ve 6'da Malzeme İade Belgesi ve Malzeme Transfer Belgesi yer almaktadır.

Çıkış

1. Kullanıcı tarafından Ek 7.'deki Malzeme Talep Belgesi düzenlenir.
2. Malzeme Talep Belgesi Ambar Çıkış Servisine gelir.
3. Burada malzemenin varlığı ve yer bilgisi tespit edilir.
4. Malzeme varsa, verilirken kart üzerinde mevcut miktardan verilen kadar düşürülür ve tarih atılır. Kalan miktar yazılır.
5. Kart üzerinde yapılan bu işlemlerin aynısı bilgisayarda da yapılır.

Satınalma Malzeme İkmal Yönetmeliği'ne göre, bütün bu işlerin süresi 8 gün olarak belirlenmiştir.

Sayım

İşletmeler, bir sonraki yılda yeni stajilerini belirlemek için, tüm varlıklarını, alımlarını ve harcamalarını tespit etmek zorundadırlar. İGSAŞ'ta yıl sonu stok kontrolü el ve gözle sayarak, tartarak, ölçerek yapılmakta olup, bu süre bir aydır.

6.4.1.1. Malzeme Etiketi ve Malzeme Kartı

Malzeme Etiketi

Ambara gelen malzemeler Şekil 6.3.'de belirtilen Malzeme Etiketi ile malzeme ambar ranza ve gözüne yerleştirilir. Malzeme etiketinde malzemenin stok numarası, hangi ambar, ranza ve gözüne ait olduğu, malzemenin cinsi ile hangi kısma ve üniteye ait olduğuna dair bilgiler yer almaktadır.

İGSAS MALZEME ETİKETİ			
Stok No:	Yeri		
A01-02271	Ambar	Ranza	Göz
	K1	115	9
Parça No:	Hangi ünite veya kısma ait olduğu		
ST 42			
Cinsi ve evsafı:			
YUV.ÇUBUK 5 mm.			

Şekil 6.3. İGSAS Malzeme Etiketi

Malzeme Kartı

Ambara gelen malzemelere ait bilgiler Tablo 6.1.'de belirtilen Malzeme Kartındaki bilgilere göre bilgisayara yüklenmektedir. Gelen malzeme miktarı ve tarihi, çıkan malzeme miktarı ve tarihi, yer, ranza, ve göz bilgileri, malzemenin tarifi, asgari ve azami stok seviyesi yıllar itibariyle sarf bilgileri yer almaktadır.

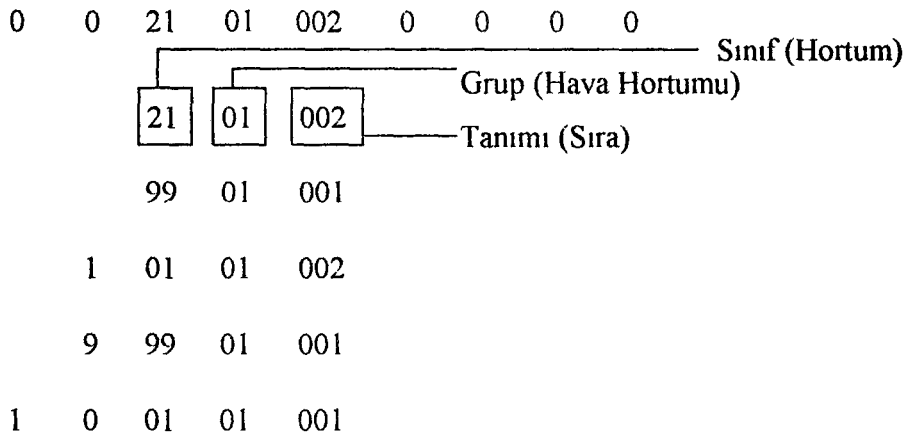
Stok Numarası: İGSAŞ'da ambar stoklarına giren her bir ikmal maddesinin kodlanması yapılarak tek bir stok numarası verilmekte ve malzeme kataloglarında gösterilmektedir. Malzemeler, fonksiyon ve cinslerine göre evvela sınıf kodları tesbit edilmekte ve daha sonra da her bir ikmal maddesi kendi sınıfı içerisinde

- Yedek parçalarda, imalatçı adlarına göre sıralanıp ana grup kodları tesbit edilmekte.
- Ortak malzeme ile diğer sarf malzemeleri ise imalat ve ölçü standartları esas alınarak grup kodları tesbit edilmektedir. Grup kodları tesbit edilen malzemeler tanımlarına göre sıralaması yapılarak stok numarası verilmektedir.

Sınıf Kodları :

- İşletme malzemesi için (01 – 99) rakamına göre 99 Adet sınıf kodu.
- Yatırım malzemesi için ise, (100 – 200) rakamına kadar sınıf kodu tahsis edilmiştir.

Şu anda ambar stoklarında bulunan ve hareket gören 32.000 kalem malzemenin kodlandırılması yapılmış ve malzeme katalogları tanzim edilerek ilgili bütün ünitelere dağıtılmıştır.



6.4.1.2. Raporlar ve Değerlendirme

Stok seviyesi tespit edilen malzemelerin asgari stok seviyesine düşenler bilgisayar tarafından tespit edilmekte ve istenilen zamanlarda rapor halinde alınarak stok tamamlaması için gerekli siparişler tanzim edilmektedir.

Stok kontrol raporları sipariş sayısını optimum değerde tutabilmek için belirlenen bir plan dahilinde periyodik olarak bilgisayardan alınmakta ve siparişler toplu olarak yapılmaktadır.

Asgari stok seviyesine düşen stok kontrol listelerinde malzemeler incelenerek,

- a) Dış piyasadan satın alınacaklar,
- b) İç piyasadan satın alınacaklar,
- c) İmal ettirilecekler,

olmak üzere ihtiyaç dilekleri tanzim edilerek siparişleri yapılmaktadır. İşletmedeki stok kontrol raporlarına ait iki örnek Tablo 6.1. ve Tablo 6.2.'de verilmiştir.

Tablo 6.2. Sınıf Koduna Göre Stok Kontrol Raporu

SINIF KODUNA GÖRE STOK KONTROL RAPORU										
ŞİRKET : 110101 İGSAŞ İSTANBUL GÜBRE SANAYİİ A.Ş.										
DÖNEM : 11/1997										
SINIF KODU : 0021										
STOK KODU	TANIMI	YER-RANZA-GÖZ	BRM	MEVCUT MİKTAR	ASGARİ MİKTAR	AZAMI MİKTAR	SİPARİŞ EDİLECEK	SİPARİŞ EDİLEN		
0021010020000	HAVA HORTUMU	K10053002	MT		100,000	400,000	400,000			
0021010030000	HAVA HORTUMU	K10120005	MT	249,000	100,000	400,000				
0021010050000	HAVA HORTUMU	K10108008	MT							
0021010500000	HAVA HORTUMU	K10	MT							
0021011010000	H.P.HORTUMU	K10043271	MT	35,000	10,000	30,000				
0021011500000	H.P.FLEXIBLE HORTUM	A100000000	AD							
0021011510000	H.P.FLEXIBLE HORTUM	A100000000	AD	3,000						
0021011520000	H.P.FLEXIBLE HORTUM	A100000000	AD	5,000					10.000	
0021011530000	H.P.FLEXIBLE HORTUM	A100000000		5,000						

Tablo 6.3. Stok Seviyesi Minimuma Düşmüş Malzemelerin Stok Kontrol Raporu

STOK SEVİYESİ MİNİMUMA DÜŞMÜŞ MALZEMELERİN STOK KONTROL RAPORU												
ŞİRKET		: 1 1 01 01 İGSAŞ İSTANBUL GÜBRE SANAYİİ A.Ş.										
DÖNEM		: 06 / 1997										
SINIF KODU		: 00 32										
STOK KODU	TANIMI	YER-RANZA-GÖZ	BRM	MEVCUT MİKTAR	ASGARI MİKTAR	AZAMI MİKTAR	SİPARİŞ EDİLECEK	SİPARİŞ EDİLEN	510 MASRAFI YERİ	DİĞER	SİPARİŞ DURUMU	
0032010010000	THRUST BEARING PADS	K1 0 01 0 0 01	TK		1.000	2.000	2.000	2.000	2.000			
0032010040000	OIL RETAINING RING, GOVERNOR EN	K1 0 01 0 2 23	TK		1.000	2.000	2.000	2.000	2.000			
0032010100000	LABYRINTH SEALS, FAR END-OUTSID	K1 0 01 0 2 90	TK	1.000	1.000	2.000		1.000	2.000			
0032010200000	YAĞLAMA YAĞI FİLTRESİ	K1 0 00 6 2 90	AD		2.000	8.000	8.000	2.000	2.000			
0032010910000	DIAPHRAGM-74 DA 240	K1 0 02 5 1 13	AD		2.000	6.000	6.000	5.000	11.000			
0032011310000	V.ALVE SEAT	K1 0 00 8 0 82	AD	5.000	5.000	10.000		4.000	5.000			
0032011320000	DIAPHRAGM	K1 0 01 0 1 59	AD		20.000	30.000	30.000	40.000	40.000			
0032011510000	PISTON VALVE	K1 0 04 0 0 34	AD			1.000	1.000					
0032011840000	PISTON INTEGRAL WITH PISTON	K1 0 00 4 2 42	AD			1.000	1.000	1.000	2.000			

6.5. Önerilen Sistem

Otomatik tanımlamanın konularından biri de, ambar uygulamasıdır.

Ambar ile ilgili foksiyonları ortaya koyacak olursak; bir ambarda, kavramsal olarak bir mal kabul noktası, asıl işlevi gören, malların saklandığı bir yer ve bir de sevkiyat noktası bulunur. Bu üç noktada da değişik zamanlarda, değişik sıklıkta ve değişik amaçlarla bir takım sayım, kontrol ve kayıt işlemleri gerçekleştirilir. İşte bir ambarın verimli işlemlerini sağlayacak bilgiler, kayıtlar, bu noktalarda üretilmekte ve işlenmektedir. Bu bilgilerin, hatasız, hızlı ve zamanında elde edilebilir olması verimliliğin kaçınılmaz şartı olacağına göre, bunu sağlayacak sistemlerin bulunması ve işler durumda kurulması gerekecektir.

6.5.1. Önerilen Sistemin İşleyişi

Ambarın büyüklüğüne, içerideki malların cinsine, iriliğine ve yerleşim planına bağlı olarak barkod sistemini farklı şekillerde düşünmek olasıdır. Örneğin, stok malları, tartma yoluyla belirleniyorsa, tartı sonucu ve malın stok kodunu barkod etiketi halinde veren tartı cihazları seçilmesi, daha avantajlıdır.

Öncelikle, ambarda hareket gören giriş çıkış kapılarına (transfer yerlerine), birer barkod okuyucu yerleştirilir. Tabii bu arada ambarda hangi malın, hangi koridora, hangi gözde ve rafta olduğu bilgisayara yüklenmiş olmalıdır.

Yan sanayiden alınan mallar, ambara gelir. Bu malların üzerine bir tanıtıcı etiket yapıştırılır. Bu etiket yardımı ile, malın hangi üreticinin, hangi gün teslim edilen partisine ait olduğu takip edilir. Bu sayede, hem gerçek zamanlı bir stok girişi, hemde sipariş kontrolü sağlanmış olur.

Okuma anında, bilgisayara giden veriyle, stoklarda bir birim (koli) mal girişi gerçekleşmiş olur. Stoktan mal isteniyor ve/veya mal çıkışı yapılıyorsa, bu defa da çıkan malın üzerindeki barkod etiketi, okuyucuyla okunarak stoklardan anında bir birim düşürülür.

Stokta hangi malın nerede olduğu, bilgisayara girildiğinden, mal aranmasında sadece barkod etiketi okunarak malın nerede olduğu bulunur. Yine yapılan program yardımıyla, minimum stok seviyesine gelen malların belirlenmesi, sipariş listelerinin

hazırlanması, mal hareketlerinin izlenmesi, kolayca sağlanabilir. Stokta gerçek zamanlı ve tam denetimin sağlanmasıyla, stok mal hareketleri, malın geri dönme süreci ve bunun gibi ayrıntılı daha bir çok rapor elde etmek mümkündür.

Aynı olay için, sabit barkod okuyucuları değil de, portatif tip okuyucular da kullanılabilir. Portatif okuyucular elde taşınabilen, fazla ağır olmayan ve üzerlerinde belleği bulunan programlanabilir okuyuculardır. Günlük mal giriş çıkışı yapılacağı zaman, etiketler portatif okuyucular ile okunur. Portatif okuyucular programlanarak, hangi malın nerede olduğu da, program yardımıyla kolayca bulunabilir. Fakat bu sistem ile stok verileri anında bilgisayara ulaşmaz. Portatif okuyucularda toplanan veriler, ancak bilgisayara aktarıldıktan sonra kullanılabilir. İlgili raporlar da, anında değil, belirli periyotlarla alınabilir.

Portatif okuyucuların kullanılmasıyla, bilgisayarın devamlı meşgul olması da önlenmiş olur. Bunun yanında, stok sayımı gibi okuyucunun hareketli olması gereken durumlarda portatif okuyucular tercih sebebi olmaktadır.

Barkod sistemi, sadece stok, üretim ve pazarlamada değil bunun gibi bilgi girişinin yapıldığı yüzlerce konuda başarıyla uygulanmaktadır. Sonuç olarak, doğru ve güvenli bilgi gereken her ortamda, barkod'la bir çözüm bulunabilir.

Malzeme özellikleriyle ilgili tüm bilgiler AS/400 ortamında Ambar Giriş Fişleri ile girildiği için (Ambar Giriş Fişleri malzemeye hareket yaratması için), buradan girilen bilgiler, ara bir yazılım kullanılarak, gerekli barkod etiketlerinin ilk aşamada basılarak, malzeme üzerine yapıştırılmasını sağlar. Barkod etiketi, Malzeme Kodu, İlk giriş birim fiyatı, birimi gibi bilgileri içermelidir.

GİRİŞ

Malzemenin ambara gelişi,

Ambar Giriş Fişi oluşturulması,

Ara yazılım kullanılarak barkod etiketi düzenlenmesi,

Barkod etiketinin yapıştırılması ve malzemenin ambara yerleştirilmesi.

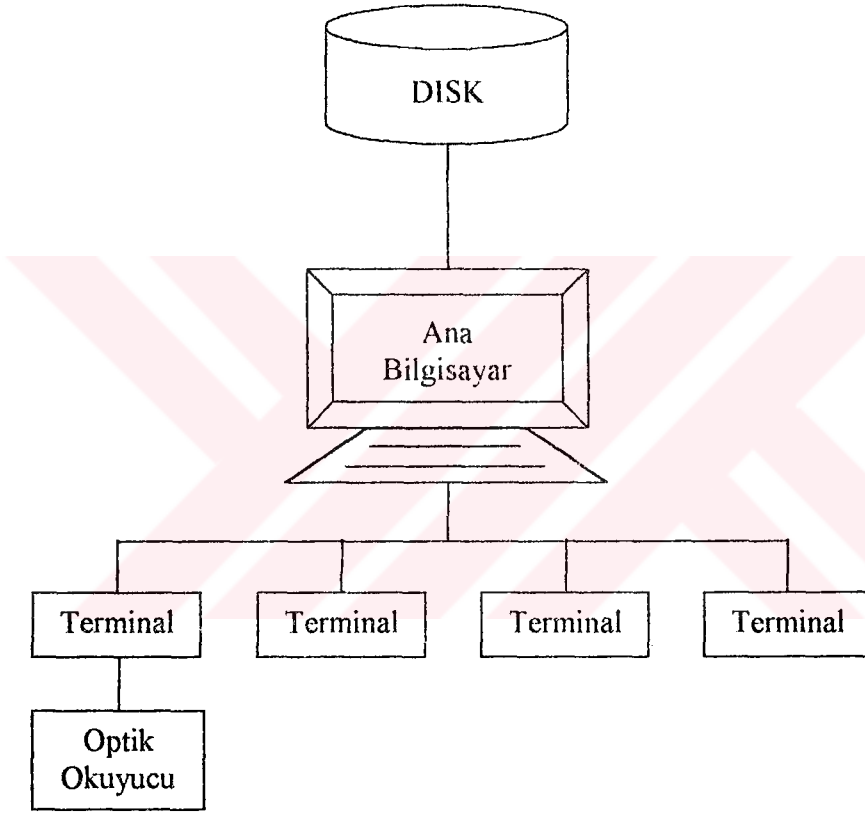
ÇIKIŞ

Bilgisayardan malzemenin varlığının tespit edilmesi,

Ambar çıkış fişi ekranına girilmesi,

Optik okuyucu ile barkod etiketi okutulması,

Ara bir yazılım ile etiket üzerindeki bilgilerin çıkış fişi ekranına yazdırılması.



Şekil 6.4. BARKOD Sisteminin Şematik Gösterimi

İGSAŞ'ta 1 tane açık ambar ve 4 tane kapalı ambar vardır. Mevcut sistemde yalnızca K1 ambarında terminal vardır. Kapalı herbir ambarda birer tane terminal olacak ve gelen/çıkan malzemenin etiketi optik okuyucu ile okutulup, alınan bilgiler terminale oradan da Genel Müdürlük Binasında bulunan ana bilgisayara iletilip, diskette saklanacaktır.

6.6. Mevcut Sistem ile Önerilen Sistemin Karşılaştırılması

Mevcut sistemde, kullanıcı birimler tarafından talep edilen malzemeler, hem kağıt üzerinde ihtiyaç dilekleri düzenlenerek, hem de bilgisayara girilerek, bilgisayar ortamında ilgili birimlere gönderilirler. Kağıt üzerinde düzenlenen ihtiyaç dileklerinin, ilgili birimlere ulaşmasından sonra, alım işlemlerine başlanır. İhtiyaç dileklerinin, birimlere ulaşmasının süresi en az bir haftadır. En acil ihtiyaç dileğinin ilgili birime ulaşması bile, en az bir gündür.

İhtiyaç duyulan malzemelerin, bilgisayar ortamına iletildikten sonra, tekrar kağıt üzerinde düzenlenip, ihtiyaç dilekleri şeklinde ilgili birimlere gönderilmesi, gereksiz bir işlem ve zaman kaybıdır.

Önerilen sistemde ise, talep edilen malzemeler, bilgisayara girildikten sonra, bir tuş kullanımı ile anında ilgili birimlere ulaşmaktadır.

Ayrıca; İşletme, verinin kağıda yazılması sırasında, yapılan yanlışlıkların sebep olduğu zaman kaybından ve iş yükünden de kurtulmuş olmaktadır.

Önerilen sistemde, talebin anında ilgili birimlere ulaşması, hemen siparişe geçilmesini ve malzemenin ambara geliş süresinin kısılmasını, yani malzemenin talebi ile, malzemenin ambara gelişi arasındaki sürenin, önemli ölçüde azalmasını sağlar. İhtiyaç duyulan malzemenin ambara girişi ve çıkışı arasındaki sürenin kısılması da malzenin stokta bulunma süresini önemli ölçüde azaltır.

Mevcut sistemde, malzeme ambara geldikten sonra, malzemenin uygunluğu tesbit edilip, gereken malzemeler için, kalite kontrolü yapıldıktan sonra, giriş belgesi düzenlenir. Daha sonra da, kartına işlenip bilgisayara girilmektedir. Bu sistem, malzeme ambarında bulunan, gerçek stok mevcuduna ait bilgilerin, bilgisayardan alınmasını engellemektedir. Özellikle, ambara gelişi ve çıkışı, belirli sürelerde olması gereken, örneğin; üretime etki eden bir malzemenin, stok hareketleri, el ile yazılıp kağıt üzerinde takip edilmektedir. Bu tip bir işlem, hata olasılığını yaratacağı gibi, kişiye iş yükü getirmekte ve çalışma süresinin de gereksiz yere harcanmasına neden olmaktadır.

Önerilen sistemde ise, malzeme ambara geldiğinde bilgisayara girişi yapılarak barkod etiketinin oluşması ve geçici malzeme giriş belgesinin düzenlenmesi sağlanır.

Bu da, istenildiği zaman malzeme ambarında bulunan gerçek stok miktarının, anında bilgisayardan öğrenilmesini sağlar.

Mevcut sistemde, ambardan malzeme verilirken malzemenin varlığının ve yer bilgisinin tesbit edilmesinde bir takım karışıklıklar yaşanabilmekte ve zaman kayıpları olmaktadır. Bunun nedeni de, çalışanların çoğunun bilgisayar kullanmasını bilmemeleri ve gereksiz zaman kayıplarına neden olan fazladan işlem yapmalarıdır.

Önerilen sistemde, malzemenin varlığı ve yer bilgisi, anında bilgisayardan alınmakta ve mevcut miktar, stoklardan düşülmektedir.

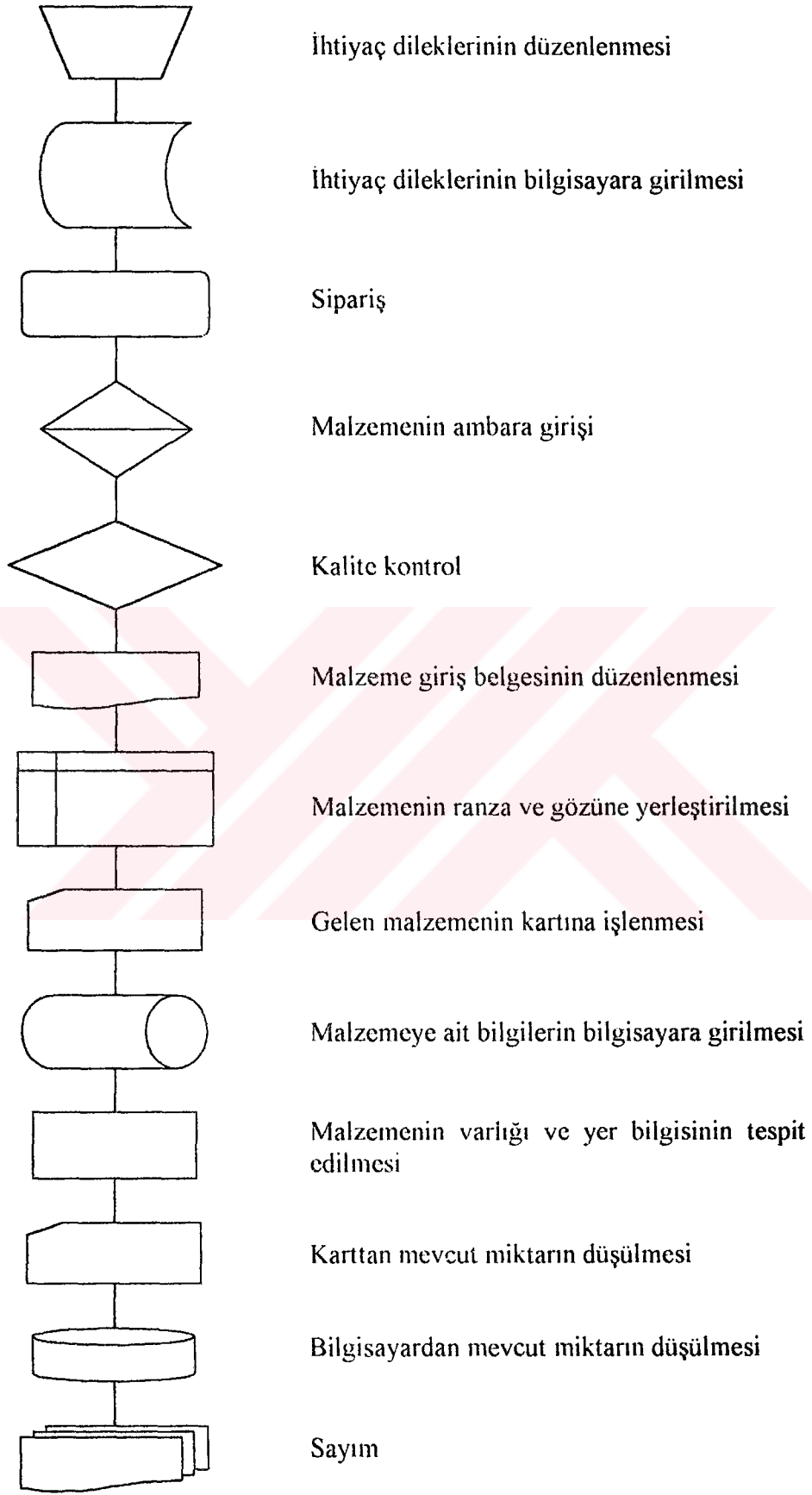
Mevcut sistemde, envanter düzeylerini araştırmak için, dönemsel sayımlar yapılır. Sayım zamanı, depodaki diğer faaliyetler çok yavaşlamaktadır. Bu durum, depoya bağlı faaliyetleri ve depoya bağımlı diğer birimleri, büyük oranda etkilemektedir. Malzemelerin sayımı; el ve gözle sayarak, tartarak, ölçerek yapılmakta olup, zamandan taviz verilmektedir. Bu süre de bir ay olarak belirlenmiştir.

Önerilen sistemde ise, periyodik olarak yapılan sayımlarla, otomatik tanımlamanın sağlayacağı yararlar büyük olmaktadır. Kağıt, kalem kullanılmadan, çok kısa bir sürede hatasız bir stok sayımı gerçekleştirilerek, deponun kapalı kaldığı sürenin kısaltılmasının yanı sıra, eksik yada kayıp malların yerinde ve zamanında keşfedilerek depodan ayrılmadan bulunması sağlanmaktadır.

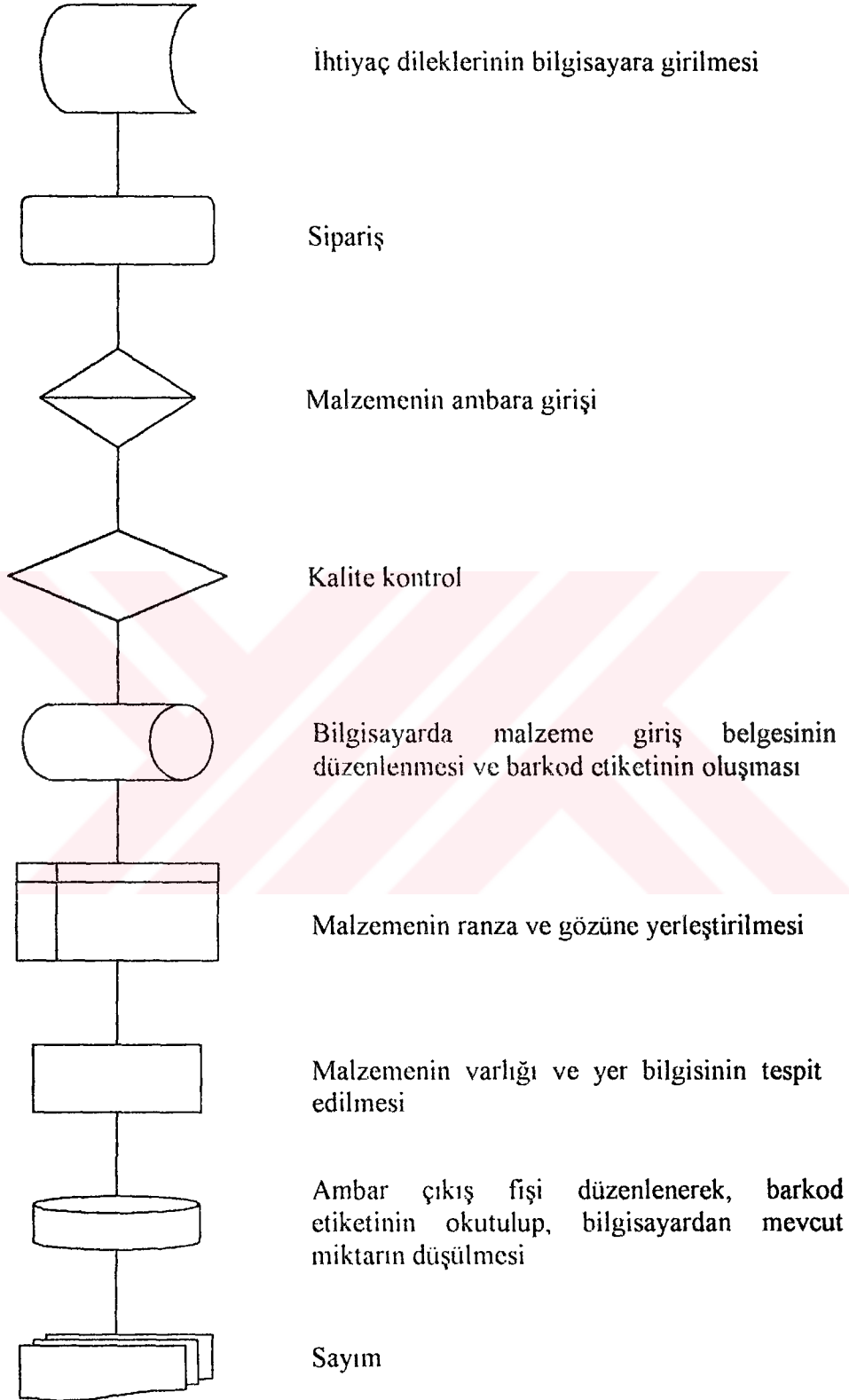
Mevcut sistemin yaratmış olduğu fazladan ve tekdüze işlem, sıradan işyüğü, çalışan eleman sayısının artmasına neden olmaktadır.

Önerilen sistemde ise, işlemlerin hem otomatik olarak bilgisayar destekli yapılması, hem de yapılan işlemlerin zamanının ve sayısının düşmesi ile gereksinim duyulan eleman sayısı azalmaktadır. Ayrıca fiilen iş yapan, hareket eden ve belki de, farkına bile varmadan, işletmenin veri dağarcığını oluşturan çalışanlar, barkod yönteminin sonucu olarak, kimlik değiştirirler; iş ve veri üretici kimlikleri yanında, bilgisayar kullanıcı kimliği de kazanıp, kendine güvenen, daha nitelikli ve daha verimli eleman olurlar.

Mevcut sistem ile önerilen sistemin işleyişi Şekil 6.5 ve 6.6'da gösterilmektedir.



Şekil 6.5. Mevcut Sistemin İşleyişi



Şekil 6.6. Önerilen Sistemin İşleyişi

6.7. Mevcut Sistemin Eksikliklerinin Belirlenmesi

Mevcut sistem incelendiğinde, ambardaki stokların takibinde, denetiminde ve kontrolünde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu günkü işlem hacmi, sistemin kurulduğu ilk yıllardaki işlem hacminden çok fazladır. Şu anda ambar stoklarında, 32.000 kalem malzeme bulunmakta ve hareket görmektedir.

Tespit edilen önemli eksiklik, bilgisayar sistemindedir. İşletmede 5 tane ambar mevcuttur. Bunlar;

K1 Ambarı : Yedek parça,

K2 Ambarı : Yatırım malzemeleri,

K3 Ambarı : Refrakter malzemeler;

K4 Ambarı : Ambalaj ve kimyasal malzemeler,

K5 Ambarı : Büyük boru ve hantal malzemeler (Açık Saha Ambarı).dır.

Bu ambarlarda, bilgisayar mevcut malzemeleri ambar bazında sorgulayamamaktadır. Örneğin, K-1 ambarında, toplam stok mevcudunun ne kadar olduğu bilgisayardan alınamamaktadır.

Raporlama sisteminde de eksiklikler mevcuttur. Bilgisayardan çeşitli raporlar alınmakta fakat bu raporlar yetersiz kalmaktadır. Stok seviyeli ve stok seviyesiz malzemeleri ayrı gösterebilen rapor olmalıdır. Bu maksimum ve minimum seviyedeki malzemelerin takibini kolaylaştıracak ve özellikle minimum seviyedeki malzemelerin tespit edilerek daha çabuk önlemler alınmasını sağlayacaktır. Raporlamada esneklik olmalıdır.

Raporlarda gereksiz bir çok bilgi vardır. Bu durum, raporları okuyan kişiyi yorduğu gibi, zamanını da almaktadır; asıl gerekli olan bilgilerin tesbit edilmesini zorlaştırıp, gözden kaçmasına da neden olmaktadır. Ayrıca, gereksinim duyulan bilgiler raporlarda yer almamaktadır. Bu nokta, üretime etki eden malzemelerin, takibinde çok önemlidir.

Bilgisayar programının, çalışanların da görüşü alınarak, ihtiyaç duyulan bilgiler doğrultusunda yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

Çalışanların da, daha nitelikli olması, yani, herkesin bilgisayar kullanmasını bilmesi gerekmektedir. Bu durum, sorunların daha çabuk çözülmesini, işlemlerin daha hızlı ve sağlıklı gerçekleşmesini sağlayacaktır.

K1 dışındaki diğer ambarlarda hiçbir iletişim aracının olmaması da, önemli eksikliklerdir. Bu. ambarların kontrolünü ve denetimini de zorlaştırmaktadır.

Manuel olarak girilen karteks sistemi, işlemleri yavaşlatmaya ve zaman kayıplarına neden olmaktadır. Ambarda bilgisayar uygulamasına geçildikten sonra, karteks sisteminin hala canlı tutulmasının anlamı kalmamıştır. Çünkü karteksdeki bilgiler, bilgisayarda da mevcuttur.

Örneğin,

Kart işlem süresi 2 dakika

Bir yılda hareket gören malzeme : 12.000

$12.000 \times 2 = 24.000$ dakika

$24.000 / 60 = 400$ saat

$400 / 24 = 16$ gün

Bir malzeme için hem giriş hem de çıkış aşamasında kart üzerinde işlem yapıldığına göre

$16 \times 2 = 32$ gün

1 yılda 32 gün zaman kaybı demektir.

Hurda malzemeler ile kullanılabilir malzemelerin bir arada olması da bir çok sakıncalar yaratmaktadır. Hurda ve ölü stokların, ayrı bir yerde muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Paslanmış, bozulmuş malzemeler ile kullanılabilir malzemelerin tespiti için, ambar denetimi daha sık ve aksatmadan yapılmalıdır.

En önemli eksiklik ise, her alanda olduğu gibi İşletmedeki birimler arasındaki iletişimin ve koordinasyonun yetersiz olmasıdır.

BÖLÜM 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülke ekonomisinin istenilen düzeye çıkabilmesi, eldeki kaynakların verimli bir şekilde kullanılması ile mümkündür. İçinde bulunulan ekonomik koşullar, yöneticileri, sistemlerin başarısını arttırabilmek için, başka bir deyişle kaynaklarını daha verimli kullanabilmek için, çeşitli bilimsel yöntemleri kullanmaya zorlamaktadır. Özellikle sık sık değişen faiz oranları, malzeme yokluğu, artan maliyetler, enflasyon ve benzeri gelişmeler, planlama ve kontrol faaliyetlerinin etkin bir şekilde geliştirilip uygulamasını zorunlu kılmaktadır.

Verimlilik konusunda önemli bir kilometre taşı olan Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama teknolojilerinin uygulamalarının yer aldığı bu çalışmada, malzeme ambarında stok takibinin verimliliği arttırmak, karışıkları önlemek ve kontrolü sağlamak için, OTOMATİK TANIMLAMA ve VERİ TOPLAMA Teknolojisinin bir kolu olan BARKOD destekli olarak yapılmasının, neden gerekli olduğu araştırılmıştır.

Bunun için de, mevcut sistem incelenmiş, bu sistemin eksik yönleri tespit edilerek, alternatif çözüm olarak Barkod Destekli Depo Otomasyon sisteminin neden gerektiği araştırılmıştır.

Ambar sisteminde temel hedef , doğru meteryali, doğru zamanda, doğru yerde bulundurmak olarak formüle edilebilir.

Ambar ile ilgili fonksiyonları ortaya koyacak olursak; bir ambarda, kavramsal olarak bir mal kabul noktası, malların saklandığı bir yer ve bir de sevkiyat noktası bulunur. Bu üç noktada da değişik zamanlarda, değişik sıklıkta ve değişik amaçlarla bir takım sayım, kontrol ve kayıt işlemleri gerçekleştirilir. İşte bir ambarın verimli işlemesini sağlayacak bilgiler, kayıtlar bu noktalarda üretilmekte ve işlenmektedir. Bu bilgilerin hatasız, hızlı ve zamanında elde edilebilir olması, verimliliğin kaçınılmaz şartı olacağına göre, bunu sağlayacak sistemlerin bulunması ve işler durumda kurulması gerekecektir.

Mevcut sistem incelendiğinde, ambardaki stokların takibinde, denetiminde ve kontrolünde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu günkü işlem hacmi, sistemin kurulduğu ilk yıllardaki işlem hacminden çok fazladır. Şu anda ambar stoklarında, 32.000 kalem malzeme bulunmakta ve hareket görmektedir.

Tespit edilen önemli eksiklik, bilgisayar sistemindedir. İşletmede 5 tane ambar mevcuttur. Bunlar;

K1 Ambarı : Yedek parça,

K2 Ambarı : Yatırım malzemeleri,

K3 Ambarı : Refrakter malzemeler;

K4 Ambarı : Ambalaj ve kimyasal malzemeler,

K5 Ambarı : Büyük boru ve hantal malzemeler (Açık Saha Ambarı).dır.

Bu ambarlarda, bilgisayar mevcut malzemeleri ambar bazında sorgulayamamaktadır. Örneğin, K-1 ambarında, toplam stok mevcudunun ne kadar olduğu bilgisayardan alınamamaktadır.

Raporlama sisteminde de eksiklikler mevcuttur. Bilgisayardan çeşitli raporlar alınmakta fakat bu raporlar yetersiz kalmaktadır. Stok seviyeli ve stok seviyesiz malzemeleri ayrı gösterebilen rapor olmalıdır. Bu maksimum ve minimum seviyedeki malzemelerin takibini kolaylaştıracak ve özellikle minimum seviyedeki malzemelerin tespit edilerek daha çabuk önlemler alınmasını sağlayacaktır. Raporlamada esneklik olmalıdır.

Raporlarda gereksiz bir çok bilgi vardır. Bu durum, raporları okuyan kişiyi yorduğu gibi, zamanını da almaktadır; asıl gerekli olan bilgilerin tesbit edilmesini zorlaştırıp, gözden kaçmasına da neden olmaktadır. Ayrıca, gereksinim duyulan bilgiler raporlarda yer almamaktadır. Bu nokta, üretime etki eden malzemelerin, takibinde çok önemlidir.

Bilgisayar programının, çalışanların da görüşü alınarak, ihtiyaç duyulan bilgiler doğrultusunda yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

Çalışanların da, daha nitelikli olması, yani, herkesin bilgisayar kullanmasını bilmesi gerekmektedir. Bu durum, sorunların daha çabuk çözülmesini, işlemlerin daha hızlı ve sağlıklı gerçekleşmesini sağlayacaktır.

K1 dışındaki diğer ambarlarda hiçbir iletişim aracının olmaması da, önemli eksikliklerdir. Bu ambarların kontrolünü ve denetimini de zorlaştırmaktadır.

Manuel olarak girilen karteks sistemi, işlemleri yavaşlatmaya ve zaman kayıplarına neden olmaktadır. Ambarda bilgisayar uygulamasına geçildikten sonra, karteks sisteminin hala canlı tutulmasının anlamı kalmamıştır. Çünkü karteksdeki bilgiler, bilgisayarda da mevcuttur.

Örneğin,

Kart işlem süresi 2 dakika

Bir yılda hareket gören malzeme : 12.000

$12.000 \times 2 = 24.000$ dakika

$24.000 / 60 = 400$ saat

$400 / 24 = 16$ gün

Bir malzeme için hem giriş hem de çıkış aşamasında kart üzerinde işlem yapıldığına göre

$16 \times 2 = 32$ gün

1 yılda 32 gün zaman kaybı demektir.

Hurda malzemeler ile kullanabilir malzemelerin bir arada olması da bir çok sakıncalar yaratmaktadır. Hurda ve ölü stokların, ayrı bir yerde muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Paslanmış, bozulmuş malzemeler ile kullanabilir malzemelerin tespiti için, ambar denetimi daha sık ve aksatmadan yapılmalıdır.

En önemli eksiklik ise, her alanda olduğu gibi işletmedeki birimler arasındaki iletişimin ve koordinasyonun yetersiz olmasıdır.

Son çeyrek yüzyılda dünyada ve Türkiye'de bilgisayar teknolojisinde yaşanan patlamaya koşut olarak hemen hemen her sektörde otomasyona yönelik çalışma ve teknolojiler de büyük bir hızla gelişip yaygınlaşarak, operasyonların ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir. Bunlar arasında üzerinde önemle durulması gerekenlerin başında otomatik tanıma ve özelliklede BARKOD teknolojisi gelmektedir.

İşte otomatik tanıma ve veri toplama sistemleri, burada devreye girmektedir. İşletmenin ihtiyacına göre, bu bilgilerin toplanmasının şekli, değişik olabilecektir. Ancak, ucuzluğu ve kolay elde edilebilirliği gözönüne alınırsa; herhalde olası en ekonomik çözüm, barkodlu otomatik tanımlama yönteminin seçilmesi olacaktır. Bu sayede, ambara ulaşan ürün, kolayca tanınabilecek, ambar içinde belirli bir yere yerleştirilebilecek ve arandığında da bu yerde bulunup, ilgili yere sevk edilebilecektir. Barkodlu tanıma kullanılarak, okunamayan el yazılarının, kayıp doküman ya da kısmen eksik bilgilerin, veya daktilo hatalarının sebep olacağı yanlışlıklar ortadan kaldırılmış olacaktır.

Ambarlama işlemlerinde, materyal tanımlama bilgisi, otomatik yöntemler yerine, insan hatasına açık yöntemlerle toplandığından, yeterli güvenlik elde edilememektedir. Materyal üzerinde, güvenilir bir tanımlama yoksa, doğru olarak sayım olanağı yitirilir. Güvenli olarak tanınmıyor ve sayılmıyorsa, materyal üzerinde etkin bir kontrol sağlanamayacaktır. Eldeki materyal, kontrol altında olmadığına ise, hedeflenen kaliteyi ve verimliliği elde etmek genellikle mümkün değildir. Bu nedenle, barkoda dayalı otomatik bilgi toplama / izleme sistemlerinin kullanımı, sağlıklı ambar sistemlerinin ve dolayısıyla istenen kalite ve verimlilikte bir üretimin ayrılmaz parçası olmaktadır. Bilgisayar sistemleriyle desteklenmiş barkod teknolojisi, materyalin tanınması ve sayılmasında, çabukluk ve güvenilirliği sağlayarak, stok maliyetlerini düşürmekte ve kontrolü artırmaktadır.

Materyalin genel anlamda kontrol altında olması, işleme zamanında ulaştırılmasını ve bilginin hem üretim alanı, hem de yönetici personel için istendiğinde erişilebilir olmasını ve materyalin bekleme durumunun büyük ölçüde azalmasını sağlar. Zamanında karar verebilmek, ancak zamanında ve doğru bilgiye ulaşılabilmesi sayesinde mümkündür.

OT/VT teknolojileri, envanter düzeylerinin bilinmesini sağladığı için stoklara bağlanan sermayeden tasarruf edilir. Çünkü işletmelerin aşırı stok tutmalarının en önemli nedeni stoklarını tam bilmemeleri, stokout durumuna düşmekten korkmalarıdır.

OT/VT sistemleri, yukarıda belirtilen yararların dışında, başka bir konuda da etkinlik artışı yaratmaktadırlar. OT/VT kullanılmayan her işletmede envanter düzeylerini araştırmak için, dönemsel sayımlar yapılır. Bu sayımlar, sorunlara neden olur. Sayım zamanı, depodaki diğer faaliyetler çok yavaşlar. Bu durum depoya bağlı faaliyetleri, depoya bağımlı diğer üniteleri büyük oranda etkiler. Onun için, sayımı olabildiğince hızlı yapmak gerekir. Hız kazanmak için ürünler, sayılmak yerine tartılır, göz kararı bakılır. Dolayısıyla ya doğruluktan taviz verilir, ya da zaman kaybedilir. Oysa OT/VT bu konudaki optimum çözüm aracıdır

Mevcut sistem incelendiğinde ise, bugünkü stok mevcudunun kontrolünde yetersiz kaldığı, zaman kayıplarına neden olduğu ve mevcut sistemin bir problem olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Anılan durumla ilgili olarak verilebilecek öneriler şunlardır:

Barkod Sistemine geçilmelidir. Barkod, gerçek zamanlı mal denetimi yapılmasını sağlar. Stok seviyelerinin mal bazında gerçek zamanlı olarak izlenebilmesi ile, mal yokluğu problemi ile karşılaşılmayacaktır.

Gerçek zamanlı stok kontrolünün bir avantajı da, malın elde bulundurma ve elde bulundurmama maliyetlerini minimuma indirmesidir. Elde bulunan gereksiz stokların yaratacağı maliyet önlenerek, kuruluş finansal yapısı güçlenir. Mal bazında stok kontrolü yapılacağından, sipariş miktarları ve sipariş zamanları bilgisayar tarafından rapor olarak sunulacak ve gerekli işlemler buna göre programlanabilecektir. Bilgisayar sisteminin ve bilgisayar raporlarının, yorumcuyla uyurabilecek şekilde olması gerekmektedir.

Bir kamu kuruluşu olan İGSAŞ'ta önerilen sistemin maliyet yaratacağı görüşü olacak ise, mevcut sistemde iyileştirme yapılmalıdır. Manuel olarak girilen ve zaman kayıplarına neden olan Karteks Sistemi kaldırılmalıdır. Bigisayarlarla çalışmaya daha ağırlık verilerek özellikle de raporlama sisteminde iyileştirmeler yapılmalıdır. Bu daha az personelle çalışma olanağı sağlayacaktır. Çalışanlarında

bilgisayar kullanmasını bilmeleri ve bu bilgileri kullanabilecek kapasitede kişiler olması gerekmektedir.



YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. AYAŞLI, B, "Bir ot/vt yöntemi: OMR", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993, ss. 8-9.
2. BİDA ,M., "Straight Talk About Buying OCR", IDSystems, May 1993, s.51.
3. ÇELİKKOL, S., Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknikleri ve Barkod Destekli Depo Otomasyon Uygulaması, (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, 1994), ss. 18-21.
4. ERÖZ, B., "Barkod Basım Teknikleri", Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Dergisi, Ağustos, 1993, s.22.
5. ERÖZ, B., "Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Nedir?", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.
6. GÜNALÇIN, G., "Barkodlu ve Bilgisayar Denetimli Otomobil Üretim Kontrol Sistemi", Bilişim 93 Bildirileri, İstanbul: 1993, s.128.
7. İzmit Ticaret Odası Yayınları, Yayın No. 1993/5, ss. 8-9.
8. KÜÇÜKARAS, H., "Barkod Okuma Teknikleri", Computerworld Monitör, S. 143, Ağustos, 1992, s.2.
9. KÜÇÜKARAS, H., "Barkod Okuyucu Seçerken", Otomasyon Dergisi, S. 64, Bileşim Yayınevi, Ekim, 1997, ss. 52-53.
10. KÜÇÜKARAS, H., "Barkodlar Satılık Değildir", Otomasyon Dergisi, S.63, Bileşim Yayınevi, Eylül,1997, s. 72.
11. KÜÇÜKARAS, H., "Depo'nun Verisini Toplamak", Otomasyon Dergisi, S. 65, Bileşim Yayınevi, Kasım, 1997, ss. 52-55.
12. KÜÇÜKARAS, H., "Paranın Satın Aldığı", Otomasyon Dergisi, S. 68, Bileşim Yayınevi, Şubat, 1998, s.74.

13. KÜÇÜKARAS, H., "Yazıcının Kafası Kızmasın", Otomasyon Dergisi, S.67, Bileşim Yayınevi, Ocak, 1998, ss.52-56.
14. MANAS, A., "RF/ID Radyo Dalgalarıyla Tanıma", Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Dergisi, Ağustos, 1993, ss. 28-29.
15. OKTAY, F., "OCR (Optik Karakter Tanımlama) Standartları ve Kullanım Alanları", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.
16. PALMER, R. C., "The Bar Code Book" First Edition, USA: 1989, s. 12.
17. Scanner Teknolojisi Seminer Notları, İnterpro, 1993, s.8.
18. SİRMEN, R.T., "Otomatik Tanıma ve Ambar Sistemleri", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993, ss. 3-4.
19. STOUTENBOROUGH, T., "Barcode is The Best Insurance", ID Systems, Mayıs, 1993, ss.33-34.
20. SÜMEN, H., "OT/VT Yatırımlarını Rantabl Kılan Sırlar", Endüstri Teknik, S. 2, Bileşim Yayıncılık, 15-31 Mart, 1998, s. 6.
21. ŞAHİN, F., "Milli Mal Numaralama Merkezi ve Faaliyetleri", Haftalık Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gazetesi, 19-25 Ocak, 1998, s.36.
22. T.O.B.B. Yayınları, "Barkod Sisteminin Dünyada ve Ülkemizde Gelişimi", Komisyon, s.4.
23. T.O.B.B. Yayınları, "Milli Mal Numaralama Merkezi", Komisyon, s.10.
24. TATOĞLU, M.Y., "İşletmelerde PDKS Sistemlerinin Önemi", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.
25. TATOĞLU, M.Y., "Servis Araçları İzleme Sistemi", Otomatik Tanıma/Veri Toplama Dergisi, S.2, Nisan, 1994, s.38-39.
26. Tiryakılar Ltd. Şti. Yayınları, s.4.

27. TURGUTOĞLU, A., "Vision", 1. Uluslararası Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Teknolojileri Konferansı, İstanbul: Şubat, 1993.



EK-1. Stok Teklif Formu


İGSAŞ
İSTANBUL GÜBRE SANAYİİ A.Ş.
STOK TEKLİF FORMU

İmalatçı	Cihaz
Adresi	Model
Teklif Kayıt No.	Seri No.
Kayıt Tarihi	İgşaş No.
Resim No.	İlk Sipariş No.

Parça No.	MALZEMENİN TARİFİ	Malzeme Cinsi	Birim	Kod	SET - UP		STOK No.
					Min	Max	

Teklif Eden	Stok'a Dahil edilecek <input type="checkbox"/>	Stoktan Çıkarılacak <input type="checkbox"/>	Stok Miktarında Değişiklik <input type="checkbox"/>
Onaylayan	Stok Kayıt Sipariş		
Kısım			

EK-2. İhtiyaç Dileği

		İHTİYAÇ DİLEĞİ-İD			SATIN ALMA SERVİSİ	
					DOSYA TARİH : 16.12.98 NO. 98/ 300 48	BİLGİSAYAR KAYITLARI TARİH : / / NO. : 48
TE AD LE N P	TALEP TARİHİ 11 / 02 / 1998		Tekliflerin teknik değerlendirilmesi tarafımızdan yapılacaktır <input type="checkbox"/>			Tesellümde yetkili bulunduracağız <input checked="" type="checkbox"/>
	TALEP NO. NO. : 087-MI/56					
SIRA No.	IGSAŞ STOK NO.	İHTİYACIN CİNSİ - ÖZELLİKLERİ	BİRİM	İSTENEN MİK'AR	TAHMINİ TUTAR	
1	02-12012	Ø4 x 12 mm. POP ALUMİNYUM PERÇİN	AD.	4000	10.000.000,-	
2	02-12013	Ø5 x 20 mm. " " "	"	4000	10.000.000,-	
temin edilmesi.						
Kullanılacağı Yer: İzole Atölyesi'nde imalat işlerinde kullanılacaktır.						
DÜZENLEYEN.		TAM ADI	KADRO ÖNVANI	TARİH	İMZA	
STOK KONTROL						
MUHASEBE MÜDÜRLÜĞÜ (BÜTÇE) _____ : ÖDENEK VARDIR <input checked="" type="checkbox"/> ÖDENEK YOKTUR <input type="checkbox"/>						
KONTROL EDEN						
ONAYLAR (YETKİ DEVRİ TABLOSU MD. 13/2, YE GÖRE)						
ÖNEREN (Ö)						
KARAR (K)						

EK-4. Bilgisayar Çıktısı Olarak Malzeme Giriş Belgesi



GİRİŞ MALZEME BELGESİ

İstanbul Çiğdem Sanayi A.Ş.

FİŞ NO: 1475		TARİH 2/07/98	MALZEME SINIFI 0045	BORÇLU HESAP NO: 1507040045	TİPİ: NG TARİHİ: 26/06/98		BELGE : 1 146897 SAYFA : 1		
SATICI : 05211 ORSAH HİDROLİK FİGHATİK.MUH. SAN.VE TIC.PAZ.LTD.				N.Kodu: G1 İÇ SATINALMA Sip/iş/Yal/Ürl No: SP 9B15100184					
SIRA	STOK NO.	MALZEMENİN TANIMI	YER	BULUNDUĞU RANZA	GÖZ	BİRİM	MİKTARI Tamsayı	BİRİM FİYATI TL KR.	TUTAR: TL
1	0015510130000	PNÖMATİK SÖLİNGER VALVE	K1	037	162	AD	6	7978000	47868000
2	001560370000	TİKNATİK FİTTİNG 1/1"	K1	038	134	AD	60	551800	33108000
3	001560370000	TİKNATİK BİRSEK	K1	038	135	AD	60	862500	51750000
TOPLAM									132726000
SAYFALAR TOPLAMI									
SINIF TOPLAMI									
NOT:									
İLGİLİ	KISIM YETKİLİSİ	KONTROL EDEN	TESLİM ALAN	TESLİM EDEN	TERMINAL SORUMLUSU	MUHASEBE YETKİLİSİ			
ADI SOYADI									
İMZASI									

