

NESNELERİ RADYO FREKANSLARI İLE TANIMLAMA (RFID) SİSTEMİ VE MUHASEBE BİLGİ SİSTEMİNE SAĞLADIĞI KATKILAR

Yrd. Doç. Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR*

Prof. Dr. Ercan BAYAZITLI**

ÖZET

Nesneleri tanıma ve bu nesnelere ilgili verileri toplama işlemlerini manyetik ortamda yapmaya olanak sağlayan tüm teknolojilere, genel olarak, otomatik tanımlama ve veri toplama sistemleri denilmektedir. Bu sistemler kendi içinde; barkod sistemi, optik karakter tanımlama (OCR) sistemi, biyometrik prosedürler, akıllı kart sistemleri, manyetik şeritli kartlar ve radyo frekansları ile tanımlama (RFID) sistemleri biçiminde gruplandırılırlar. Bir otomatik tanımlama ve veri toplama sistemi olarak RFID sistemi, sayılan bu sistemler içinde görece eski bir teknolojidir. Buna karşın İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan ve ilk uygulamaları 1960'lı yıllarda gerçekleşen RFID sisteminin, bilgi teknolojilerindeki hızlı ilerlemeye karşın uzun yıllar boyunca istenilen uygulama düzeyine ulaşamadığı görülmektedir. Fakat günümüzde, özellikle RFID etiketlerinin ucuzlaması ile birlikte, birçok işletme RFID teknolojisini faaliyetlerine entegre edebilmiş, bu yolla tedarik, üretim, dağıtım ve dağıtım sonrası (garanti, bakım onarım ve geri dönüşüm) olmak üzere her süreçte farklı yararlar sağlar duruma gelmiştir. Bu çalışmanın amacı da; RFID sistemlerinin bileşenlerini, işleyişini, amaçlarını, yatırım ve işletme maliyetlerini ve bazı uygulama alanları tanıttikten sonra, RFID sistemini, muhasebe bilgi sistemi içinde başvurulan bir bilgi teknolojisi olarak değerlendirerek, bu sistemin muhasebe bilgi sistemine katkılarını gerek muhasebe, gerekse denetim uygulamaları açısından ortaya koymaktır.

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Muhasebe-Finansman Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, fsozdemir@gmail.com

** Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme Bölümü Muhasebe-Finansman Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, bayazitli@politics.ankara.edu.tr

Anahtar Sözcükler: *Radyo frekansları ile tanımlama (RFID), muhasebe bilgi sistemi, otomatik tanımlama ve veri toplama sistemleri.*

Jel Kodlar: *D83, M41, D80*

RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) SYSTEM AND ITS CONTRIBUTIONS TO ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM

ABSTRACT

The technologies used to identify the objects and collect the data about them magnetically are broadly called "Automatic Identification and Data Capture (AIDC) Systems". AIDC systems can be divided into sub-categories. These are barcode, optical character recognition (OCR), biometric procedures, smart cards, magnetic stripes, and radio frequency identification (RFID) systems. RFID, as one of the AIDC system, is relatively older than others. It has firstly appeared after World War II, and the first application of it has come true in the 1960's. Though information technologies have developed fast, it is obvious that the level of using RFID system in the corporations has not reached at the intended level. But nowadays, many corporations have started to integrate RFID technologies to their activities, especially, by the reason of declining prices of RFID tags. And this change have made them to get various benefits by using RFID-based systems in their inbound, manufacturing, outbound, and guarantee, maintenance and recycling processes. Thus, this study aims to put forward the contributions to accounting information system with respect to accounting and also auditing processes by considering it as an information technology being used in accounting information system, after introducing the components, operation, goals, investment and operating costs, and some applications at various sectors of RFID systems.

Keywords: *Radio Frequency Identification (RFID), Accounting Information System, Automatic Identification and Data Capture Systems.*

Jel Codes: *D83, M41, D80*

1. GİRİŞ

Muhasebe bilgi sistemi (MBS), finansal bilgi kullanıcılarının verecekleri kararlara dair ihtiyaç duyabilecekleri her türlü finansal bilginin toplandığı, depolandığı ve işlendiği sistemdir. Geçmişte çıktılarını el yordamı ile sunan bu sistem, günümüzde bilgi teknolojisi sistemlerinden yararlanır hale gelmiştir. Bu sayede, her türlü faaliyet ve bu faaliyetlere ilişkin bilgiler çeşitli yazılımlar ile bilgisayar destekli olarak izlenmeye başlamış, ayrıca MBS, yalnızca muhasebe çıktılarının (finansal raporların) değil, aynı zamanda istatistiki verilerin de eş zamanlı olarak sağlanmasına hizmet eder hale gelmiştir.

MBS'nin bilgi teknolojisi sistemleri olarak yararlandığı sistemler, literatürde, otomatik tanımlama ve veri toplama sistemleri (OTS/VTS) olarak da bilinmektedir. OTS/VTS'ler genel bir kavram olarak, nesnelere tanıma ve bu nesnelere ilgili verileri toplama işlemlerinin manyetik ortamda yapılmasını sağlayan tüm yöntemler biçiminde tanımlanabilir. Bu sistemler yardımıyla her türlü nesne belirlenebilmekte, bu nesnelere izlenerek, onlar hakkındaki bilgiler bilgisayar sistemleri aracılığıyla toplanabilmektedir. OTS/VTS'ler kendi içinde:

- Barkod sistemi,
- Optik karakter tanımlama (OCR) sistemi,
- Biometrik prosedürler,
- Akıllı kart sistemleri,
- Manyetik şeritli kartlar ve
- Radyo frekansları ile tanımlama (RFID) sistemleri biçiminde gruplandırılmaktadır.

Bu sistemlerin ortak özelliği; veri-giriş hatalarını minimize ederek, ürün hareketlerinin ve/veya faaliyetlerinin en hızlı ve güvenilir biçimde izlenebilmesine, faaliyetlerdeki aksamaların önüne geçilebilmesine, dolayısıyla faaliyetlerin daha etkili bir şekilde yürütülebilmesine olanak sağlamasıdır. Zira OTS/VTS'lerin MBS ile ilişkisinin temelinde de bu sistemlerin işletme faaliyetlerinin etkinliğini artırması, özellikle otomasyona dayalı üretimlerde, veri fiyat koşulu altında, mevcut kaynaklarla daha fazla çıktı elde etme imkânı sağlaması yer almaktadır. Bu durum özelde, birim başına değişken maliyetlerdeki düşüş sonucunda birim katkı payının artması; genelde ise, katma değer (verimlilik) artışı biçiminde de ifade edilebilmektedir. Zira

katma değer (verimlilik) artışı, dar anlamda, etkinlikteki¹ artış olarak da nitelendirilmektedir (Gürak, 2003: 3; Özdemir, 2007; 83).

Örneğin hem “çalışanların” hem de “çalışanlar eliyle sürdürülen faaliyetlerin” izlenmesinde OTS/VTS’ler ile saptanabilen ve izlenebilen sayısal veriler, yine bu sistemler aracılığıyla toplanmakta, işlenerek depolanmakta ve anlamlı bütünler (sonuçlar) haline getirilmektedir. Bu bütünler de kimi zaman muhasebe çıktıları², kimi zaman da istatistiksel raporlar olarak karımıza gelmektedir.

OTS/VTS’lerin ortaya çıkışları incelendiğinde, bu sistemlerin İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıktığı görülmektedir. Örneğin bu sistemler içinde en eski olan barkod sistemine yönelik ilk çalışmaların, 1948 yılında başlamıştır. Fakat barkod sisteminin ticari kullanımı 1966 yılında gerçekleşmiştir. Günümüzde ise barkod teknolojisi³, giderek gelişmiş ve çubuk biçimindeki tek boyutlu kodlardan, içiçe kodlama sistemlerine ve en son olarak da iki boyutlu kodlama sistemlerine geçiş başlamıştır. Barkod sisteminin hızlı gelişiminin sebebi, işletmelerin bu teknolojiye yatırımları gereken kaynağın görece düşük olmasıdır. Buna karşın ilk uygulama zamanı barkod sistemine yakın olan RFID sisteminin (ilk kez 1960’lı yıllarda kullanılmaya başladığı bildirilmektedir), günümüzde yalnız Türkiye’de değil, tüm dünyada çok büyük bir kısım işletme tarafından tanınmadığı veya tanınıyorsa dahi uygulanmasının hiç düşünülmediği ifade edilebilir. Peki, bu sistemlerin ortaya çıkışından bu yana bilgi teknolojilerinde oldukça hızlı ilerlemeler yaşandığı halde, neden RFID sistemi, istenilen düzeyde uygulanır hale gelememiştir? Bunun en önemli nedeni, tüm dünyada KOBİ’lerin toplam işletmeler içindeki payının yaklaşık %95 - %99 arasında bir orana sahip olması⁴, dolayısıyla bu sistemden sağlanacak faydanın, küçük ve orta büyüklükteki bu işletmeler için katlanılacak *teknoloji* maliyetlerinin çok daha gerisinde olacağı düşüncesidir. Oysa tersinden bakıldığında, KOBİ’lerin yüksek kat-

1 Etkinliğin, dar ve geniş olmak üzere, iki farklı tanımı yapılmaktadır. Geniş anlamda etkinlik ise; bir ekonomide üretken çabalar sonucunda, yalnızca kısa dönemde değil, uzun dönemde de daha fazla ürün elde edilebilmek için, mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılarak, en yüksek çıktının minimum maliyetle elde edilmesi şeklinde ifade edilmektedir. Ancak buradaki etkinlik artışının nedeni direkt olarak katma değerdeki artış değil, teknolojideki ilerleme ya da sermayenin marjinal etkinliğindeki artış da olabilmektedir. Yani uzun dönemde teknoloji ve sermayenin değişmesi, etkinliğin de değişmesine neden olmaktadır. Teknolojinin ve sermayenin değişken bir faktör olarak ele alındığı uzun dönem analizleri bu çalışmanın kapsamı dışındadır. (Bakınız: Hasan GÜRAK: “MPM Verimli mi? Millî Prodüktivite Merkezi ve Makro-verimlilik”, Verimlilik Dergisi, MPM, 2003-3.)

2 Muhasebe çıktıları; işletmelerin tabii olduğu muhasebe sistemi altında hazırlanan genel ve özel amaçlı tüm finansal raporları ifade eder. Bunlardan finansal muhasebe sürecine ilişkin bilgilerle, yönetim muhasebesi sürecine ilişkin olup üçüncü kişilerle paylaşılmasında sakınca bulunmayan aleni bilgiler, genel amaçlı finansal raporlar içinde; bunların dışında kalanlar ise, özel amaçlı finansal raporlar içinde sunulurlar.

3 Barkod teknolojisi ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkznz. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Barkod>

4 ABD’de %97,20, Almanya’da %99,80, İngiltere’de %96, Türkiye’de %98,90. Ayrıntılı bilgi için bakınız: CAN-SİZ, Mehmet., “Türkiye’de KOBİLER ve KOSGEB”, DPT Uzmanlık Tezi, Ankara, 2008, s.5.

ma değer sağlayabilmesinde önemli bir çözüm niteliği taşıyan RFID veya benzeri otomasyon sistemleri kullanılmaksızın, KOBİ'lerin kendilerinden beklenen gelişmeyi göstermeleri çok daha uzun bir zaman alacaktır. Öte yandan RFID sisteminin yatırım maliyetleri içinde önemli bir pay oluşturan etiket maliyetlerinin, barkod etiketine göre çok daha pahalı olduğu yönündeki yanığı da, bu sisteme başvurulmasını ve sistemin yaygınlaşmasını sınırlayan önemli bir diğer nedendir.

Çalışmamızın amacı da bir OTS/VTS olan RFID sisteminin bileşenlerinin, işleyişinin, yatırım ve işletme maliyetlerinin ve günümüzdeki bazı uygulamalarının tanıtılması ile bu sistemin muhasebe bilgi sistemine katkılarının tedarik, üretim, dağıtım ve garanti, bakım-onarım ve geri dönüşüm süreçleri yönüyle gerek muhasebe, gerekse denetim uygulamaları yönüyle ortaya konulmasıdır.

2. RFID SİSTEMİNİN TANITILMASI

RFID sistemi, elemanları, işleyişi, amaçları, yatırım ve işletme maliyeti ile çeşitli uygulama örnekleri yönüyle tanıtılabilir.

2.1. RFID Sisteminin Elemanları

RFID sisteminin elemanları; temel RFID elemanları ve yardımcı RFID elemanları olmak üzere iki grupta toplanabilir.

2.1.1. RFID Sisteminin Temel Elemanları

RFID sisteminde, etiket ve okuyucu arasındaki radyo frekansları kullanılarak nesnelere tekil ve otomatik olarak tanımlamak mümkün olabilmektedir. Bu nedenle RFID sisteminin temel elemanları arasında; nesnelere yerleştirilen ve mikroçip taşıyan *RFID etiketleri* ile bu etiketlerden, radyo dalgaları üzerinden gönderilen sinyalleri karşılayan *RFID okuyucusu* yer almaktadır ("RFID", 2012).

• RFID Etiketleri

RFID etiketleri, üzerlerine yerleştirilen mikroçip ve antenin yanı sıra, etiketle okuyucu arasında gerçekleşecek sinyal aktarımları için gerekli olan enerjiyi sağlayan bir güç kaynağından oluşmaktadır. RFID etiketlerinin temel işlevi, RFID okuyucularıyla iletişim kurmak ve veri aktarımı gerçekleştirmektir. Veri aktarımı etiketten okuyucuya doğru olabileceği gibi, okuyucudan etikete doğru da olabilmektedir.

RFID etiketleri; tanıma, güvenlik, orijinalite ve takip amaçlı olarak farklı türdeki birçok ürün (nesne) için kullanılabilir. Her etiketin güvenliği, üretici işletmenin belirlediği ve değiştirilemeyen sayısallaştırılmış kimlik

kodları ile sağlanmaktadır. Bu kodlar, etikette yer alan mikroçipe yüklenmekte ve okuyucu ile etiket belirli bir mesafe aralığına geldiğinde, iletişim başlamaktadır. Okuyucu, etiketten aldığı stok numarası, konum (lokasyon) gibi çeşitli bilgileri merkezi veri tabanına aktarmakta; ERP⁵ / MRP⁶ gibi sistemler aracılığıyla da nesnelere (faaliyetlere) ilişkin değerlendirmeler yapılabilmektedir (KocSistem, 2007).

RFID etiketleri yapısal farklılıkları ve özelliklerine göre ikiye ayrılmaktadır⁷. RFID etiketi, kendi içinde güç kaynağına sahip olabileceği gibi (Aktif RFID etiketi) etiketin çalışması için gereken enerjinin etikete gelen radyo dalgalarından sağlanması (Pasif RFID etiketi) da mümkündür.

i) Aktif RFID etiketi: Kullanılan etiketin aktif RFID etiketi olarak adlandırılabilmesi, bu etiketin kendi içindeki bir güç kaynağından besleniyor olmasına bağlıdır. Kendine ait bir güç kaynağından beslenen aktif RFID etiketinin boyutları daha büyük, okuma mesafesi daha uzun ve bellek kapasitesi daha yüksektir.

ii) Pasif RFID etiketi: Kullanılan etiketin kendi içinde bir güç kaynağı bulunmadığında; bu etiketlere pasif RFID etiketi denilmektedir. Pasif RFID etiketleri, kendisinden beklenen işlevi radyo dalgalarından beslenerek yerine getiren etiketlerdir. Dışarıdan beslenen bu etiketlerin; boyutları daha küçük, okuma mesafeleri daha kısa ve bellek kapasiteleri daha düşüktür.

Aktif ve pasif RFID etiketlerinin özellikleri Tablo-1'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo-1: RFID Etiketleri ve Özellikleri

ÖZELLİKLER	RFID ETİKETİNİN TÜRÜ	
	AKTİF RFID ETİKETİ	PASİF RFID ETİKETİ
<i>Güç Kaynağı</i>	Dahili	Radyo Dalgalarından Besleniyor
<i>Operasyon Sıcaklığı</i>	Kısıtlı	Geniş Aralıklı (-40 °C ile 85 °C arasında)
<i>Okuma Mesafesi</i>	Uzun	Kısa
<i>Bellek Kapasitesi</i>	Büyük	Küçük
<i>Birim Etiket Maliyeti</i>	10\$ - 100\$	15 Cent - 1\$
<i>Boyut</i>	Görece daha büyük	Görece daha küçük
<i>Bakım Gereksinimi</i>	Bakım gerektirir	Bakım gerektirmez

(Kaynak: Özuluçan ve Özdemir, 2009: 27)

5 Enterprise Resource Planning; Kurumsal Kaynak Planlaması

6 Material Requirements Planning; Malzeme İhtiyaç Planlaması

7 Yarı-aktif etiketler de ayrı bir etiket türü olarak dikkate alınabilir. Yarı-aktif etiketlerin küçük bir güç kaynağının bulunması aktif etikete benzerken, okuyucu ile etiket arasındaki iletişimin okuyucunun haberleşme alanına girdikten sonra, okuyucu tarafından gönderilen RF sinyalleri sayesinde çalışmaya hazır hale gelmesi, pasif etikete benzemektedir.

RFID etiketi, barkod etiketi gibi akıllı etiket olmasına rağmen, daha nitelikli ve pahalıdır. Okuma kapasitesi, okuma mesafesi, etiket dayanıklılığı, bilgi depolama kapasitesi, bilgi esnekliği, güvenlik, maliyet, standartlar, eğitim ve servis gibi faktörler açısından da, RFID etiketi ile barkod etiketi arasında önemli farklılıklar söz konusudur (Smartcard, t.y.). RFID ve barkod etiketi çeşitli kriterler bakımından Tablo-2'deki gibi karşılaştırılmıştır:

Tablo 2: RFID ve Barkod Etiketleri Arasındaki Farklılıklar

KRİTER	RFID ETİKETİ	BARKOD ETİKETİ
Okumada kullanılacak personel gereksinimi	Yok	Var
Etikette değişiklik yapabilmek	Okuma, kaydetme, değiştirme, silme	Sadece okuma
Görünürlük	Gizli de olabilir	Görünebilir olmalıdır.
Aynı anda okunabilecek etiket sayısı	Birden çok etiket okunabilir (~300 adet/sn)	Sadece tek bir etiket okunabilir.
Taklit edilebilirlik	Edilemez	Edilmesi kolaydır.
Dış ve çevresel koşullardan etkilenme	Kimyasallar ve sıcaklık gibi ortam koşullarından etkilenmez.	Yıpranmaya açıktır.
Etiket ömrü	Etiket ortalama ömrü 10 yıldır.	Kısa ömürlüdür.
Okuma mesafesi	Okuma mesafesi 8 metreye kadar çıkabilmektedir.	Yakın mesafeden okunabilir.

(Kaynak: Özuluca ve Özdemir, 2009: 27-28)

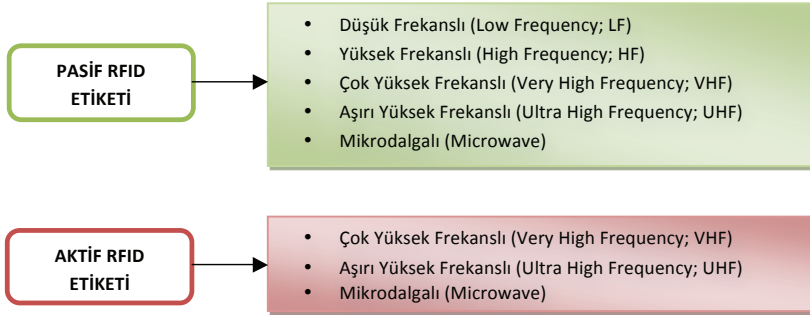
RFID etiketleri giderek ucuzladığı halde, barkod etiketleri ile karşılaştırıldığında, etiket başına birim maliyetin hala yüksek olduğu görülmektedir. Bunun temel nedeni; RFID etiketinin, barkod etiketi kadar yalın olmamasıdır. Temelde her iki etiketin birbirine benzer özellikler taşıdığı, her ikisinin de nesnelere hızlı ve güvenli bir şekilde tanınmasına ve takip edilmesine olanak sağladığı ifade edilebilir. Ancak RFID etiketi ile barkod etiketi arasındaki en önemli fark; barkod teknolojisinde baskılı bir etiketin optik okuyucu aracılığıyla; RFID teknolojisinde ise, yarı iletken bir etiketin radyo frekansı üzerinden gönderilen/alınan sinyaller aracılığıyla okunmasıdır.

Birim başına barkod etiket maliyeti daha düşük olduğu halde, sağlayacağı faydalar nedeniyle RFID etiketi kullanmayı tercih eden yönetici için etiket seçimi problemi, bu kadarıyla çözülmüş olmaz. Bir faaliyetin ya da projenin yürütülmesinde RFID etiketleri kullanılmak istendiğinde, öncelikle hangi etiketin kullanılması gerektiğinin belirlenmesi de gerekmektedir.

Etiket seçiminde şüphesiz kullanılmak istenen etiketin niteliği kadar, etiket maliyetleri de seçimi belirleyen önemli bir faktördür. Katlanılması zorunlu olan sabit yatırım maliyetleri ile dönemde katlanılacak işletme giderlerinin büyüklüğünün belirlenmesi ve sistem unsurlarının etikete dayalı olarak belirlenecek olması, RFID sisteminde etiket seçimini önemli kılmaktadır. Aynı zamanda, RFID sisteminde kullanılacak etiketin çalışacağı frekans aralığı ile okuyucu ve antenin frekans aralıklarının birbirleriyle uyumlu olması zorunluluğu, etiket seçimini etkileyen diğer bir faktördür.

Etiket seçiminde, hangi etiketin kullanılması durumunda en yüksek faydanın, en düşük maliyetle sağlanabileceği sorusuna cevap aranır. Dolayısıyla bu konuda yapılacak bir seçimde; kullanılacak etiketlerin nitelikleri ve buna bağlı olarak birim maliyetleri en önemli parametre olmaktadır. Birim etiket maliyeti ise; etiketin aktif ya da pasif niteliğinin yanında, etiketin çalıştığı frekans aralığına bağlı olarak da değişmektedir.

RFID sisteminde kullanılacak etiketlerin çalıştıkları frekans aralıklarının yanında aktif/pasif nitelikleri de dikkate alınarak, bir karar alıcının önündeki etiket alternatifleri, Şekil-2'de verilmiştir:



Şekil-2. Etiket Türleri ve Çalışma Frekansları

(Kaynak: Lewis, 2005: 4)

Etiketin frekans düzeyi arttıkça, etiketten beklenen işlev ile etiketin birim maliyeti de artış göstermektedir. Buna göre en düşük frekansa sahip pasif etiket en ucuz etiket olurken, aşırı yüksek frekansa sahip aktif etiket, en pahalı etiket olmaktadır.

• RFID Okuyucusu

RFID okuyucusu, sabit bir kontrol birimi ya da mobil bir terminale entegre olabilen, RFID etiketi üzerinde yer alan bilginin okunması için radyo sinyallerini dijital bilgiye çevirerek arka planda yer alan RFID yazılımına ve diğer

bilgi sistemlerine aktaran temel RFID sistemi elemanıdır (<http://www.nexus.com.tr/Default.aspx?PageContentID=130&tabid=151>).

2.1.2. RFID Sisteminin Yardımcı Elemanları

RFID sisteminin yardımcı elemanları arasında; *RFID yazıcısı*, *RFID anteni* ve *RFID sisteminin kullanacağı yazılım* yer almaktadır.

- **RFID Yazıcısı**

Satın alınan, kullanılmamış RFID etiketlerinin işletme amaçları doğrultusunda ilk defa kullanılabilmesi için, söz konusu etiketlerin önceden biçimlendirilmesini sağlayan yardımcı RFID sistemi elemanıdır.

- **RFID Anteni**

RFID okuyucusuna bağlı olan anten, uygulamaların çalışacağı ortamın özelliklerine ve uygulamanın gerektirdiği mesafelere bağlı olarak farklı boy ve şekillerde tasarlanmaktadır (<http://www.nexus.com.tr/Default.aspx?PageContentID=130&tabid=151>). Uzak mesafelerde daha uzun, yakın mesafelerde ise daha kısa antenler kullanılabilir.

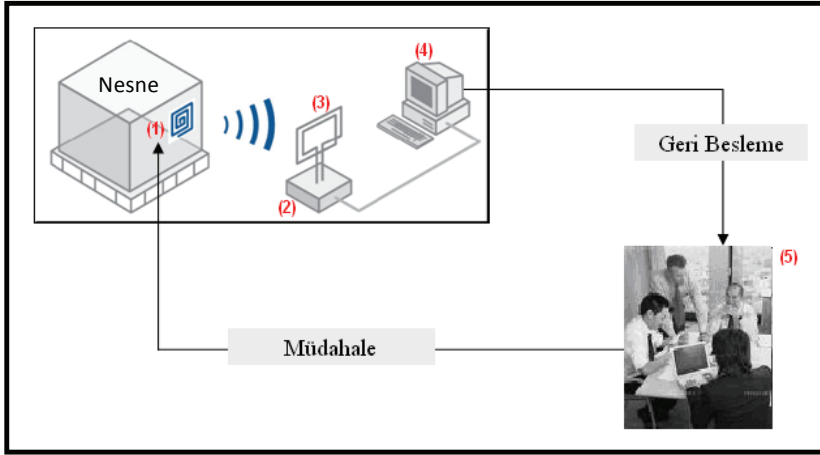
- **RFID Sistem Yazılımı**

RFID etiketi ile gerçekleşen veri alışverişinin kullanılabilir bilgi biçimine dönüştürülmesine, saklanmasına ve çıktı olarak sunulmasına yarayan yardımcı RFID sistemi elemanıdır. Öte yandan sistem yazılımının her işletmeye ya da ihtiyaca özgü olarak hazırlanması pratikte oldukça güç ve maliyetli olacaktır. Bunun başlıca nedeni, her kullanıcının farklı ihtiyaçlarla bu sisteme başvurmasıdır. Bu nedenle ihtiyaca ve kullanılacak RFID ekipmanına göre spesifik yazılımlar geliştirmek yerine, müşterilerin kendi kullandıkları kurumsal yazılım sistemleri ile (Örneğin SAP gibi) uyumlaştırmaya gidildiği görülmektedir (Özulucan ve Özdemir, 2009: 31).

2.2. RFID Sisteminin İşleyişi

RFID sisteminde bilgi alışverişi, etiket ile okuyucunun anten aracılığıyla haberleşmesi sonucunda gerçekleşmektedir. Bunun için etiketin frekans aralığına uygun okuyucu kullanılması gerekmektedir. RFID okuyucusunun okuyabileceği etiketler ile okuyucunun frekans aralığının birbirine uyumlu olmaması durumunda, okuyucu ile etiket arasında veri aktarımı sağlamak mümkün olmaz.

RFID sisteminin bileşenleri ve bu bileşenler arasındaki veri akışı, aşağıdaki gibi şekillendirilebilir.



Şekil 2. RFID Sisteminin Bileşenleri ve Bileşenler Arasındaki Veri Akışı

(Kaynak: İler ve Yaman, 2006: 342'den esinlenerek tarafımızdan oluşturulmuştur)

Şekil-2'de radyo frekansları ile nesne üzerindeki etiketten (1'den) aldığı bilgileri, dijital bilgiye dönüştüren okuyucu (2), radyo frekansı sinyallerini anten (3) vasıtasıyla işlenmek üzere bilgisayara (4'e) ulaştırmaktadır. Bilgisayara ulaşan veriler de, mevcut yazılım ile işlenerek, kullanılabilir sonuçlar (5) haline dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm hızlı ve güvenilir olmaktadır.

2.3. RFID Sisteminin Amaçları

RFID sisteminin kullanımı, işletmelerin faaliyetlerini daha etkili biçimde sürdürmelerine, iş süreçlerini planlama ve yönetmelerine imkanı verir. Nitelikli hammadde tedarikinden nihai tüketim aşamasına ileri yönde, tüketilmiş ürünlerin de geri dönüşümüne dek ters yönde, her aşamada, farklı iş ve süreç akışları RFID sistemi ile yönetilebilmekte ve kontrol altında tutulabilmektedir.

RFID teknolojisi ile üretimde hammaddenin stok girişinden, ürünün paketlenmiş nihai hale gelinceye dek tüm süreçler otomatik olarak izlenebilmekte ve paketlenen ürünler mağazalarda da takip edilebilmektedir ("RFID Teknolojisi", t.y.).

RFID sisteminin amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yüksel ve Durukan Odabaşı, t.y.):

- Dinamik bir veri tabanı oluşturarak, bu veri tabanına kaydedilen bilgilerin yönetimini sağlamak,

- Veri toplama, hizmet dağıtım ve sistem yönetimi gibi işlemleri arayüz (insan) kullanmaksızın gerçekleştirmek ve
- Olası hataları minimize ederek, en etkin faaliyet düzeyine ulaşmak.

2.4. RFID Sisteminin Yatırım Maliyeti

RFID sisteminde, etiketler, RFID okuyucusu, yazıcısı, anteni ve sistem yazılımının edinilmesi sırasında katlanılan giderler, RFID sisteminin yatırım maliyetini oluşturmaktadır. RFID sisteminin yatırım maliyeti, bu sisteme başvuran işletmenin ölçeği ve sistemden beklediği faydanın düzeyine göre değişmektedir. Örneğin, küçük ölçekli bir işletmenin RFID sisteminden beklediği işlev daha az olacağından; bu işletmelerde daha yalın sistem elemanları tercih edilebilecektir. Yatırım maliyeti içinde en önemli pay ise etiketlere ait olmaktadır. Öte yandan birçokları RFID etiket fiyatlarını, barkod etiket fiyatları ile direkt olarak kıyaslarlar ve RFID etiketlerinin oldukça pahalı olduğu gibi bir yanılgıya kapılırlar. Zira barkod sistemlerinde etiketler işletme malzemesi, RFID sistemlerinde ise yatırım unsuru niteliği taşır. RFID etiket fiyatları, barkod etiketlerden nominal olarak daha yüksek olsa da, RFID etiketleri üzerine 100.000 defa bilgi yazılabildiği gözönüne alındığında; RFID etiket maliyetinin 100.000'e bölünerek karşılaştırılması gerekmektedir. Bu da RFID etiketinin barkod etiketinden çok daha ucuz olduğunu göstermektedir (Özulucan ve Özdemir, 2009: 33).

Ayrıca RFID etiketlerin her türlü hava şartlarında, açık alanda kullanılabilirdiği, ömrünün ortalama on yıl olduğu, uygulamalara esneklik kazandırdığı da düşünüldüğünde, etiket maliyetlerinin özellikle yeniden kullanılabilirdiği kapalı devre uygulamalar için sanılanın aksine yüksek olmadığı görülür (<http://www.nexus.com.tr/Default.aspx?PageContentID=130 &tabid=151>).

RFID sisteminin yatırım döneminde, diğer koşullar sabitken nakit çıkışlarında artış olur. Yatırım döneminin tamamlanmasının ardından ise nakit çıkışlarındaki artış son bulur. Öte yandan sistemin kullanılmaya başlaması ile birlikte amortisman giderleri yoluyla, yatırım maliyetlerinin hesaba gidere dönüştürülmesine başlanır. Mevcut RFID yatırımı için katlanılan maliyet, amortisman yoluyla kurum kazancından indirilmeye başlanır. Kurum kazancından indirilerek vergi dışı bırakılan bu kısım, esasen RFID sistemin devlet tarafından finanse edilen payını teşkil eder. Bu bağlamda yatırım maliyeti görece yüksek olan RFID sisteminin, ekonomiler içinde önemli bir payı oluşturan KOBİ'ler nezdinde ilave avantajlarla (örneğin KOBİ'lerde bilgi teknolojisi yatırımlarının, yatırım indirimine tabi tutulması gibi) teşvik edilmesi, belki de önemli bir politika dahi olabilir.

2.5. RFID Sisteminin İşletme Maliyeti

RFID sisteminde nesnelerin üzerine takılan ve kimi zaman satılan ürünler üzerinde müşterilere geçen, kimi zaman da yeniden yazma özelliği olmaması nedeniyle bir kez daha kullanılamayan kısa ömürlü etiketlerle, sarf malzemesi niteliğinde olan unsurlar bu sistemin işletme maliyeti içinde yer alırlar. Ayrıca sisteme ilişkin bakım-onarım giderleri, personel eğitimi gibi nedenlerle yapılan harcamalarla, yazılım güncelleştirme giderleri gibi bazı giderler de sistemin işletme giderleri içinde değerlendirilebilir. RFID sisteminin işletme maliyetleri, barkod sisteminde olduğu gibi sık tekrarlanmamakta, dolayısıyla katlanılan toplam işletme maliyetleri, barkod sistemine göre daha düşük kalabilmektedir.

2.6. RFID Sistemi Uygulama Örnekleri

Günümüzde RFID sistemi uygulamaları oldukça çeşitlenmiştir ki, uygulamaların sınırını, insanların hayal gücünün oluşturduğu kabul edilmeye başlanmıştır. Buna karşın RFID sistem uygulamalarına en çok tahsilat, geçiş kontrol ve varlık takibi amacıyla başvurulmaktadır. Yine işletmelerin tedarik zincirlerini takip etmek amacıyla da RFID sistemlerine yoğun biçimde başvurdukları görülmektedir.

RFID sisteminin günümüzdeki uygulamalarından bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir ("RFID Solutions", t.y.):

İmalat Endüstrisindeki **Uygulamalar:** Günümüzde imalat endüstrilerinde RFID sistemlerinin kullanılması ise üretimi gerçekleştirilen ürünlerin gerçek zamanlı olarak ne durumda oldukları belirlenerek, yarımamul ve mamul üretim maliyetlerini de daha doğru biçimde hesaplanabilmektedir. Üretimde yanlış parçaların kullanımı veya yanlış yapılan ayarlamalar nedeniyle ortaya çıkan giderler/zararlar, RFID sistemi ile azaltılabilmekte daha az hatalı üretim sağlanabilmektedir. Yarı mamullerin üretim alanındaki fiziki konumları da RFID sistemi ile belirlenebilmekte, üretimde ortaya çıkan sapmalara ve aksamalara hızlı bir şekilde müdahale edilerek, bunlara karşı daha hızlı ve sağlıklı önlemler alınabilmektedir.

Ayrıca RFID sistemi, Altı Sigma⁸ ile iç içe çalışmaktadır. Altı Sigma ürünlerdeki kusurların nedenini belirlemek ve bu kusurları kaldırarak süreç çıktılarının kalitesini artırmaya hizmet ederken, RFID sistemi işletmeye ölçülebilen her unsurun zamanı ve yerine dair bilgileri belirleme imkanı sağlar.

8 Altı Sigma, işletme faaliyetlerinde mükemmelliğin sağlanması amacıyla, süreçlerin tanımlanması, ölçülmesi, analiz edilmesi, iyileştirilmesi ve kontrolü için kolay ve etkili istatistik araçlarının kullanıldığı bir yönetim stratejisidir. Ayrıntılı bilgi için bakınız: Türkan, Y.S., Manisalı, E., Çelikkol, M., F., (2009), Evaluation of critical success factors effect on six sigma project success in Turkey's manufacturing sector, Journal of Engineering and Natural Sciences, s.105-117.

Günümüz üreticilerinin en iyi çıktı düzeyine ulaşmak ve bu düzeyi korumak noktasında; üretim zamanı, optimum malzeme ve parça stoğu bulundurma suretiyle daha verimli çalışabilmek için RFID sistemlerine başvurmasının nedeni de budur.

Çeşitli üretim işletmelerinde montaj hattının elemanları ve bu hatta kullanılan üretim araçlarının da RFID sistemi ile izlenmesi mümkün olabilmektedir.

Perakende Sektöründeki Uygulamalar: Perakende sektöründe RFID teknolojisinin kullanılma amaçlarının başında işletmelerin ürün giriş-çıkış işlemlerini elektronik ortamda kontrol ve takip etme istekleri gelmektedir. Ayrıca depo ve stok yönetiminde kullanılan RFID sistemleri ile depolama ve stok maliyetleri en aza indirilebilmektedir. Bunun yanında hırsızlık gibi amaç dışı kayıpların önüne geçmede de RFID sistemi etkili bir iç kontrol sağlayan önemli bir araç olabilmektedir.

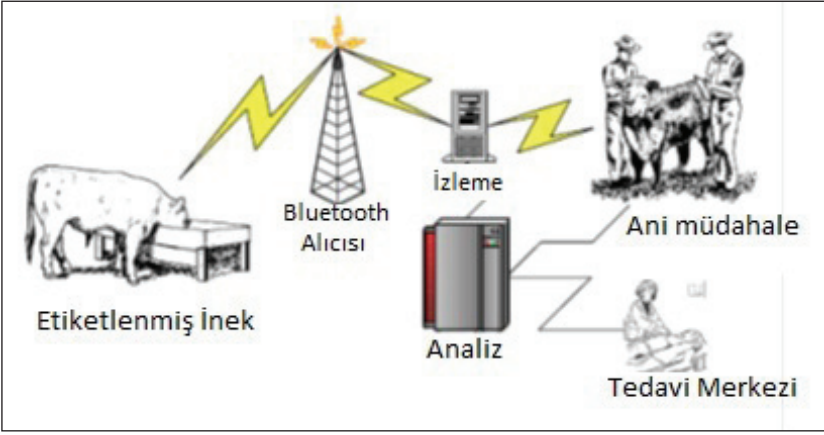
Özellikle zincir marketler arasındaki rekabetin had safhada olduğu bir ortamda, RFID teknolojisi müşteri memnuniyetini de oldukça arttırabilmektedir. Bu yöntemle mağaza personelinin stoklara erişim kontrolünün sağlanması ve mağaza envanterinin daha aktif yönetiminin yanında; sipariş hazırlama ve ürün çeşitliliğinin aktif yönetimi, ürün sergileme düzenini müşteri ilgisine göre şekillendirme, ürün güvenilirliğinin artması ve hatta yakın bir gelecekte etiketler çok ucuzladığında, vizesiz alışveriş imkanı sunabilme müşterilere hizmet standartlarını iyileştirecek ve müşteri memnuniyetini oldukça yükselecektir (Günce, t.y.).

Finans Sektöründeki Uygulamalar: RFID teknolojisinin finans sektöründeki kullanımında temassız kart uygulamaları öne çıkmaktadır. Bu kartlar, manyetik band ve pos cihazı olmaksızın, gerçekleştirilen işlemleri daha hızlı biçimde kayıtlara geçirme imkanı sağlamaktadır. Bu yolla hem kartların kopyalanması riski ortadan kaldırılabilmekte, hem de etkili ve hızlı bir ödeme sistemi ile temassız pos işlemlerinin gerektirdiği zaman kayıpları önlenabilmektedir.

Sağlık Sektöründeki Uygulamalar: Sağlık sektöründeki uygulamalarda yeni doğan bebeklerden yoğun bakım ünitesinde tedavi gören yaşlı hastalara kadar çeşitli takip uygulamaları söz konusu olabilmektedir. Örneğin yeni doğan bebeklerin anneleri ile uyumunun sağlanmasında ya da bilinç kaybı yaşayan hastaların takibinde RFID etiketlerine sıklıkla başvurulabilmektedir. Yatarak tedavi gören hastaların bakımlarında farklı vardiyalardaki hemşirelerin hangi hastaya, hangi ilaçları, hangi dozajda verdiği ve sonrasında

verilecek ilaçların neler olması gerektiği gibi durumlarda da RFID sistemi önemli yararlar sağlayabilmektedir. Ayrıca hastaların, bekleme, teşhis ve tedavi süreleri de RFID sistemi yardımıyla kolaylıkla izlenebilmektedir.

Hayvancılık Sektöründeki Uygulamalar: Hayvancılık sektöründe RFID teknolojisi gıda, giyim vb. sektörlerle yönelik olarak yetiştirilen büyük ve küçükbaş hayvanların doğumundan kesimine kadar olan dönemde, gelişim süreçlerini, performanslarını ve verimliliklerini elektronik ortamda takip edebilmeye olanak sağlar (KocSistem, 7). RFID teknolojisinin hayvancılık sektöründeki uygulaması Şekil-3'teki gibi tasvir edilebilir.



Şekil-3: RFID Teknolojisi ve Hayvancılık Sektörü

(Kaynak: English, 2007)

RFID sistemi ile birbirinden ayırt edilmesi güç olan büyük veya küçükbaş tüm hayvanların münferit takibi, bu hayvanların hastalanması veya herhangi bir nedenle bulunması gereken alanın dışına çıkmaları durumunda sürekli olarak izlenmeleri ve gerektiğinde de ani müdahalelerde bulunması mümkündür.

Lojistik Sektöründeki Uygulamalar: Lojistik faaliyetlerde RFID etiketleri forkliftler, konveyörler, paletler veya konteynırlar gibi üzerine yapılandırılması mümkün olan alanlara yerleştirilerek, faaliyetlerin otomasyon sistemi altında yürütülmesi sağlanmaktadır. Bu yolla yükleme-boşaltma, takip etme, taşıma uyumluluğu, manifesto kontrol gibi birçok işlem de arayüz kullanmaksızın gerçekleştirilebilmektedir.

Lojistik sektöründe RFID teknolojisinin kullanıldığı bir diğer alan da araç ve filo takibi ile kargo-paket takibi olmaktadır. Filo dağıtım hizmetleri ala-

nında hızlı ve yeterli akaryakıt tedariki ve yükleme zamanlarının optimizasyonu, araçlarda kullanılan lastiklerin zamanında bakımı, yoldaki araçlar ile yüklemeyi bekleyen araçların konumlandırılması, izlenmesi ve takibinin tutarlı ve gerçek zamanlı olarak yapılabilmesi, bakım kontrolleri ve tamirlere ilişkin otomatik kayıtların tutulması, araçların motor bakım zamanlarının belirli bir zamana ve/veya katedilen kilometreye dayalı olarak sağlıklı biçimde belirlenmesi, önceden yapılmış bakımlara dair kayıtlara çevrim içi erişim imkanı, stok kontrolünde ve yedek parça gereksinimlerinin belirlenmesinde otomasyon imkanı, işgücü havuzundan ve ekipmanlardan daha etkili biçimde yararlanma imkanı, faaliyetler sırasında oluşabilecek hataları ve aksaklıkları minimize etme imkanı RFID sisteminin sağlayabileceği yararlar olarak sıralanmaktadır.

Kamusal Alanlardaki Uygulamalar: Kamuya ait her türlü varlığın (taşıtlar, demirbaşlar gibi) fiziki takibinin yanı sıra plaka, pasaport, ehliyet, nüfus cüzdanı, öğrenci veya kurum kimliği gibi kişisel varlıkların içine yerleştirilen etiketler yardımıyla, bu varlıkların güvenliğini sağlamada, RFID etiketlerinden yararlanılabilmektedir. RFID sisteminin bu alandaki uygulamaları ile kamu güvenliği ve kontrol amaçlı olarak çalıştırılacak işgücü ve maliyetlerde tasarruf sağlanabilmektedir.

Bilgi İşlem Alanındaki Uygulamalar: Bilgisayarlar ve server odalarında kullanılan donanımlar gibi çeşitli varlıkların izlenmesi ve konumlandırılmasında da RFID sistemi kullanılabilmektedir. İşletmeler bilgi işlemde kullanılan önemli cihazları (varlıkları) yönetme, konumlandırma ve bu cihazların taşıdığı güvenlik risklerini azaltma konusunda da RFID sistemlerinden yararlanabilmektedir.

Giriş-kontrol Uygulamaları: Birçok işletme, kamu kurumu veya konutlarda çeşitli nedenlerle etkili giriş kontrol sistemlerine ihtiyaç duyabilmektedir. Örneğin müzelerde, sanat galerilerinde RFID sistemi yardımıyla değerli sanat eserlerinin güvenliği öne çıkarken çeşitli alanlarda (bina, ofis, ameliyathane gibi) erişimin sınırlandırılması amacı öne çıkmaktadır.

RFID sistemi etkili giriş kontrol imkanı sağlayarak, güvenliği güçlendirmenin ötesinde çalışanların işleme, kuruma veya belirli bir alana (üretim bandına, ameliyathaneye) giriş ve çıkış zamanlarını belirleyebilmeye, işbaşında geçen sürelerin doğru biçimde tespit edilmesine, oluşabilecek çeşitli kayıpları önleyebilmeye olanak sağlar. Zira çalışanların giriş-çıkışları, puantajı ve yerine getirdikleri görevler, hakkındaki bilgiler RFID sistemi yardımıyla kolaylıkla ve etkili biçimde izlenebilir ve bu bilgiler bir veri tabanında saklanabilir.

Diğer Çeşitli Uygulamalar: RFID sistemi ile seçilmiş bazı gruplara (örneğin kiracılara, çalışanlara veya yöneticilere, misafirlere, müşterilere) özel uygulamalar tesis etmek mümkün olabilmektedir. Örneğin otel müşterileri için uygulanan hizmet paketleri için farklı RFID bileklikleri kullanılmakta; müşteriler bilekliklerinin rengine ve bu bileklikler içine yerleştirilmiş RFID etiketinin ID numarasına göre izlenebilmektedir.

Bir işletmede kiralanmış varlıkların işletme faaliyetlerinde ne ölçüde kullanıldığına veya bu varlıkların gerekliliğinin belirlenmesinde ya da varlıkların bakım gerektiren kritik parçalarının belirlenmesinde ve/veya takibinde RFID sistemi önemli bir çözüm olabilmektedir.

Konferanslar, sempozyumlar gibi bilimsel etkinlikler ya da tiyatro, müzayede gibi sosyal etkinlikler yalnızca birçok katılımcının bir araya gelmesinden ibaret değildir. Bu gibi etkinliklerde görsel tasarım, bütçeleme, donanım tedariki, güvenlik gibi büyük uğraşlara neden olan hazırlıklar ve tedbirlerin alınması gerekli olabilmektedir. Tesis edilecek bir RFID sistemi ile yalnızca önceden belirlenmiş katılımcılar yaratılabilmekte, katılımcının etkinliğin gerçekleşeceği mekâna gelmesi ile elektronik olarak giriş kaydı yapılabilmekte, oluşabilecek kayıt sıraları ortadan kaldırılabilenekte, VIP giriş ve kayıt seçenekleri sunulabilmekte, korsan bilet veya davetiyelerin önüne geçilerek kayıtdışı girişler önlenmektedir. En önemlisi tüm bu yararların sağlanabilmesi için arayüz gereksinimi de ortadan kalkmakta ve işletme maliyetlerinde azalma sağlanabilmektedir. Bir diğer önemli yarar da çeşitli istatistiksel analizlerin toplanan veriler ile mümkün olabilmesidir.

Bu sayıların dışında; otoparklar, arşivler, çamaşırhaneler, kütüphaneler, çiftlikler, atık depoları vb birçok alanda yürütülen faaliyetlerde RFID sistemlerinden yararlanılabilmektedir.

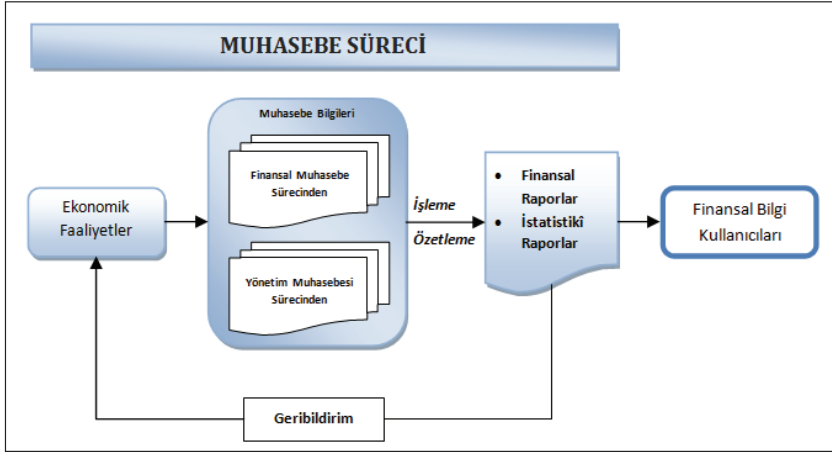
3. MUHASEBE BİLGİ SİSTEMİ VE FİNANSAL BİLGİLERİN OLUŞUMU

İşletmelerin bilgi gereksinimlerinin, yönetim bilgi sisteminden sağlandığı ve bu sistemin de birçok alt sistemden oluştuğu bilinmektedir. Bu alt sistemlerden biri de finansal nitelikli bilgileri sağlayan “Muhasebe Bilgi Sistemi” (MBS) dir. MBS, finansal muhasebe ve yönetim muhasebesi bilgi sistemi olmak üzere iki alt sistemden oluşmaktadır. Veri odaklı çalışan ve topladığı verileri işleyip bilgiye dönüştüren MBS, işletme ile ilgili tüm grupların bilgi gereksinimlerini karşılamayı amaçlar. MBS’den en etkili biçimde yararlanabilmek, sağlıklı iç ve dış raporlama yapabilmek için sistemin iyi tasarlanmış olması ve kusursuz işletilmesi gerekmektedir (Gümüş, 2007: 1).

MBS, işletmenin bir dönem boyunca karşı karşıya kaldığı çok sayıda ve da-

ğınık mali nitelikteki olaya ilişkin belge ve bilgilere dayanarak, geçerli muhasebe sistemi esasları altında çeşitli niteliksel özellikleri haiz finansal bilgiler üretmeyi amaçlayan bir sistemdir. MBS ile bir işletmeye ilişkin veriler toplanmakta, işlenmekte ve işlenen bu veriler anlamlı bütünlere (çıktılara) dönüştürülmektedir.

MBS, unsurları ve sistem içindeki akışı gösterecek biçimde Şekil-4'teki gibi şematize edilmiştir.



Şekil-4: Muhasebe Bilgi Sistemi

(Kaynak: Özdemir, 2011: 40)

MBS'nde üretilen bilgiler, finansal ve istatistikî çeşitli raporlar aracılığıyla bilgi kullanıcılarına sunulur. Bilgi kullanıcıları da, kendi nitelikleri ve bilgi ihtiyaçları doğrultusunda bu bilgilerden yararlanarak, çeşitli ekonomik kararlar alırlar. Kullanıcılar için, bir bilginin ekonomik kararların alınmasındaki yararlılığı, karar süreci üzerinde o bilginin etkili olabilme gücüne bağlıdır. Finansal bilginin karar sürecinde etkili olabilme gücünün belirleyicisi ise, finansal bilginin niteliksel özelliklerine bağlıdır.

IASB, yeni kavramsal çerçeve projesinin A Aşamasında (*Amaçlar ve Niteliksel Özellikler*)⁹ finansal bilgilerin taşınması gereken temel (birincil) ve destekleyici (ikincil) niteliksel özellikler ve finansal bilginin maliyet kısıtı başlıklarını yeniden sıralamıştır. Finansal bilginin niteliksel özellikleri içinde, finansal bilginin ihtiyaca uygunluğu ve gerçeğe uygun şekilde sunum¹⁰

⁹ Çalışmaları 28 Eylül 2010 tarihinde tamamlanmıştır.

¹⁰ Gerçeğe uygun şekilde sunum biçiminde Türkçeleştirilen İngilizce "faithful representation" kavramına alternatif çeviriler de yapılmıştır. Bu çeviriler arasında; "temsilde sadakat", "gerçeğe uygun gösterim" ve "dürüst gösterim" gibi alternatifler yer almaktadır. Bakınız CÖMERT, Nuran., "Muhasebe Bilgi Sistemlerinde Etkili Raporlama Teknikleri ve Bir Uygulama", Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Danışman; Prof. Dr. Kenan ERKURAL, 1985, s. 25-26.

(temsilde sadakat), temel niteliksel özelliklerdir. Finansal bilginin, alınacak ekonomik kararlar sırasında yararlı olmasında (ihtiyacı karşılama) belirleyici olan diğer niteliksel özellikler ise, destekleyici niteliksel özellikler olarak anılmaktadır. Destekleyici niteliksel özellikler; karşılaştırılabilirlik (tutarlılık), doğrulanabilirlik, zamanlılık ve anlaşılabilirlik olmak üzere dörde ayrılmaktadır.

Yukarıda sıralanan bu özellikler içinden her birinin finansal bilginin, kullanıcıların ekonomik kararlar almasındaki yararlılığını etkilediği kabul edilmektedir. Ancak ne var ki, her işletmenin veya her MBS'nin bu özellikleri haiz finansal bilgiler üretmesi arzulanan, fakat bir o kadar da güç bir sonuçtur. Başka bir ifadeyle kaliteli çıktılar, ancak etkili bir MBS altında üretilebilecektir.

4. RFID SİSTEMİNİN MUHASEBE BİLGİ SİSTEMİNE KATKILARININ ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

RFID sisteminin MBS'ye katkısı, iki boyutta, muhasebe ve denetim boyutunda ele alınabilir. Muhasebe boyutunda, RFID sistemlerinin her türlü işletmede MBS'nin çıktılarında sebep olduğu kalite artışı; denetim boyutunda ise RFID sistemlerinin daha etkili bir iç kontrol olanağı sağlaması, nihayetinde azalan denetim riski nedeniyle denetimde kaynak etkinliğinin sağlanabilmesi yer almaktadır.

RFID sistemlerinin MBS'lerin çıktıları üzerindeki kalite artırıcı yönü finansal bilginin taşınması gereken temel niteliksel özellikler içinde yer alan *gerçeğe uygun şekilde sunum* özelliği ile açıklanabilir. Gerçeğe uygun şekilde sunum (temsilde sadakat); herhangi bir gerçek olguyla, o olguya dair ölçüm arasındaki ilişkide ölçümün gerçek olguyu yansıtması gerekliliğini ifade etmektedir (Özdemir, 2011: 46). Akdoğan ve Tenker (2007) ise bu kavramı, "işletmede ortaya çıkan işlem ve olayların, gerçek durumu gösterecek biçimde finansal tablolarda sunulması" biçiminde tanımlamaktadırlar.

Gerçeğe uygun olmayan şekilde sunuma ilişkin basit bir örnek ise şu olabilir: Örneğin işletme dışı bilgi kullanıcıları, perakendeci bir işletmenin bilançosundaki stok kaleminden, işletmenin normal faaliyet dönemi içinde satılmak üzere bekleyen ürünlerinin bulunduğunu anlarlar. Fakat bu işletmede stok kalemi içinde stok üretiminde kullanılan makinelere de yer verilmiş ise (Spiceland ve Diğerleri, 2011: 23) ya da stoklarda yeterli ve gerekli envanter çalışmaları yapılmamış ise bu durumda açıklanan raporların en azından stoklar yönüyle gerçeğe uygun olmadığı kabul edilir.

RFID sistemlerinin daha etkili iç kontrol ve denetimde kaynak etkinliğini

sağlayıcı yönü ise güçlenen MBS'nin, işletmelerin iç kontrol sistemini de güçlendireceği ve bu yolla denetim riskinin bu işletmelerde daha az olacağı beklentisi ile açıklanabilir. Hatta muhasebe denetiminin sağlığı veya güvenilirliği açısından olmazsa olmaz koşullardan birisi olan ve iç kontrol sisteminin de bir unsuru olan bilgi sistemlerinin güvenilirliği sayesinde, bağımsız dış denetimin kalitesinin de artacağı kabul edilir (Kaval, 2005: 34). Şöyle ki, etkili bir iç kontrol sistemine sahip işletme için hazırlanacak denetim planlarında başvurulacak denetim prosedürlerinin ve harcanacak denetim zamanlarının ve kullanılacak denetçi işgücünün daha az olması beklenir. Hiç değilse, RFID sistemi ile güçlendirilmiş bir iç kontrol sistemi aracılığıyla kayıtlı veriler üzerinden yapılacak doğrulamalar ve kayıt sisteminin yeniden izlenmesi, belge incelemelerin yerini alabilecektir. Ya da stokların fiili sayımları, tekrarı güç bir durum olmaktan çıkacak, denetçiler de nezaret etmenin ötesinde kendileri de fiziki incelemelerde ve otomatik sayımlarda bulunabileceklerdir. RFID sistemi hataları önler, fakat hileler konusunda sadece bazı bulgulara (*kaydi hareketlere dair ipuçlarına*) götürülebilir. Bu nedenle denetçinin, RFID sistemine rağmen bazı hilelere başvurulmuş olabileceği riskini değerlendirmesi gerekir. Ayrıca RFID sisteminin kendisinin çeşitli manipülasyonlara maruz kalmadığının tespiti de önemli ve gereklidir. RFID sistemi, MBS'nin kendisi gibi, suistimallere açıktır. Nitekim bağımsız denetim kuruluşlarının, işletmelerin yalnızca finansal tablolarına yönelik değil, kullandıkları bilgi teknolojilerini de inceleyerek bu teknolojilerle ilgili raporlar vermeleri de mümkündür.

ABD'deki Sarbanes Oxley yasasına göre, ABD'deki her işletmenin yayınladığı finansal tabloların yanı sıra, iç kontrol sistemlerinin de güvenilir olup olmadığına dair makul bir güvence oluşturulması zorunluluktur. COSO'ya göre iç kontrol sisteminin hedefleri; faaliyetlerde verimlilik ve etkinlik, finansal raporların güvenilirliği ve cari mevzuata uyumdur. İç kontrol faaliyetleri de bu hedeflere dair makul bir güvence oluşturmak arzusu ile sürdürülen süreç olarak tanımlanmaktadır (Kaval, 2005: 121).

Özetle RFID sistemi, muhasebe uygulamaları boyutuyla, MBS içinde başvurulmuş bir teknoloji olarak değerlendirildiğinde; amacı gerçeğe uygun ve kaliteli raporlar üretmek olan MBS'nin güçlenmesine; denetim uygulamaları boyutuyla da, raporlanan finansal bilgilerin, genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine veya işletmenin hukuki statüsünün gereği olarak başka bir muhasebe sistemine uygun düzenlenlendiğine dair, üçüncü kişilere makul bir güvence sağlamayı hedefleyen muhasebe denetimine katkı sağlar. Bu katkıların temelinde de, işletmede ortaya çıkan her türlü işlem ve olayın

çeşitli beyanlara, tahminlere, varsayımlara ya da dağıtım anahtarlarına bağlı olarak değil; gerçek (fili) durumları ile kaydedilmesine ve izlenmesine olanak sağlayan entegre bir sistemin (MBS+) tesis edilmesi yatmaktadır.

MBS'yi tamamlayarak güçlendiren RFID sisteminin MBS üzerindeki etkileri, ürünün yaşam seyri bağlamında değerlendirilecek olursa; RFID sisteminin hammadde tedarik aşamasından, ürünlerin geri dönüşüm sürecine kadar her aşamada ayrı ayrı ele alınması gerekir. Bu yönüyle RFID, nihai tüketim sonrası süreç de dahil olmak üzere, ürünün yaşamı boyunca ürünle ilgili tüm bilgilerin elde edilmesine, bu ürünleri izlemeye ve kontrol etmeye olanak sağlayan bir sistem olmaktadır.

4.1. Tedarik Aşamasında

Tedarik aşaması; tedarikçilerden satın alınan ürünlerin işletme stoklarına girişine, uygun depolarda bekletilen stokların üretime sevk edilmesine kadar geçen tüm süreci ifade eder. Tedarik aşamasında RFID sistemi ile gerçekleştirilen uygulamalar arasında; yan sanayi takip uygulamaları, tedarikçi mal kabul uygulamaları, tedarikçi izleme uygulamaları, depo/ambar yönetimi, tedarik sürecinde kullanılan araçların (forklift, araba, tır gibi) lokasyonlarının belirlenmesi ve takipleri sıralanabilir. Bu gibi uygulamalarla, süreç boyunca, ürünlerle ilgili türlü bilgiler RFID sistemi ile toplanır ve izlenebilir.

RFID sisteminin tedarik aşamasında MBS'ye olan katkısı aşağıdaki gibi ele alınabilir:

- Muhasebe Uygulamaları Boyutuyla

RFID sisteminin tedarik aşamasında, muhasebe uygulamaları yönüyle sağladığı yararların başında, bu aşamadaki ürün girişi ve çıkışlarının miktar ve fiziki akış olarak izlenmesi ve ürünlere ilişkin maliyet bilgilerinin gerçek zamanlı ve arayüz gerekmeksizin elde edilebilmesi gelir. Bu sayede farklı partilerde veya farklı birim alış maliyetleri ile tedarik edilen stokların, fiziki takiplerinin yanı sıra çıkış maliyetlerinin ve stokta bekleyenlerinin maliyetleri de sürekli olarak izlenebilmektedir. Farklı partilerde yapılan alımlarda farklı birim maliyetler söz konusu olsa dahi, stoklar üzerine yerleştirilen etiketler, edinme maliyeti bilgisini taşıyacağından, dönem sonu stoklarının değerlemesinde veya dönem içinde üretime gönderilen hammadde ve malzemelerin maliyetlerinin belirlenmesinde, herhangi bir varsayımla değil, has (gerçek) maliyetler ile hareket edilmesine olanak vermektedir¹¹.

11 Sistemin dökme ürün olarak tabir edilen stoklar için uygulanmasında, etiketin ürünlere değil, dökme kaplarına yapıştırılması yoluna gidilerek; katlanılan maliyetlerle, bu kaplardaki dökme ürünlerin, ölçü birimleri arasında maliyet ilişkileri kurulabilir.

Taşınan konteynırlar içinde farklı alıcılara ait ya da aynı alıcıya ait farklı niteliklerdeki hammadde ve malzemeler söz konusu olduğunda, ürünlerin fiziksel olarak ayrıştırılmasında da RFID sistemi önemli yararlar sağlar.

Ayrıca üretim işletmelerinde hammadde ve malzeme yetersizliği nedeniyle pratik kapasitenin, tam kapasitenin daha da altına düşmesine mani olur. Nitekim üretim için gerekli hammadde ve malzeme için belirlenen minimum stok ve emniyet stok miktarları RFID sayesinde sürekli olarak kontrol edilerek, en uygun stok bileşimi hazır bulundurulabilmektedir. RFID sistemi, hammadde ve malzeme stoklarının etkili yönetimi, işletmenin optimal stok düzeyi ve stoklama maliyetlerinin de düşmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda RFID sistemi, tedarik aşamasında satın alınan ürünlerin fiziki takibi, yapılacak incelemelerde bunlar içinden bozuk veya defolu olanların tespiti, stokta bekletilen ürünlerde fire riskinin minimize edilmesi, özellikle çok sayıda ve özel hammadde ve malzemeler ile üretimin gerçekleştirildiği durumlarda (örneğin otomotiv sektöründe) üretime sevk edilecek hammadde ve malzemelerin doğru ve zamanında sevki, değer düşüklüğüne maruz kalanların sağlam stoklardan kolaylıkla ayrıştırılması gibi yararlar sağlayabilmektedir.

- Denetim Uygulamaları Boyutuyla

Teorik olarak bir işletmeye giren stokların takibi, en az çıkışların takibi kadar önemlidir. Çünkü doğru ve yeterli biçimde kontrol altına alınmamış girişler karşısında, çıkışların takip edilmesinin pratik bir yararı ve anlamı olmayacaktır. Bu bağlamda RFID sisteminin tedarik aşamasında, denetim uygulamaları (iç kontrol anlamında) yönüyle sağladığı yararların başında da işletmeye giren ve çıkan stokların etkili takibi gelmektedir. Çünkü bu sistemde stoklar, herhangi bir zamanda sayıma tabi tutulmaksızın belirlenebilmekte ve kontrol altında tutulabilmektedir.

Stokların kontrol altında tutulmasında; stokların zarar görmeden muhafazasının garanti edilmesi, hırsızlıklara karşı korunmasının sağlanması ve her bir stok cinsinden ne miktarda ve kalitede malın üretim veya satışı için hazır bulunduğu her zaman üst yönetim ve kullanılan birimler tarafından bilinebilmesi amaçlanır. Bu nedenle işletmelerde bazı kontrol prosedürlerinin oluşturulması gerekir ki, bu prosedürler iç kontrol sisteminin gereklilikleri olarak ifade edilir (Kaval, 2005: 262). Bu bağlamda RFID sistemi uygulanan bir işletmede iç kontrol sisteminin gerekliliklerinin, uygulanmayan bir işletmeye göre daha düşük olacağı ifade edilebilir.

Örneğin RFID sistemi uygulanmayan bir üretim işletmesinde, ambardan

yapılan fazla çıkışların üretimde kullanılmaması durumunda ambara iade fişi ile yeniden stoklara alınıp alınmadığının belirlenmesi gerekir. Daha da önemlisi gerektiğinden fazla yapılan bu çıkışların üretim maliyeti hesaplarına aktarılmasını önleyen bir kontrol prosedürünün de bulunması ve maliyet hesaplarının yalnızca kullanılan hammadde ve malzeme maliyetlerini içermesi gerekmektedir. Ya da tersinden bakılırsa, RFID etiketlerinin kullanımı ile ambardan yapılan çıkışlar ve ambara yapılan iadeler eş zamanlı olarak izlenebildiğinden, gereğinden fazla/az yapılan çıkışların üretim maliyeti hesapları ile ilişkilendirilmesi riski ortadan kalkmaktadır.

RFID sayesinde hatalı veri işleme, verilere yetkisiz erişim ve potansiyel veri kaybı riskleri azaltılabilmekte, bu yolla RFID uygulamalarının, iç kontrol usullerinde ve denetimde verimliliği ve etkinliği artırıcı sonuçlar sağlaması mümkün olabilmektedir (Lin ve Brown, 2008). RFID etiketleri ile hammadde, malzeme ve endüstriyel ara ürünlerin çeşitli ölçü birimleri (adet, lot, koli, palet, konteynır) bazında takip edilmesi ve sayımı insan müdahalesi olmaksızın, hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilen, sağlanan bilgiler de elektronik olarak işletmenin ERP programına eş zamanlı olarak yönlendirilebilmektedir (KocSistem, 2012: 3).

4.2. Üretim Aşamasında

Üretim aşaması, hammadde ve malzemenin ambardan çekilerek, üzerinde dönüştürme faaliyetlerinin başladığı andan, üretimi tamamlanan mamullerin mamul depolarına alınmasına kadar geçen süreci ifade eder.

RFID sisteminin üretim aşamasında MBS'ye olan katkısı aşağıdaki gibi ele alınabilir:

- Muhasebe Uygulamaları Boyutuyla

Üretim aşamasında RFID sistemi ile gerçekleştirilen uygulamalar arasında; üretime girmeyen palet, kasa gibi kapların takibi, üretime çekilen hammadde ve malzemelerin kabulü, yarı mamül takibi, üretim takibi, üretim hattı otomasyonu gibi uygulamalar sıralanabilir.

Üretime girmeyen ama başlı başlına maliyet unsuru olan kasa ve paletlerin takibi, tedarikçi sayısının çokluğu ve yoğun iş temposu nedeniyle neredeyse imkânsızdır. Fakat RFID teknolojisi ile kasa ve paletlerin fabrikaya her giriş çıkış işlemi takip edilebilir. Hangi tedarikçiden ne zaman geldiği, ne kadar süre kaldığı belirlenebilir. Bu yolla kaplardaki olası kayıplar azaltılır ve maliyetler düşürülebilir (KocSistem, 2012: 3).

RFID sistemi sayesinde üretim için çekilen hammadde ve malzemeler ile

bunların işlenmesi için kullanılan makine ve teçhizatın yanı sıra işçilikler de kontrol altında tutulabilir hale gelmiştir. Bu yolla daha önce üretime çekilen hammadde ve malzemelerin ne kadarının tüketildiği bilgisi ile tüketilen kısımların yerine yeniden konulmasına ilişkin olarak üretim öncesi aşamaya miktar ve zamanlama konusunda geri bildirim sağlanabilmektedir.

Ayrıca ürünlerle ilgili olarak da üretim hattı boyunca ilerleyen ürünlere RFID etiketleri yerleştirilir. Etiketlerin yerleştirilmesi, bu ürünlerin her birine özel bir ID numarası verilmesi anlamına gelir ve ID numarası, ürünü takip ve tespit için otomatik olarak ürünle ilgili bilgilere kolaylıkla erişim olanğı verir.

Tamamlanmış ürünlerin üretim bandından alınması için paletlerin hazır bulundurulması gerekir. Paletlerin yüklenmesi sırasında ürünler otomatik olarak tanımlanır ve müşterilerden gelen siparişlerin içeriğine göre ürünlerle, paletler eşleştirilir.

Hammadde ve malzemelerin üretim aşamasında izlemesi gereken sıralar ve miktarlar da RFID sistemi ile kolaylıkla belirlenir. Hatalı üretimler ve fi-reler önlenmektedir. Dönem sonlarında yapılacak değerlemelerde de henüz üretimi tamamlanmamış yarı mamullerin, o ana kadar ne kadar üretim maliyeti ile yüklendiklerinin tespit ve takibi de RFID sistemi ile oldukça kolay olmaktadır. Benzer şekilde hatalı bir yarı mamül söz konusu olduğunda hangi ürünlerin geri çağırılması gerektiğini belirlemek de RFID sistemi ile oldukça kolaylaşır. Bu sayede iş gücü ve zamandan tasarruf edilir. Zira hammadde ya da yarı mamul üzerine yerleştirilen akıllı RFID etiketleri sayesinde, hataya sebep olan parçaların üretim süreci boyunca hangi ürün içerisinde kullanıldığı, kim tarafından hangi aşamada monte edildiği gibi güncel veriler, veri tabanında tutulmaktadır ve ilgili parçaların kullanıldığı ürünler otomatik olarak tespit edilerek, gerekli düzeltme işlemlerine tabi tutulur. Düzeltilemeyecek olanlar da sağlam ürünlerden ayrıştırılarak, bunlarla ilgili muhasebe kayıtları otomatik olarak gerçekleştirilir.

Ayrıca, işçilik kontrol uygulamaları geliştirilerek üretim ve üretim dışı tüketilen işçilik sürelerinin; üretim dışı işçiliklerden de özellikle boşa geçen sürelerin tespiti mümkün olmaktadır. Amortisman, ücret ve benzeri giderlerin tahakkuku da tespit edilen bu süreler doğrultusunda yapılarak mamul üretim maliyetlerinin de daha gerçekçi bir biçimde hesaplanması ve bu yolla üretim maliyeti-dönem gideri ayrımının belirginleşmesi mümkün olmaktadır.

RFID sisteminin üretim işletmeleri¹² yönüyle öne çıkan bir diğer yararı da artan otomasyonun sebep olduğu, toplam üretim maliyeti içindeki genel üretim giderlerinin artan payı sorununa da etkili çözümler sağlayabilmesidir. Zira geleneksel (hacim tabanlı) yöntemler, artan otomasyon karşısında, yükselen otomasyon maliyetleri nedeniyle, genel üretim giderlerinin esas üretim gider yerlerine ve mamul maliyetlerine doğru şekilde dağıtımını güçleştirmektedir.

- Denetim Uygulamaları Boyutuyla

RFID sisteminin üretim aşamasında denetim uygulamaları açısından sağladığı yarar, diğer aşamalara nazaran daha dolaylıdır. Bu aşamada RFID sistemi, üretim maliyetlerinin gerçekçi bir biçimde belirlenmesine olanak sağlayacak bir kayıt sisteminin ve nihayetinde de ortaya güvenilir finansal tablolar çıkaracak bir raporlama sisteminin tesisine yardımcı olarak, denetim uygulamalarına katkı sağlamaktadır.

4.3. Dağıtım Aşamasında

Dağıtım aşaması; üretilmiş ürünlerin, müşterilere fiziksel olarak teslimi sürecinde yürütülen tüm faaliyetleri kapsar. Mamul çıkış ambarından dağıtım kanallarına ve müşterilere kadar uzanan bu süreçte, RFID sisteminin MBS'ye olan katkısı aşağıdaki gibi ele alınabilir:

- Muhasebe Uygulamaları Boyutuyla

Üretilen mamullerin müşteriye dağıtım aşamasına gelmiş olması, bu mamullerin satılması şeklinde de yorumlanabilir. Satışa (dağıtım) ilişkin giderlerin alıcı mı, yoksa satıcı tarafından mı yüklenileceği ise taraflar arasındaki anlaşma sırasında aksi belirtilmedikçe, mamulun arz ve talep esnekliklerinin sonucu olmaktadır. Ancak satış giderlerinin işletmeye ait olduğu bir dağıtım sürecinde, ürünlerin satışından elde edilecek hasılat veri iken, etkin RFID uygulamaları ile satış giderlerindeki düşüş, işletmenin katma değerinde artışa neden olacaktır (Özulucan ve Özdemir, 2009: 42-43).

Örneğin üretimi tamamlanmış ürünlerle, bekleme alanına geçerken müşteri siparişleri ile müşterilere sevk edilecek paletler arasında yapılacak bir eşleştirme, dağıtım öncesi elleçleme faaliyetlerinin minimize edilmesini sağlayabilmektedir. Bu da bekleme alanına alınmış paletlerin doğrudan tanımlanmasına ve yükleme için hazır bulundurulmasına olanak vermek-

12 RFID sisteminin ticaret işletmeleri yönüyle sağlayabileceği yararların başını ise; bu sistemin belirli bir dönemdeki (aydaki) ticari mal girişlerinin parti parti ve her partinin kendine ait satın alma maliyeti ile izlenebilmesine olanak sağlaması çekmektedir. Ayrıca hem dönem içinde herhangi bir tarihte, hem de dönem sonunda işletmenin ticari mal mevcudunun belirlenmesinde ve bunların elden çıkarılan (satılan) kısımlarının maliyet değerlerinin tespitinde de önemli bir işlev üstlenmektedir. Başka bir ifadeyle, sürekli envanter uygulamasını her türlü ticaret işletmesi için mümkün kılmaktadır.

tedir. Akabinde dağıtımda kullanılacak olan taşıyıcı araçlar da dağıtım merkezine ulaştığında, RFID okuyucusu ve ara katman yazılımı, RFID etiketlerinin özel ID numaralarını tespit eden bir işlem başlatır. Bu tespit sistemi, yükleme listesine göre ürünlerin otomatik olarak ilgili lojistik aracına gönderilmesini sağlar. Paletler ilgili araca yerleştirilince, RFID okuyucusu RFID etiketleri ile iletişime geçer. Etiketler, ID numaralarını okuyucuya yollar ve ara katman yazılımı ile ERP sistemine yüklemenin tamamlandığı bilgisini gönderir (KocSistem, 2012: 5).

Bu sayede dağıtım yapılacak ürünlerle ilgili olarak yapılacak hatalı yüklemelerin büyük ölçüde önüne geçilebilirken, satış iadeleri de minimize edilebilmekte, hem de taşıma araçlarında boş yer kalmayacak şekilde taşıma sağlanabilmektedir. Bu da taşıma araçlarının daha etkin kullanımına bağlı olarak, sabit taşıma maliyetinin birim başına düşen payının azalması anlamına gelmektedir.

Ayrıca dağıtım amacıyla işletmeyi terk eden stokların edinme maliyetlerinin etiketler ile izlenebilmesi, bu stokların çıkışı sırasında gerçek maliyeti ile kayıt olanağı sağlar. Bu yönüyle RFID, stok hareketlerinin izlenmesinde sürekli envanter yönteminin etkinliğini de artırır. RFID dönem sonu sayımı yapılmaksızın, stokların fiili mevcudunu ve parti maliyeti bilgilerini sağladığı için, işletmenin dönem sonu envanter çalışmalarını da kolaylaştırır.

- Denetim Uygulamaları Boyutuyla

RFID sisteminin dağıtım aşamasında denetim uygulamaları açısından sağladığı katkılardan biri satılan ürünlerle, işletme stoklarında satılmayı bekleyen ürünlerin belirlenmesi, stokta kalanların tespiti ve değerlemesi konusunda sağladığı kolaylıktır. Ayrıca RFID sistemi, dağıtım yapılan ürünlerin konsinye olması veya veresiye satılması gibi durumlarda da işletme ile aracı/satıcı arasındaki stok hareketlerini de gerek maliyet, gerekse satış değerleriyle eş zamanlı olarak izleme olanğı vermektedir. Sistemden sağlanacak bu bilgiler, denetçilere, alıcılarla yapılacak mutabakatlara ek denetim kanıtları niteliği taşıyabilecektir.

4.4. Garanti, Bakım-Onarım ve Geri Dönüşüm Aşamasında

Garanti, bakım-onarım ve geri dönüşüm aşaması, müşterilere fiziki olarak teslimi yapılmış ürünlerin, garanti süresi ve/veya ekonomik ömürleri içinde yapılan bakım-onarımlar ile kullanım ömrü dolan veya imkanı ortadan kalkan ürünlerin geri kazanımı sürecini ifade eder.

Bu süreçte RFID sisteminin MBS'ye olan katkısı aşağıdaki gibi ele alınabilir:

- Muhasebe Uygulamaları Boyutuyla

RFID ile ürün takibi sadece fabrikayla sınırlı değildir. RFID etiketleri, yüksek bilgi taşıma kapasitesine sahiptir ve her aşamada bu etiketlerden yararlanılabilir. RFID sistemi, ürünlerin satışından sonra yasal garanti süresi içinde yapılan başvuruların izlenmesi, bu başvurulardan kaynaklanan garanti maliyetlerinin belirlenmesi, garanti dışında kalan arızalardan kaynaklanan bakım-onarım maliyetlerinin ve gelirlerinin izlenmesi bakımından da oldukça yararlı olmaktadır. Şöyle ki: Garanti ve servis bilgileri, daha ürünün üretim aşamasında RFID etiketlerine kayıt edilir. Ürün müşteriye ulaştığında, yetkili personel tarafından parça ve garanti bilgilerine göre en uygun servis planını belirlenir. Bu plan etikete işlenir. Ürüne sonradan yapılan müdahaleler de sürekli olarak etikette saklanır. Yetkisiz kişilerce yapılan müdahaleler de yine bu etiketler yardımıyla tespit edilebilir (KocSistem, 2012: 5). Bu sayede işletmeler gerek garanti dönemi içinde gerekse sonrasında kendisine başvuran müşterileri hakkında önsel bir bilgiye de sahip olmuş olurlar ve garanti kapsamındaki onarım veya yenileme taeplerini bu bilgiler çerçevesinde değerlendirebilirler.

RFID sisteminin yararlı olduğu bir diğer süreç de ürünlerin geri dönüşümü ile ilgilidir. Etiket ömrünün, ürünün kullanım ömründen daha uzun olduğu durumlarda, ürünler üzerindeki etiketten, geri dönüş yapılmak üzere toplanan kullanılmış ürüne ilişkin veriler elde edilir. Bu veriler içinde kullanım süresi dolan ürünün hangi tarihte, hangi hammadde ve malzemeler ile üretildiği, ne kadar mal edildiği ve ne kadar satıldığı, ne kadar sıklıkla bakım yapıldığı, kullanım süresi içinde kaç kez arızalandığı gibi çok çeşitli bilgiler söz konusu olabilmektedir (Özuluçan ve Özdemir, 2009: 43).

- Denetim Uygulamaları Boyutuyla

RFID sisteminin garanti, bakım-onarım ve geri dönüşüm aşamasında denetim uygulamalarına sağladığı katkı daha sınırlıdır. Özellikle garantili satışlar konusunda RFID etiketlerinin ayrılacak karşılıklar yönüyle sağlayacağı katkıdan söz edilebilir.

RFID etiketleri sayesinde işletmeler garantili satışlarını yıllar itibariyle izleyebilir, geçmiş yıllarda bu satışlarla, karşılaştığı garantili onarım-yenileme giderleri arasında ilişki kurabilir. Bu ilişki, işletmeye aynı zamanda cari dönemde yapılan garantili satışlar için ne kadar karşılık ayrılması gerektiği konusunda referans verir. Bu bağlamda denetçiler de bir pasif karşılığı olan garantili satış karşılıklarının yeterince ayrılıp ayrılmadığı konusunda RFID etiket bilgilerinden yararlanabilir.

Ayrıca satılmamış veya üretimde kullanılmamış stoklarla maddi duran varlıklardan geri dönüşüm aşamasına gelmiş olanların da fiziki olarak diğer varlıklardan ayrıştırılması RFID etiketleri sayesinde kolaylıkla yapılabilir. Bunun yanında satılan mamuller üzerine, mamule oranla daha uzun ömürlü RFID etiketleri yerleştirilerek, yararlı ömrünü doldurmuş mamullerin geri dönüşüm uygulamalarına tabi tutularak yeniden üretim süreçlerine kazandırılması mümkün olur. Özetle RFID etiketleri, hangi mamulün hangi müşteride olduğu, bu ürünlerin kullanım ömürlerinin ne zaman dolacağı, işletmeye dönecek bu mamullerin ekonomik anlamda ne kadar değerli olduğu, işletmeye ne kadar maliyet avantajı sağlayabileceği gibi bilgilerin yanı sıra kimi zaman da geri dönüşüm yapılmaması durumunda çevresel anlamda nasıl bir tehdit olduğu ve bunun işletmeye getirebileceği çevresel veya sosyal maliyetlerin büyüklüğü gibi birçok konuda çeşitli bilgiler sağlayabilir.

5. SONUÇ

İşletme stoklarının denetiminde, denetçi için en önemli aşama, bilanço tarihi öncesinde fiili stokların tespitidir. Bu aşamada işletmenin mamul, yarımamul, ticari mal ve diğer stokların fiili miktarlarla tam ve nitelik olarak doğru tespit edilmesi gerekir. Bu miktarlar ne denli doğru ve güvenilir bir şekilde tespit edilirse (muhasabe dışı envanter), bunlara dayanılarak yapılacak değerlemeler de (muhasabe içi envanter) o denli doğru ve gerçekçi yapılabilecektir (Kaval, 2005: 266-267).

RFID sistemi de muhasabe sürecinde ve muhasabe sürecinin son aşaması olan envanter çalışmalarının özellikle muhasabe dışı olan boyutunda sağladığı gerçek ve eş zamanlı bilgilerle muhasabe bilgi sistemine önemli katkıları olan bir bilgi teknolojisidir.

RFID sistemi, her türdeki ve ölçekteki işletme için uygulanabilir ve her işletmede, sağladığı tüm yararlar ile faaliyetlerdeki etkinliği artırabilir. RFID sisteminin kullanımı ile sağlanacak etkinlik artışı, dolayısıyla maliyet tasarrufları dikkate alındığında, öteden beri bu sistemden kaçınan işletmelerin aslında ekonomik anlamda kaybettikleri de söylenebilir. Dolayısıyla KOBİ'ler başta olmak üzere RFID gibi bilgi teknolojileri ile muhasabe bilgi sistemlerini güçlendirmeye yönelik yatırımların, yatırım indirimi benzeri uygulamalarla teşvik edilmesi, yalnızca KOBİ'ler için katma değer artışı sağlamakla kalmayacaktır. Bununla beraber % 99 dolayında KOBİ ölçeğinde işletmeye sahip olan ülkemizde kaynak kullanım etkinliğinin de artacağı ifade edilebilir.

RFID ile sağlanan bilgi akışının sürekli, doğru ve güncel olarak takip edilmesi, işletmelerin ürünlerindeki (stoklarındaki) muhtemel kayıpları azaltmada etkili bir çözüm olmaktadır. Ürün hayat eğrisi boyunca güncel bilgiye sahip olmak, bu şekilde faaliyet giderlerinin minimize edilmesine, bu yolla verimliliğin artırılmasına ve nihayetinde de rakiplere göre üstünlük sağlamaya kadar uzanabilir. Ancak RFID sistemlerinin de taşıdığı bazı riskler ve suistimallere açık olabileceği gözden kaçırılmamalıdır.

Öte yandan MBS'nin RFID sistemi ile yeterli olacağı kanaati oluşmamalıdır. Zira RFID sistemi MBS'yi tamamlama ve güçlendirmeye yardımcı sistemlerden yalnızca biridir. Bilgi teknolojisi sistemleriyle (burada RFID sistemi ile) MBS'nin bir araya gelerek oluşturduğu entegre sistemler (MBS+) altında üretilen bilgilerin tam, yansız ve önemli hatalar içermeme konusunda daha güçlü olacağı; bu bağlamda MBS'yi, bir alt sistem olarak kullanan iç kontrol sistemlerinin de MBS'deki bu güçlenmeden payına düşeni alacağı ifade edilebilir. Nitekim RFID sistemi gibi bilgi teknolojilerinin kullanımı sayesinde, işletmelerin, iç kontrol sistemlerinde ve denetim uygulamalarında da önemli yararlar elde edebilmektedir.

KAYNAKÇA

AKDOĞAN, N. ve TENKER, N., **Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri**, 11. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi, 2007.

Barkod, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Barkod>, (Erişim Tarihi: 5 Mart 2012).

CANSIZ, M., "Türkiye'de KOBİLER ve KOSGEB", DPT Uzmanlık Tezi, Ankara, 2008.

CÖMERT, N., "Muhasebe Bilgi Sistemlerinde Etkili Raporlama Teknikleri ve Bir Uygulama", Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Danışman; Prof. Dr. Kenan ERKURAL, 1985.

ENGLISH, J. R., "RFID and Academia", RFID EURASIA 2007 Kongresi, 5–6 Eylül 2007, İstanbul.

GÜMÜŞ, Y., Üretim İşletmelerinde Lojistik Maliyetlerinin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yöntemine Göre Hesaplanması ve Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, Basılmamış, Doktora Tezi, Danışman: Prof. Dr. Nergis TEK, İzmir, 2007.

GÜNCE, G., "Perakende Sektöründe RFID (Radio Frequency Identification) Teknolojisi ve Sağladığı Faydalar", Deloitte. <http://www.denetimnet.net/>

[UserFiles/Documents/Makaleler/RFID.pdf](#), (Erişim Tarihi: 18 Mart 2012).

GÜRAK, H., “MPM Verimli mi? Milli Prodüktivite Merkezi ve Makro-verimlilik”, Verimlilik Dergisi, MPM, 2003-3.

<http://www.nexus.com.tr/Default.aspx?PageContentID=130&tabid=151>, (Erişim Tarihi: 16 Ağustos 2007).

İLTER, H. K. ve YAMAN, M., “Lojistiğin Dönüşümü: Bütünleşik Değer Zincir Yönetimin NANO Boyutları” Savunma Teknolojileri Kongresi Bildiri Kitabı, 29-30 Haziran 2006, ODTÜ, Ankara.

KAVAL, H., (2005), **Muhasebe Denetimi**, 2. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.

KocSistem, RFID: Radyo Frekanslı Tanımlama, White Paper, <http://www.kocsistem.com.tr/tr/SharedFiles/Download.aspx?pageid=85&fileid=187&mid=102>, (Erişim Tarihi: 18 Mart 2012).

KocSistem. (2007), http://www.kocsistem.com.tr/tr/pdf/koc_brosur_uretim_RFID.pdf, (Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2007).

KocSistem. (2012), Tedarik Zincirinde RFID, <http://www.kocsistem.com.tr/tr/SharedFiles/Download.aspx?pageid=85&fileid=188&mid=102> (Erişim Tarihi: 20 Mart 2012).

LEWIS, S., (2005). “A Basic Introduction to RFID Technology and Its Use in the Supply Chain”, Laran RFID Whitepaper.

LIN, P. P. ve BROWN, K. F., (2008), *RFID Deployment Considerations for Accountants*, <http://www.nysscpa.org/cpajournal/2008/808/essentials/p68.htm>, (Erişim Tarihi: 12 Şubat 2012).

ÖZDEMİR, F. S., (2011). **Finansal Raporlama Sistemlerinin Bilginin İhtiyaça Uygunluğu Açısından Değerlendirilmesi: İMKB Şirketlerinde Finansal Başarısızlık Tahminleri Yönüyle Bir Uygulama**, İktisadi Araştırmalar Vakfı, Ünal Aysal Tez Değerlendirme Yarışma Dizisi, Basılmış Doktora Tezi, İstanbul.

ÖZDEMİR, F. S., (2007). **Lojistik Maliyet Yönetiminde Optimizasyonla Sağlanan Etkinlik Artışının İşletmelerin Finansal Yapısı Üzerindeki Etkisinin Taşıma Maliyetleri Yönünden İncelenmesi**, İktisadi Araştırmalar Vakfı, Ünal Aysal Tez Değerlendirme Yarışma Dizisi, Basılmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

ÖZULUCAN, A. ve ÖZDEMİR, F. S., (2009). “Nesnelere Radyo Frekansları ile Tanımlama Sisteminin Etkinlik ve Maliyetler Üzerindeki Etkisi”, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, Cilt: 11, Sayı: 4, ss 21-56.

RFID Nedir?. (t.y.), <http://www.rfidnedir.com/rfidnedir.aspx>, (Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2007).

RFID Solutions. (t.y.), <http://www.gaorfid.com/>, (Erişim Tarihi: 12 Şubat 2012).

RFID Teknolojisi. (t.y.), <http://www.antalyabarkod.com/rfid-sayim-sistemleri.asp>, (Erişim Tarihi: 12 Şubat 2012).

RFID. (2012). <http://tr.wikipedia.org/wiki/RFID>, (Erişim Tarihi: 10 Şubat 2012).

Smartcard. (t.y.), <http://www.smartcardinfo.com/?p=16>, (Erişim Tarihi: 06 Ağustos 2007).

SPICELAND, J. D., SEPE, J. F. ve NELSEN, M. W., (2011). **Intermediate Accounting**, 6. Baskı, New York, McGraw-Hill Higher Education.

TÜRKAN, Y. S., MANİSALI, E. ve ÇELİKKOL, M. F., (2009). Evaluation of Critical Success Factors Effect on Six Sigma Project Success in Turkey's Manufacturing Sector, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, s.105-117.

YÜKSEL, M. E. ve DURUKAN ODABAŞI, Ş., (t.y.), "Nesneler İzlenebilir ve Yönetilebilir mi? Çözüm: RFID", İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İstanbul.