

**İLAC SANAYİNDE
ISO 14001 ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ
UYGULAMASIYLA
ATIK MİNİMİZASYONU**

**WASTE MINIMISATION
IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY USING ISO 14001
ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEMS**

NESLİHAN VUR

Hacettepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
ÇEVRE Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak hazırlanmıştır.

2006

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından **ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI 'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan :.....
Yrd. Doç. Dr. Kemal ÖKTEM

Üye(Danışman) :.....
Yrd. Doç. Dr. Selim SANİN

Üye :.....
Yrd. Doç. Dr. Ayşegül LATİFOĞLU

Üye :.....
Prof. Dr. Gülen GÜLLÜ

Üye :.....
Prof. Dr. Cemal SAYDAM

ONAY

Bu tez, ... /..... / tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet R. ÖZDURAL
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

İLAÇ SANAYİNDE ISO 14001 ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMASIYLA ATIK MİNİMİZASYONU

Neslihan Vur

ÖZ

İlaç sanayinde atık minimizasyonunun Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS) kapsamında yapılması, kuruluş içi ve dışı kazançlar sağlanabilir, dahası minimizasyonun sürdürülebilirliği gerçekleşir. İncelenen ilaç firmasında, İyi Üretim Uygulamalarını (GMP) sektörün gereği olarak zorunlu uygulayan bir kuruluşun ÇYS uygulamalarının firma çalışanlarınca algılanması (üst yönetim ve çalışanlar) anket uygulaması ile değerlendirilmiştir. Çalışanların çevreye olan duyarlılığının atık minimizasyonunu sağlamadaki rolleri de değerlendirilmiştir. İlaç üretimi yapan kuruluşlarda en çok karşılaşılan atık türü katı atık ve tehlikeli atıklar olduğu belirlenmiştir. Katı atıkların en fazla olduğu depo bölümünün (%60 oranında) ve tehlikeli atıkların en fazla olduğu üretim, işletme ve kalite kontrol bölümlerinde atık minimizasyonuna gidilebileceği belirlenmiştir. Öncelikle kaynak kullanımındaki azaltım, daha sonraki aşamada ise oluşan atıkların azaltılması için üst yönetimin çevre konusunda bilinçli olması ve uygulamada desteğinin önemi anket sonuçlarıyla kanıtlanarak gösterilmiştir. Model firma olan A Firmasında yapılan ankette kalite güvence bölümü çalışanlarının çevre yönetim sistemleri, çevresel problemler hakkında en düşük bilgi seviyesinin % 60 olması, fakat atık minimizasyonun uygulamasının gerçekleşeceği ve en çok atık miktarının olduğu üretim ve depo bölümlerindeki çalışanların bilgi seviyelerini % 40 civarında olması, çevresel problemlerin olduğu bu bölümlerde verilecek eğitimin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. A Firması ile karşılaştırılan ve ISO 14001 sertifikasına sahip B Firmasındaki atık miktarlarına bakıldığında Çevre Yönetim Sisteminin varlığında atık yönetiminin daha etkili bir şekilde uygulandığı, tehlikeli atıkların miktarının az olması ve geri dönüştürülebilir atıkların fazla olması maliyet açısından Firma B için bir avantajdır. Geri dönüştürülebilir atıklardan elde edilen gelirin belli bir yüzdesini paydaş eğitime harcıyarak çevre için tekrar yatırım yapmak çevre duyarlılığının artması ve uygulamanın sürekliliğini sağlamaktadır. Kimyasal atıkların azaltılması için sunulan alternatifler ise bertaraf maliyetlerini azalttığı gibi bu kimyasallardan etkilenecek çalışan sayısını da azaltacaktır. Bu

Çalışma ile ISO 14001 uygulaması kolay ve çevreye zarar vermeyi engelleyen bir sistem olmanın ötesine taşınmaktadır; kazanç sağlanabilecek, atık minimizasyonunu gerçekleştirecek ve en önemlisi, çalışanlar ve çevrelerine küresel fayda sağlayacak bir uygulama haline dönüşmektedir.

Anahtar Kelimeler: ISO 14000, atık minimizasyonu, ilaç sanayii

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Selim SANIN, Hacettepe niversitesi, evre Mühendisliği Bölümü

ABSTRACT

In the pharmaceutical industry, the continuous waste minimizing with Environmental Management Systems (EMS) has internal and external benefits for organizations and firms. To evaluate EMS applications in the pharmaceutical firm that has to practice Good Manufacturing Practice (GMP), a questionnaire has been conducted to both top management and the employees. Also, it has been appraised the environmental sensitivity and the roles in the waste minimizing issue of the employees. It has been determined that the most common waste in the drug production is solid wastes and hazardous wastes. It has been released that the waste minimization may applied to warehouse department for solid wastes (approximately 60%) and the production, operation and the quality control departments for dangerous wastes. The questionnaire has been proved that the top management is very sensitive for environment and support in applications in terms of the reduction in resource utilization in first stage and the waste minimization in the last stage. In the model firm A, the questionnaires has shown that EMS information level for employees in the quality control department has 60% and the employees in the production and warehouse has 40%. This result proved the importance of the education in environmental problems in these departments. The Firm A has been compared with ISO 14001 certified Firm B in terms of waste amount. The Firm B has applied the EMS more effectively and got advantages of decrease in the amount of dangerous wastes rate and increase in the amount of recyclable wastes rate. Some of the income comes from recycled waste has distributed to stakeholder education and reinvested to increase the environmental sensitivity continuously. The alternatives to reduce chemical wastes will increase the waste elimination cost and side effects for employee's health. The main purpose of this study is to show how ISO 14001 applications easy, environmentally friendly and profitable systems. So, it has been proved that it is an necessary application that helps the employees and their environments very effectively.

Keywords: ISO 14001, waste minimization, pharmaceutical industry

Advisor: Yrd. Doç. Dr. Selim SANİN, Hacettepe University, Department of Environmental Engineering

TEŞEKKÜR

Bu alışmanın gerekleşmesinde deneyimlerinden ve tecrübelerinden yararlandığım, kattığı değerli yorumlar ve önerileri ile tezin oluşmasına yardımcı olan, hoşgörülerini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Selim Sanin'e,

Yüksek lisans eğitim boyunca bana verdikleri bilgiler için Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'ndeki hocalarıma,

Bugüne kadar ki yaşıantımda olduğu gibi tez çalışmam süresince bana maddi ve manevi her türlü desteği veren aileme,

Saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ.....	1
2. ENDÜSTRİLERDE ATIK KAVRAMI.....	3
2.1. Atıklar.....	3
2.2. Çevre Kirliliği Türleri.....	4
2.2.1. Su Kirliliği.....	4
2.2.2. Hava Kirliliği.....	5
2.2.3. Toprak Kirliliği.....	6
2.2.4.Ses Kirliliği.....	6
3. ÇEVRESEL YÖNETİM KAVRAMLARI.....	8
3.1.Atık Minimizasyonu.....	8
3.2. Temiz Üretim.....	12
3.3. Kirlilik Önleme.....	13
3.4.Kirlilik Kontrolü.....	13
4. ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ.....	15
4.1.ISO'nun temel yapısı ve ISO 14001'in oluşum evresi.....	15
4.2.Çevre Yönetim Sistemi ve Kalite Yönetim Sistemi Uyumu.....	17
4.3. Diğer Çevre Yönetim Sistemleri.....	18
4.3.1.Eko Yönetim ve Denetim Sistemi (EMAS).....	18
4.3.2.BS 7750 Çevre Yönetim Standardı.....	19
4.3.3.ISO 14001,EMAS ve BS 7750 'nin farklılıkları.....	20
4.4.ISO 14001 ve Özellikleri.....	20
4.4.1.Amaç.....	20
4.4.2.Yararları.....	21
4.5.ISO 14001 Standardının Uygulama Süreci.....	23
4.5.1.Genel Şartlar ve Başlangıç Mahiyetinde Gözden Geçirme.....	23
4.5.2.Çevre Politikası.....	24
4.5.3.Planlama.....	24
4.5.3.1.Çevre Boyutları.....	24
4.5.3.2.Yasal ve Diğer Şartlar.....	25
4.5.3.3.Amaç, Hedefler ve Programlar.....	25
4.5.4.Uygulama ve İşlem.....	26
4.5.4.1.Kaynaklar, görev, sorumluluk ve yetki.....	26

4.5.4.2.Uzmalık, Eğitim ve Farkında Olma.....	27
4.5.5.3.İletişim.....	28
4.5.4.4.Dokümantasyon.....	28
4.5.4.5.Dokümanların Kontrolü.....	29
4.5.4.6. Faaliyetlerin Kontrolü.....	29
4.5.4.7.Acil Duruma Hazır Olma ve Müdahale.....	29
4.5.5.Kontrol Etme.....	29
4.5.5.1.İzleme ve ölçme.....	30
4.5.5.2.Uygunluğun Değerlendirilmesi.....	30
4.5.5.3.Uygunsuzluk, Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler.....	31
4.5.5.4.Kayıtların Kontrolü.....	31
4.5.5.5.İç Tetkik.....	31
4.5.5.6.Yönetimin Gözden Geçirmesi.....	32
5. İLAÇ SANAYİ.....	33
5.1.Türkiye’de İlaç Sanayine Giriş.....	33
5.2.İlaç Sanayi Büyüklüğü.....	36
5.2.1.İlaç Sanayinde ISO 14001 Sertifikasyonu.....	37
5.3. İlaç Sanayinde İyi Üretim Uygulamaları(GMP-Good Manufacturing Practice).....	37
5.4.İlaç Sanayinde Kullanılan Hammaddeler ve Oluşan Atıklar.....	38
5.5.İlaç Sanayinde Çevre Mevzuatı.....	40
5.6. İlaç Sanayi Üretim Çeşitleri.....	43
5.6.1.Toptan (Balk) İlaç Üretimi.....	43
5.6.1.1.Kimyasal Sentez.....	43
5.6.1.2.Doğal Ürün Ekstraksiyonu.....	44
5.6.1.3.Fermantasyon.....	45
5.6.2.İkincil Üretim.....	45
5.6.2.1.Formulasyon.....	45
6.ISO 14001 VE ATIK MİNİMİZASYONU	47
6.1.ISO 14001 ve EPA atık minimizasyonu programı uygulamalarında ortak noktalar.....	47
6.2.Dünya İlaç Sanayinde Atık Minimizasyonuna Örnekler.....	50
7.HİPOTEZLER.....	51

8.MATERYAL VE METODLAR.....	52
8.1.Bilgi Toplama.....	52
8.2.Tespitlerin Yapıldığı Firma A ve Firma B Hakkında Bilgi.....	52
8.3.Anketin Oluşturulması.....	54
8.3.1.Anketin amacı.....	54
8.4.Küresel Fayda Sağlama.....	55
9.SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME.....	56
9.1.Model Firmanın Çevresel Tanımlanması.....	56
9.2.Sıvı-Katı Dozaj Formları Üreten bir Firmada Çevre Boyutlarının İncelenmesi Etkilerinin Değerlendirilmesi ve Firma A' da Tespitler.....	56
9.2.1.Hammadde.....	58
9.2.2.Su Kullanımı.....	59
9.2.3.Enerji.....	60
9.2.4.Hava Emisyonları.....	60
9.2.5.Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları.....	61
9.3.Firma A' da atık minimizasyon uygulaması.....	64
9.3.1 Firma A' da uygulanacak atık minimizasyon alternatifleri.....	64
9.3.2 ISO 14001 Sertifikalı Firma B ile Firma A' nın karşılaştırması.....	66
9.4.Anket Bulgularının Değerlendirilmesi.....	67
9.5.Hipotezlerin Değerlendirilmesi.....	71
10.YAKLAŞIM VE ÖNERİLER.....	79
11.KAYNAKLAR.....	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Faaliyet sırasında ve sonrasında oluşabilecek kirleticiler.....	3
Çizelge 2.2. Hava kirliliği kaynakları.....	5
Çizelge 2.3. Gürültünün insan üzerindeki etkileri.....	7
Çizelge 3.1. Çevresel Yönetim Kavramları.....	8
Çizelge 3.2. Atık azaltımına etki eden faktörler.....	9
Çizelge 4.1. Önemli ISO 14001 Standartları.....	17
Çizelge 4.2. Çalışanların çevresel sorumlulukları.....	27
Çizelge 4.3. Kayıtları içeren hususlar.....	31
Çizelge 5.1. Türkiye’de farmasötik ilaç şekillerine göre mevcut kapasite ve kullanım miktarları.....	34
Çizelge 5.2. Türkiye’deki yıllara göre ilaç üretimi.....	35
Çizelge 5.3. 2000 yılından itibaren yapılması öngörülen yatırımların değer olarak toplam yatırım içindeki yüzde payı.....	35
Çizelge 5.4. Bir ilacın fiyatını oluşturan unsurlar.....	36
Çizelge 5.5. İlaç Sanayinin Tabi Olduğu Kanun ve Yönetmelikler.....	41
Çizelge 5.6. Proses türüne göre üretilen ürün örnekleri.....	43
Çizelge 6.1. Başarılı bir atık minimizasyon programı için gerekli hedeflerin özellikleri.....	48
Çizelge 8.1. Ankete katılan kişi sayısı.....	55
Çizelge 9.1. Firma A için örnek amaç ve hedefler.....	57
Çizelge 9.2. Firma A’ da kullanılan kimyasallar ve oranları.....	57
Çizelge 9.3. New Jersey İlaç sanayindeki en çok kullanılan kimyasallar ve nihai durumları.....	58
Çizelge 9.4. Atık su türleri.....	60
Çizelge 9.5. Oluşabilecek katı atık ve ambalaj atığı türleri ve içeriği.....	62
Çizelge 9.6. Bölümler arası oluşan ambalaj atıkları oranları.....	62
Çizelge 9.7. Bölümler arası oluşan katı atık yüzdeleri.....	63
Çizelge 9.8. Oluşan katı atık türleri ,kaynağı ve çevre etkisi.....	63
Çizelge 9.9. Amerika’daki farmasötik üreticilerin yıllık olara satın aldıkları kimyasallar ve nihai durumları.....	65
Çizelge 9.10. Firma A’da uygulanabilecek atık minimizasyon alternatifleri.....	65
Çizelge 9.11. Firma A ve Firma B’nin yıllık olarak atık miktarları.....	66

Çizelge 9.12. Atık birim fiyatları.....	66
Çizelge 9.13. Firma A ve Firma B' nin atıklardan elde edebilecekleri yıllık gelir miktarları.....	67
Çizelge 9.14.Üst-orta yönetimin ve çalışanların Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili eğitim seviyesi.....	67
Çizelge 9.15. Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların çevre mevzuatları hakkında bilgi seviyeleri.....	68
Çizelge 9.16. Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların çalıştıkları bölümle ilgili çevresel problemler hakkında bilgi seviyeleri.....	68
Çizelge 9.17. Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların atık azaltımı ile ilgili genel bilgi seviyeleri.....	69
Çizelge 9.18. Çevre Komitesinin oluşturan kişiler , görev ve sorumlulukları.....	72
Çizelge 9.19. Eğitim programı ve konuları.....	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil.3.1. Atık azaltım hiyerarşisi.....	10
Şekil.3.2. Atık Minimizasyonu Teknikleri.....	11
Şekil 4.1. ISO 14000 Standardı Oluşum Evresi.....	16
Şekil 4.2. Çizelge ÇYS belgesi ve Yaraları.....	22
Şekil 4.3. İzleme ve Ölçme Programının Unsurlarına Örnekler.....	30
Şekil 5.1. 2010 yılına kadar Türkiye'deki ilaç sanayi üretim tahminleri.....	35
Şekil 5.2. Türkiye'deki ISO 14001 belgeli kuruluş sayısı.....	37
Şekil 5.3. Kimyasal sentez proses akım şeması.....	44
Şekil 5.4. Doğal ekstraksiyon proses akım şeması.....	44
Şekil 5.5. Fermantasyon proses akım şeması.....	45
Şekil 5.6. Formülasyon proses akım şeması.....	46
Şekil 8.1. Firma A organizasyon şeması.....	53
Şekil 8.2. Firma B organizasyon şeması.....	53
Şekil 9.1. Yıllık olarak yaklaşık giren ve çıkan ürün miktarları.....	56
Şekil 9.2. Firma A'nın Tablet Üretim Akım Şeması.....	57
Şekil 9.3. İşletmede üst yönetimin prosese etkisi.....	70
Şekil 9.4. Depo Bölümü İş akışı.....	76
Şekil 9.5. Sızıntının önlenmesi için gerçekleştirilecek uygulamalar.....	77
Şekil 9.6. Kimyasal kullanımının azaltılması ve bu azaltımın etki ve yararları.....	78

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ÇYS:	Çevre Yönetim Sistemi
ISO:	International Standardization Organization
EPA:	Environmental Protection Agency
TSE:	Türk Standartlar Enstitüsü
DPT:	Devlet Planlama Teşkilatı
İEİS:	İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası
KOSGEB:	Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
KOBİ:	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
EA:	Environment Agency
UNCED:	Birleşmiş Milletler Çevre ve kalkınma konferansı
SAGE:	Stratejik Çevre İstişare Kurulu
ISO:	Uluslar arası Standartlar Örgütü
TC:	Teknik Komite
BSI:	İngiltere Standartlar Örgütü
CIA:	Kimyasal Endüstriler Kuruluşu
SHEMS:	Güvenlik, Sağlık ve Çevresel Yönetim Sistemleri
EU:	Avrupa Birliği
EMAS:	Eco-Management and Audit Scheme
CEN:	Avrupa Standartlar Komitesi
IEC:	Uluslar arası Elektroteknik Komisyonu
KOI:	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
BOİ:	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
TÇK:	Toplam Çözünmüş Katı

1. GİRİŞ

Günümüzde başta çevre kirliliğinin artması, doğal kaynakların azalması ve toplumun bilinçlenmesi sonucunda işletmeler sadece ürün kalitesi değil üretim aşamasında çevresel etkilerini de önemsemektedir. İşletme bünyesinde gerçekleşen her türlü faaliyetin çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılması başta tüketici ve paydaşların isteği üzerine çevre yönetim kavramlarının uygulanmasını gündeme getirmiştir.

Bu çalışmada atık minimizasyonu hedeflenerek ISO 14001 Çevre Yönetim Sisteminin uygulanması ile küresel faydalar sağlanabileceği düşüncesiyle inceleme ve araştırmalar yapılmıştır. Çalışmada öncelikle kirlilik ve kirletici türleri genel bir çerçevede anlatılmıştır. Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili ulusal düzeydeki standartlar tanıtılmıştır. Ancak Türkiye’de uygulanabilir olması açısından ISO 14001’ in gönüllük esasına dayanması, hedeflerin esnek olması, sınırlar getirmemesi nedeniyle bu yönetim sisteminin çalışılması kararlaştırılmıştır.

Avrupa Birliğine uyum aşamasında Türkiye’deki imalat sanayi türlerinden kolayca entegrasyonu sağlayabilecek sanayi olarak ilaç sanayi düşünülebilir. Bunun nedeni ilaç sanayinde 1984 yılında yürürlüğe giren ve zorunlu olarak uygulanması gereken İyi Üretim Uygulamaları (GMP) ile Türkiye, Avrupa Birliği ülkeleri seviyesinde ilaç üretimi yapabilmektedir. Bu durumda Türkiye’ nin Avrupa Birliği ülkeleri ile teknolojik açıdan yakın seviyede olduğu gibi ilaç üretiminde çevre konusunda da yakın bir seviyeye gelebileceği yada gelmesi gerektiği düşünülebilir. Avrupa Birliğinde Çevre Yönetim Sistemlerinin olması konusunda ortak bir görüş bulunmakta ve bunun daha somut çerçevesinin olması gerektiği öngörülmektedir. Yönetim ve denetim faaliyetlerini kapsayan bir kurallar programı olan EMAS düzenlemesini kabul eden ülkeler için programının temel ilkelerine uyma zorunluluğu vardır. Üçüncü bir tarafın denetlenmesi istenen EMAS programının katı bir program olması Türkiye’de uygulanmasını zorlaştırabilir. Bu nedenle çalışma ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi kapsamında incelenmiştir.

Türkiye’deki kuruluşlarda yönetim sistemlerindeki gelişmeler ve yenilikler kalite ile birlikte çevre konusunu da önemli kılmaktadır. Kalite ve çevre konusunda her iki sistemde de yönetimden gelen kararlarda ve faaliyetlerde problemleri ve hataları ortadan kaldırmak ana unsurlardandır. ISO 14001 sayesinde çevre boyutlarını ve

etkilerini bilen bir kuruluş çevreye olan zararların minimum olmasını hedefler ve uygulamaya geçer. Bu standardın uygulanmasındaki amaç sosyal ve ekonomik ihtiyaçlarla dengeli bir şekilde, çevrenin korunması ve kirlenmenin önlenmesi olup kuruluşların çevreye boşalttıkları atıkları ve emisyonları azaltmayı sağlamaktır.

ISO 14001 Çevre Yönetim Sisteminin genelde yararlarından çok maliyet getirisi ön plana çıkarılmaktadır. Bu anlayışın aksine Çevre Yönetim Sistemi sayesinde ekonomik kazanımlar sağlanabilir. Bu çalışmada ISO 14001 çerçevesinde uygulanan atık minimizasyonu ile elde edilen gelirle paydaş ve paydaş çevresinde küresel bir fayda sağlanabileceği gösterilmiştir. Bu faydanın gerçekleşmesi çalışanların eğitilmesi ve uygulamaya katılımı, üst yönetimin eğitimi ve desteği, bölümler arası işbirliği, bilgi akışı ve çalışan ailelerinin bilinçlendirilmesi ile sağlanacaktır. Bu çalışmada vurgulanmak istenen nokta atık minimizasyonundan elde edilen gelirin bir bölümünün bu eğitimlere harcanması ve bu durumun sürdürülebilir bir hale getirilmesidir.

Bir ilaç üretimi yapan model firma olarak seçilen Firma A' da yapılan anket çalışmasıyla üst yönetimin ve çalışanların sisteme katkıları, çevresel yönetim açısından bilgi seviyeleri, atık minimizasyonu gerçekleştirip, gerçekleştirmedikleri incelenmiştir. Özellikle üst yönetimin desteğinin önemi ve uygulamadaki faydalarının anlaşılmasına yönelik sorular hazırlanmıştır. İncelenen model firmanın ISO 14001 uygulama aşamasında olması, atık envanterinin tam oluşmaması, fabrikada enerji denkliliğinin oluşturulmasında elde edilemeyen eksik veriler atık değerlerini belirlemede ve kayıpların tespit edilmesinde zorluklar meydana getirmiştir. Atıkların oluştukları noktadan bertaraf edilme noktasına kadar atık yönetimi uygulanabilir ve böylece atığın oluşmasının önlenmesi, atığın azaltılması, değerlendirilmesi, geri kazanılması ve en son olarak bertaraf edilmesi alternatifleri düşünülebilir. Bu durumda ürün olarak atıktan fayda sağlanabilir.

Bu çalışma ile ISO 14001 gibi bir çevre yönetim sistemini kullanarak minimizasyonu gerçekleştiriyoruz ve bunun sonucunda hipotezimizi oluşturan çalışanların ve çevrenin yararlandığı küresel faydayı sağlıyoruz.

2. ENDÜSTRİLERDE ATIK KAVRAMI

2.1. Atıklar

İnsanların faaliyetleri sonunda ortaya çıkan ve kullanılmayan her tür madde ve enerji atık olarak tanımlanabilir. Bu atık madde ve enerjinin bütünü ile kullanılamaz olduğu anlamını taşımaz. 9/8/1983 tarihli Çevre Kanunu atığın herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan tehlikeli maddeler olarak tanımlanmaktadır. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde atık, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamuru olarak tanımlanmaktadır. Çevremizde atıkları oluşturan kirletici tiplerini atık sular, katı atıklar, gaz atıklar ve partiküller olmak üzere 3 grupta toplayabiliriz. Bu kirletici gruplarını oluşturan kaynaklar doğal kirletici kaynakları (volkan, sel, deprem gibi), ve insan faaliyetleri sonucunda oluşan kirletici kaynakları olarak tanımlanabilir. Bu kaynaklardan oluşan kirletici tiplerinden evsel ve proseslerden gelen sıvı atıklar, evsel, endüstriyel, tehlikeli, tıbbi ve ambalaj atıklarından oluşan katı atıklar, yakma ve prosesten oluşan gaz atıklar ve partiküller Çizelge 2.1.'deki gibi sınıflandırabilir (İSO,1995).

Çizelge 2.1: Faaliyet sırasında ve sonrasında oluşabilecek kirleticiler

Sıvı Atıklar	Katı Atıklar	Gaz Atıklar ve Partiküller
Evsel Proses	Evsel nitelikli Endüstriyel-tehlikeli Evsel-tehlikeli Tıbbi atıklar Ambalaj atıkları	Yakma sırası Proses sırası

Nüfus artışı ve sanayileşmenin gün geçtikçe artması ve buna paralel olarak atıkların oluşması, sanayiler için bir sorun oluşturmaktadır (İSO,1995). Bunun başlıca nedenleri;

- Depolama, taşıma ve bertaraf ilave masraf gerektirmesi
- Tehlikeli atık yönetimi özel eğitim, tecrübe ve teknoloji gerektirmesi
- Düzenli olarak yapılmayan depolamaların fabrika sahasında ilerideki gelişmelere, ilave tesisler yapımına engel olması

- Uluslar arası ticaretle uğraşan şirketlerin dışarıya pazar açılmasında engel çıkarması
- Yeni yatırımlar için uluslar arası finansman kuruluşlarının desteğini azaltması
- Uzun vadede oluşabilecek çevre sorunları nedeni ile fabrika sahalarının ve tesislerinin ilerideki değerini düşürmesi
- Çevre kirlenmesine yol açtığından ötürü halktan tepki getirip, devletten yasal zorunluluklar ve ceza uygulamaları getirmesidir.

Farklı kişi ve sektörler diğer bir grubun atıkları ile ihtiyaçlarını giderebilir. Bunun şehirlerdeki kontrolsüz uygulaması olarak çöp toplayıcıları ve oluşturdukları sektör verilebilir. Ekonomik değeri olan sanayi atıkları için durum atık borsalarının oluşturulması ile kontrollü ve katma değeri olan bir çerçevede çözülmektedir.

2.2. Çevre Kirliliği Türleri

Atıkların, gerekli önlemler alınmadığı için, kontrolsüz olarak alıcı ortama ulaşması çevre kirliliğine yol açmakta, bunun sonucu olarak çevrenin ekolojik dengesi bozulmakta ve yaşama ortamlarımız hızla ortadan kalkmaktadır. Bu çevre kirliliğinin oluşma nedenleri ise doğal kaynakların bilinçsiz bir şekilde kullanılması, nüfus artışı, plansız kentleşme ve hızlı sanayileşme gibi faktörlerdir.

2.2.1. Su Kirliliği

Su kirliliğinin ana kaynağı evlerden ve endüstrilerin faaliyetlerinden oluşan sular ve su kaynaklarına verilen sıvı atıklardır. İnsan ve canlı yaşamı için hayati öneme sahip olan su kullanılabilir olması için tehlikeli kimyasallardan ve bakterilerden temizlenmiş olması gereklidir. Ayrıca derelerden ırmaklardan ve göllerden alınarak yerleşim yerlerindeki insanların kullanımına sunulan su belirli standartlara uymak zorundadır. Aksi durumda kullanılması tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Günümüzde teknolojinin gelişmesi, nüfus artışı gibi etkenlerden dolayı su kaynakları olan dereler, göller ve yeraltı suları aşırı kirlenme ile yüz yüze kalmaktadır. Yerleşim yerlerinin ve fabrikaların atık suları derelere veya göllere bağlanmaktadır (<http://www.suvakfi.org.tr/sudosyolari/suafetleri/sukirliligi.htm>, 2005).

Fabrikalar genellikle dere veya göl kenarlarına kurulurlar çünkü soğutma ve diğer işlemler için suya ihtiyaç vardır. Soğutma amaçlı kullanılan dere veya göl suyu kimyasal olarak kirlenmeden tekrar göle veya dereye döner. Fakat, bu su biraz ısınmış olur. Örneğin yaz aylarında fabrikaya yakın suların sıcaklığı 25°C civarındadır. Sudaki sıcaklık artışının iki kötü sonucu vardır. Birincisi, ısınan su içerisinde, çözülen oksijen miktarı azalır. İkinci sonuç ise, sıcaklık artışı ile sudaki maddelerin çürüme ve bozunma hızları artar.

2.2.2. Hava Kirliliği

Hava kirliliği; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve/veya maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerindeki miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır (<http://www.cevreorman.gov.tr>, 2005).

Bir başka deyişle hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlüten yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkileyen hava kirliliğini kaynaklarını ısınmadan, motorlu taşıtlardan ve sanayiden kaynaklanan çizelge 2.2'deki gibi üç grupta toplayabileceğimiz hava kirliliği nüfus sayısına, sanayinin gelişimin , ekonomik düzeye göre değişebilmektedir.

Çizelge 2.2.Hava kirliliği kaynakları

Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği	Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği	Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği
Ülkemizde özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanması hava kirliliğine yol açmaktadır.	Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktör oluşturmaktadır.	Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması, uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.

2.2.3. Toprak Kirliliği

Yirminci asrın başından itibaren modern tarıma geçilmesi ve sanayileşmenin hızlanması ile birlikte, toprak kirliliği de bir çevre sorunu olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Daha önceki asırlarda kullanılan güç ve enerji kaynaklarının yetersiz olması, nüfusun azlığı, endüstrileşmenin henüz gelişmemesi sebebiyle diğer çevre faktörlerinde olduğu gibi toprakta da herhangi bir kirlenme söz konusu değildi. Özellikle yirminci yüzyılın ortalarına doğru hızlı nüfus artışı ile birlikte, tarım ve diğer alanlardaki sanayi ve teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak toprak kirliliği de artmaya başlamıştır (<http://www.cevreorman.gov.tr>, 2005).

Endüstriyel kirlenme sonucu gerek tarım toprakları ve gerekse doğal ekosistem içinde yer alan toprakların endüstriyel emisyonlardan, katı ve sıvı atıklardan çeşitli şekilde etkilendiği gözlenmektedir. Özellikle baca gazı emisyonları sebebiyle topraklara ve üzerinde yetişen kültür bitkilerine ve doğal vejetasyona, zarar verebilen çeşitli maddeler ulaşmaktadır. Endüstriyel atık sular ile kirlenmiş akarsu ve göllerden tarımsal amaçla yapılan sulamalar sonucunda da topraklara önemli düzeyde iz element ve ağır metal yığılması olabilmektedir. Bu durum topraktaki orijinal dengeyi bozmakta, toprağın fiziksel ve kimyasal nitelikleri değıştiğinden verimlilik azalmakta ve yetişen bitkilerin içeriğinde bazı mikro besin maddeleri toksik yüzeylere ulaşmaktadır (Türk Çevre Vakfı, 1998).

2.2.4.Ses Kirliliği

Kent gürültüsünü artıran sebeplerin başında trafiğin yoğun olması, sürücülerin yersiz ve zamansız klakson çalmaları ve belediye hudutları içerisinde bulunan endüstri bölgelerinden çıkan gürültüler gelmektedir. Meskenlerde ise televizyon ve müzik aletlerinden çıkan yüksek sesler, zamansız yapılan bakım ve onarımlar ile bazı işyerlerinden kaynaklanan gürültüler insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta, iş verimini azaltmaktadır.Gürültünün insan üzerindeki etkilerini Çizelge 2.3'teki gibi 4'e ayırabiliriz (<http://www.cevreorman.gov.tr>, 2005).

Çizelge 2.3.Gürültünün insan üzerindeki etkileri

Fiziksel Etkileri	Fizyolojik Etkileri	Psikolojik Etkileri	Performans Etkileri
Geçici veya sürekli işitme bozuklukları	Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani refleks	Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik ve stres	İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması

Yukarıda kısaca gruplandırması verilen kirlenmeler içinde geri kazanılıp farklı alanlarda veya enerji üretiminde kullanılabilecek madde sayısı az değildir. Bu nedenle bu tür atıkların doğrudan nihai depolama alanlarına gönderilmeden, kullanılabilecek grupların ayrılması sağlıklı çevre ve ekonomik fayda için zorunludur. Aslında kullanım dışında olsa oluşan atıklar yan ürün özelliğine sahiptir ve yönetim kavramları içinde yer alması gerekmektedir.

3. ÇEVRESEL YÖNETİM KAVRAMLARI

Günümüzde kaynakların kullanımının, çevresel kirliliklerin, atıkların uzaklaştırılmasının günümüz canlıları ve gelecek nesiller için tehlike oluşturduğunun farkına varılması çevresel yönetim konularını gündeme getirmektedir. Günümüzde uygulanan çevresel yönetim sistemlerini Çizelge 3.1'deki gibi dört grupta toplayabiliriz.

Çizelge 3.1.Çevresel Yönetim Kavramları

Atık Minimizasyonu
Temiz Üretim
Kirlilik Önleme
Kirlilik Kontrolü

3.1.Atık Minimizasyonu

Atık minimizasyonu su, enerji ve hammaddelerin etkin kullanılmasıyla atığın kaynağında azaltımı ve önlenmesidir. Bu atığın önlenmesi ve azaltılmasında prosesin anlaşılıp değiştirilmesiyle mümkündür. Atık azaltımı üretim prosesinde çevreye daha az zarar verecek malzemeleri üretim ve kullanım esnasında ürünün çevreye olan etkisinin azaltılmasını kapsamaktadır (EA, 2001).

Atık minimizasyonun da üretimden tüketime kadar ki oluşan her türlü atığın azaltılması dahil olmaktadır.Atık minimizasyonu için oluşturulacak her türlü yöntem, dikkatli ve iyi programlanmış bir planlama ve uygulama ile yapılan değişiklikler endüstriye ve prosese göre değişebilmekte fakat genel olarak belli ana başlıkları içermektedir (EA, 2001).

Atık minimizasyonun faydaları:

- Maliyet azaltımı
- Yasalara uygunluk

- Risk azaltımı
- Marketteki pozisyonu'dur.

Atık azaltım programı uygulayarak etkin kaynak kullanımının geliştirilmesi verimliliği ve kaliteyi artırırken düşük maliyetli üretimi sağlar. Atık minimizasyonu ile çıkan ürünün miktarının artması, proses zamanının azalması ve daha az atığın oluştuğu ve net bir kazancın sağlandığı görülecektir. Sistemik bir yaklaşım sağlayarak işin çevresel etkilerinin tanımlanması, yasalara karşı kontrolün sağlanması ve dava risklerinin oluşumunu engellenmesini sağlayabilir. Atık azaltımındaki faktörler insan, sistem ve teknoloji olarak Çizelge 3.2'de 3 faktörde toplanmıştır.

Çizelge 3.2.Atık azaltımına etki eden faktörler

İnsan	Atıkların miktarında azaltımlar ile daha iyi iş yeri uygulamasına ulaşılabilir.Çalışanların etrafındaki atıklar ile ilgili konuların farkında olmaları ve motive edilip eğitilmeleri atığı önlemede ve azaltmada gereklidir
Sistem	Ölçme ve kontrole sistematik bir yaklaşımla problem ve eksikliklere önem verilir. Etkin bir seviyeye gelmek için hedeflerin oluşmasına imkan verir
Teknoloji	Sermayenin yeni teknolojide kullanılması üretilebilirliği geliştirip, atık oluşumunu azaltıp kısa paybackler oluşturabilir

EPA atık minimizasyonunu:

- tehlikeli atığın toplam hacim yada miktarında azalma
- tehlikeli atığın toksisitesinde azalma
- her ikisi ile sonuçlanan herhangi bir kaynaktan azaltım yada geri kazanım aktivitesi olarak tanımlamaktadır.

Çevresel olarak değerlendirildiğinde kaynaktan azaltım, geri kazanım yaklaşımına göre daha çok tercih edilir. Atık azaltımının asıl amacı günümüzde ve gelecekte, insan sağlığına ve çevreye yönelik olarak ortaya çıkabilecek tehditlerin en aza indirgenmesidir (EPA, 1988). Şekil 3.1'de belirtilen atık minimizasyonu en iyi uygulanacak yaklaşım olarak tanımlanmakta, minimizasyon büyük bir kazanç sağlayan, bertaraf ise en az istenen seçenektir.

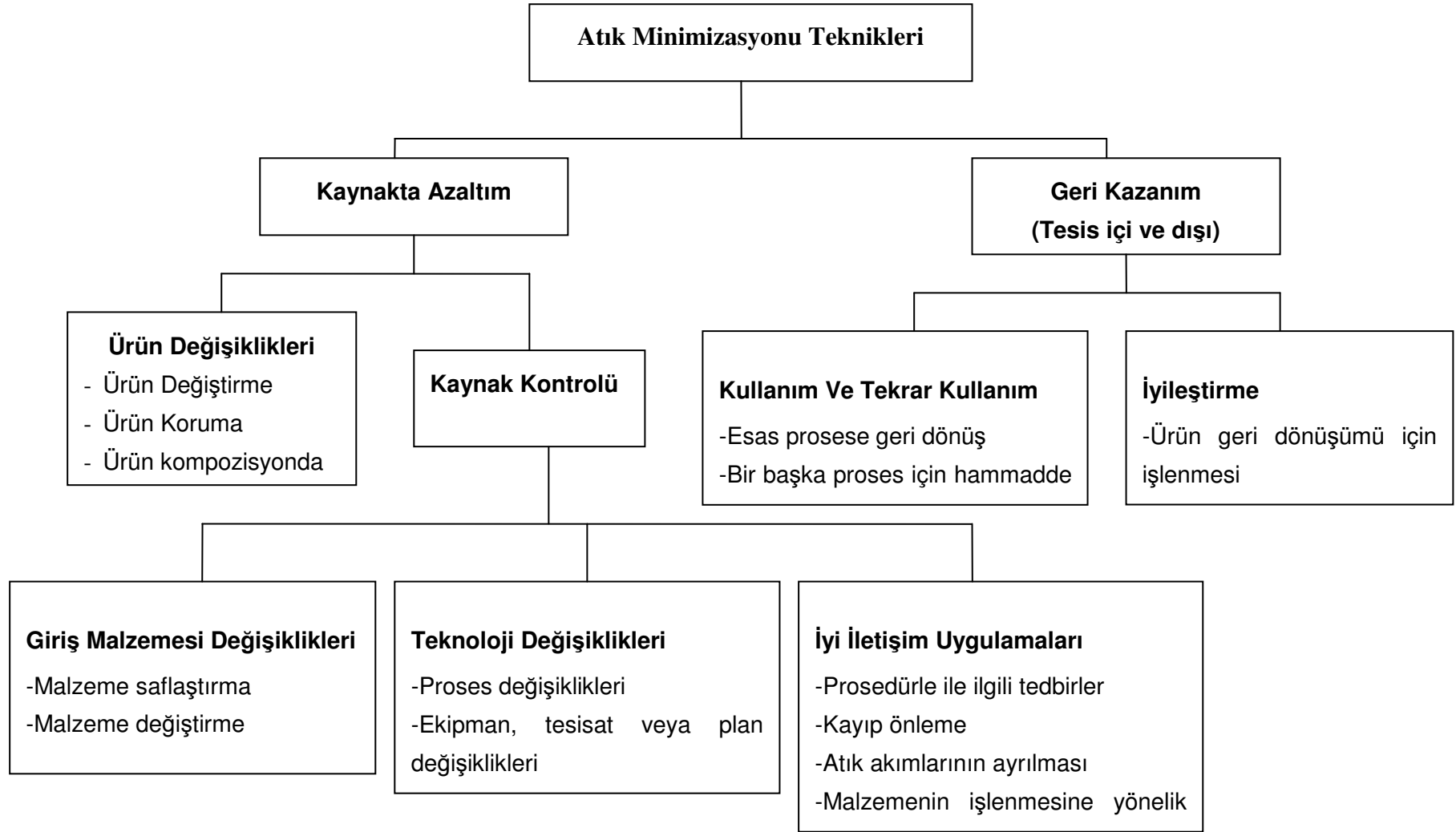


Şekil.3.1.Atık azaltım hiyerarşisi (Waste Miminization, 2005)

Atık minimizasyonu teknikleri EPA' ya göre kaynakta azaltım ve geri kazanım olarak iki başlıkta toplanabilir. Kaynak azaltımı ürün değişikliği ve kaynak kontrolü olarak uygulanabilmektedir. Giriş malzemesinde değişiklik, teknoloji değişikliği ve iyi iletişim uygulamaları kaynak kontrolü sağlanmasındaki alternatiflerdir. Geri kazanım ise tesis içinde ve dışında gerçekleştirilebilmekte ve tekrar kullanım ya da iyileştirme seçenekleri ile yapılabilir. Şekil 3.2'de atık minimizasyonu teknikleri açıklanmıştır.

Geri kazanım, tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan; atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi olarak tanımlanmaktadır (Katı Atıkların Kont. Yönetmeliği, 1991).

Geri kazanım tehlikeli bir atığın, ticari ürün için etkili bir alternatif olarak veya bir bileşen yada besleme stoğu olarak yeniden kullanılmasıdır. Bu bir atık madde içindeki yararlı bileşenlerin iyileştirilmesini veya atığın tekrar kullanılması için kirlenici maddelerin atıktan giderilmesini kapsar (Freeman, 1990).



Şekil.3.2.Atık Minimizasyon Teknikleri (EPA, 2005b)

Geri kazanılan atıklar yeniden kullanımdaki gibi aynı formda fakat kaynakta kullanılmaktadır. Geri kazanımda atık aynı maddeye yada başka bir alan veya kaynakta kullanım için başka bir maddeye dönüştürülmektedir. Bu durum ise teknolojik olarak uygun olmayı ve ekonomik olarak yeterli sermayenin var olmasını gerektirmektedir. Atıkların geri kazanımı proses sonrası gerçekleşen seçenektir. Tesis içinde veya tesis dışında da gerçekleşebilen geri kazanım kuruluş için ek maliyet olmakla beraber kaynakta azaltımdan sonra uygulanabilecek seçenektir. Fakat atık uzaklaştırmadan önce geri kazanım yapılabilecek olması da bertaraf maliyetlerinin azalmasını sağlayacaktır.

Katı atıkların bertarafı konut, işyeri gibi üretildikleri yerlerde geçici olarak biriktirilmesi, bu yerlerden toplanması, taşınması, geri kazanılması gibi işlemlerden sonra, çevre ve insan sağlığı açısından zararsız hale getirilmesi ve ekonomiye katkı sağlanması amacıyla kompostlama, enerji kazanmak üzere yakma ve/veya düzenli depolama işlemlerinin tümünü kapsamaktadır (Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2005).

Atıklar azaltım, geri kazanım, yeniden kullanım ve geri dönüşüm yapılamıyorsa bu çözümlerden sonra düşünülecek kavram atık bertarafıdır. Atıkların yakılarak yada arıtım işlemi yapılarak zararsız hale gelmesi sağlanabilir.

3.2. Temiz Üretim

Temiz üretim, verimliliği artıracak, hava, su ve toprağın kirlenmesini önleyecek, atıkları kaynağında yok edecek ve insan ve çevre üzerindeki riskleri en aza indirecek proses ve ürünlerin sürekli ve tümleşik olarak kullanılmasıdır (Tübitak, 1999). Temiz üretim her türlü tehlikeli madde ve kirleticilerin doğrudan doğal alıcı ortamlara verilmesi yada geri dönüştürme, arıtım ve nihai depolama süreçleri öncesi atıkların karışmasını önleyen ve azaltan, hammaddelerin verimli kullanılması yada doğal kaynakların korunması ile azaltan yada yok eden faaliyetlerdir.

Temiz üretim yaklaşımlarının amaçlarından verimin artırılması, enerji, doğal kaynak ve hammadde kullanımının azaltılması bir kuruluş için doğrudan karlılığı artıracak sonuçlar doğuracaktır. Proses veriminin artırılması ile daha çok hammadde ile daha çok üretim elde edilebilecek hem de belli bir maliyet ile bertaraf edilen atık miktarı da azalacaktır (<http://www.cpa.gov/oia/abcoop.htm>, 2005).

Temiz üretimin temel ilkeleri:

- Kirlilik kontrolü için, temizleyici ve düzeltici değil önleyici yaklaşımları esas alır.
- Hammadde ve enerjinin daha az tüketilmesiyle atıkların azaltılmasını sağlar.

Doğal kaynakların optimum kullanımını sağlayacak şekilde teknolojik proseslerin iyileştirilmesi ve yeni proseslerin geliştirilmesini sağlar.

Temiz üretimle:

- Daha az atık için üretim aşamalarının dizaynı
- Yan ürünlerin daha fazla kullanımı
- Kirlilik kontrol teknolojisini azaltarak tasarruf sağlama, atık arıtımının azaltılması, ulaşım ve bertaraf
- Çevreye daha az etki

sağlanmaktadır.

3.3. Kirlilik Önleme

EPA kirlilik önlemeyi her türlü tehlikeli madde ve kirleticinin doğrudan doğal alıcı ortamlara verilmesi ya da geri dönüştürme, arıtım ve nihai depolama süreçleri öncesi atıklara karışmasını önleyen azaltan, her türlü tehlikeli madde tehlikeli madde ve kirleticinin deşarjından kaynaklanan halk sağlığı ve çevresel zararları önleyen ve azaltan, kirleticili hammaddelerin verimli kullanılması yada doğal kaynakların korunması ile azaltan yada yok eden herhangi bir etkinlik olarak tanımlanmıştır.

Kirlilik önleme ekipman veya teknoloji değişikliklerini, ürünlerin yeniden tasarlanmasını, hammadde değişimini, üretim ortamının iyileştirilmesi ve düzenli bakım çalışmalarını kapsamaktadır. Bununla birlikte eğitim ve envanter kontrolü çalışmalarını içine alır.

3.4.Kirlilik Kontrolü

Kirlilik kontrolü aletleri ile atıkların ve emisyonların işleme tabi tutulması ve bertaraf edilmesi işlemlerini içerir. Kirlilik kontrolünde ekipmanlar, mevcut üretim ekipmanlarına eklenmekte ve mevcut üretim süreçlerinde çok az değişikliğe

gitmektedir. Kirleticilerin filtreler ve atık arıtım teknik ve teknolojileriyle kontrol edildiği kirlilik kontrolünde problemin kendisi değil sonucunda ortaya çıkan olumsuzluklar giderilmeye çalışılır (Tübitak, 1999).

4.ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ

Atık arıtımının veya depolamanın sorunları çözmeye yetmediği 1980'li yılların başında ortaya çıktıktan sonra, atık miktarını azaltmayı, kaynakta yok etmeyi ve konulan hedefler doğrultusunda yeniden yapılanmayı öngören, sürekliliği olan çözüm arayışları, üretim döngülerinden yola çıkılarak, çevre yönetim sistemleri olarak tanımlandı ve kullanılmaya başlandı. Çevre yönetimi konusu ilk önce uyulması gerekli kurallar şeklinde zorunlu bir yönetim biçimi olarak ortaya çıkmıştır. Yani, emir ve kontrol ile uyma zorunluluğu sağlayan uygulamalar ile başlamış, günümüzde gönüllü olarak uygulanan ve sürekli gelişme gösteren bir yapıya geçmiş dolayısıyla kurallar ile getirilen koruma derecelerini de aşan bir ilerleme yaşamıştır. Bilhassa 1986 yılında Uruguay'da yapılan GATT toplantısında yer alan ticaret engellerini azaltmak üzerine yapılan pazarlıklar ve 1992'de Rio' da yapılan Çevre Konferansında çevrenin korunmasında bütün dünya ülkelerine düşen görevler üzerine yapılan tartışmalar ile dünyanın bir çok ülkesinde çevre yönetimiyle ilgili felsefelerde oluşan değişiklikler sonucunda; İsviçre, Cenevre'de bulunan ve yaklaşık 120 ülkenin standartlar organizasyonlarının temsilciliğini yapan Uluslar arası Standartlar Organizasyonu (ISO) ortak çabaların daha verimli olabilmesi amacıyla çevre yönetimi standartları üzerinde çalışmaya başlamıştır. Avusturya, İsviçre ve Türkiye'de standartlar organizasyonları Kasım 1995 itibarı ile taslak ISO 14001 standartlarını ulusal standartlar olarak kabul etmiştir (<http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDergi/nisan98/-iso14000.htm>, 2005). Bugün Avrupa da EMAS ve Amerika ve diğer uzak doğu ülkelerinde ISO 14000 ÇYS yaygın olarak kullanılmaktadır.

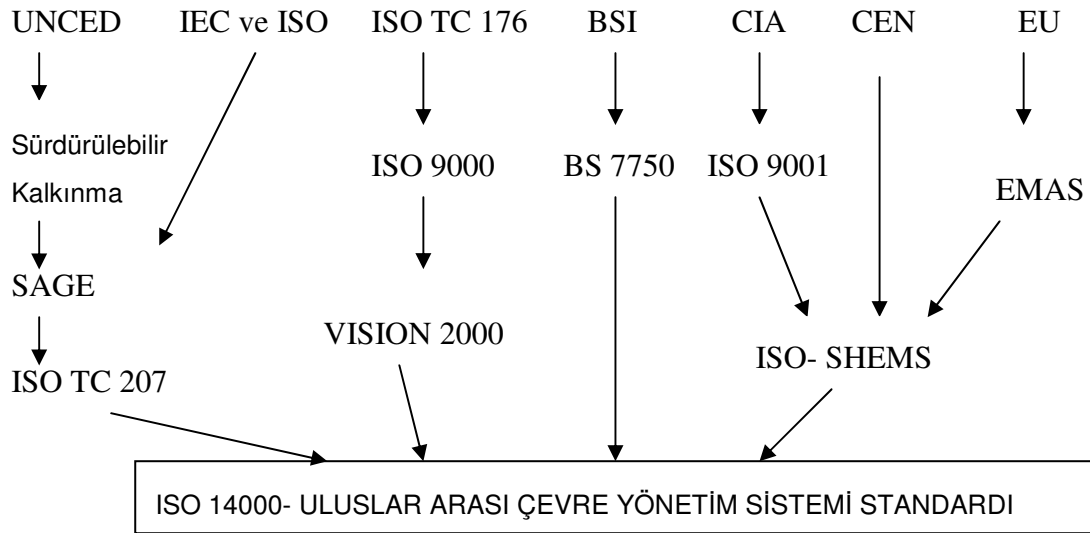
4.1. ISO' nun temel yapısı ve ISO 14001'in oluşum evresi

Uluslararası Standartlar Örgütü'nün İngilizce baş harflerini alan bu kuruluşun on beş yıl önce faaliyetleri daha çok teknik alanda bulunmaktaydı. 1979 yılında ISO' nun TC 176 Kalite Yönetimi ve Kalite Güvencesi Teknik Komitesi'nin kuruluşundan bu yana önemli bir yön değişikliği görülmektedir (Wolfe, 1996). Standartlar salt teknik ve performans belirleyici bir işlevi yerine getirmekten çok önemi giderek artan bir stratejik iş yönetimi sistemi rolü oynamaktadır.

Çevre Stratejik Danışma Kurulu (Strategic Advisory Group For Environmental) ertesi yıl çeşitli ülkelerden sanayi, Standard kuruluşları, hükümet ve çevre örgütlerinden oluşan

yeni bir teknik komite (TC 207) kurulmasını önermiştir.

Ocak 1993'te de ISO, çevre yönetimi alanında Standartlar üretilmesini sağlamak amacıyla kurulan TC 207'nin sekreteryasını yürütme görevi Kanada'ya verilmiş, komitenin ilk toplantısı Toronto kentinde 1993 yılı Haziran ayında yapılmış ve komite böylece görevine başlamıştır. Bu tarihten sonra ISO, çevre konusunda 350'yi aşkın Standart geliştirmiş olup halen çevre ile ilgili 700 dolayında proje üzerinde çalışmaktadır. ISO 14000' nin oluşum evresi aşağıdaki şekil 4.1.'de açıklanmıştır (Boudouropoulos I.D ,1999). SAGE'nin önerileri doğrultusunda kurulan ISO/TC 207 isimli teknik komite, başarısı İngiltere'de kanıtlanmış olan BS 7750 standardının getirdiği Çevre Yönetim Kavramını temel alarak 1996 yılında ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Standardını resmen yayınlamıştır.



Şekil 4.1.ISO 14000 Standardı Oluşum Evresi

ISO içerisinde oluşturulan TC270 komitesinin hazırladığı ISO 14000 Çevre Yönetim Standartları 60 adete yakındır. ISO 14000 standartları ailesi hem işletmeler hem de ürünler için çevre faaliyetlerini analiz etme, etiketleme, denetleme ve yönetim sistem ve araçlarını içermektedir. Bu standartlar serisinin en önemlileri çizelge 4.1 'de verilmiştir (<http://www.iso14000-iso14001-environmentalmanagement.com/iso14000-.htm>, 2006).

Çizelge 4.1.Önemli ISO 14000 standartları

ISO 14004	Çevre Yönetim Prensipleri Kılavuzu, Sistemler ve Destekleyici Teknikler
ISO 14010	Çevresel Denetim için Rehberlik-Çevresel Denetimler için Niceliksel Kriterler
ISO 14012	Çevresel Denetim için Rehberlik-Denetim Prosedürleri
ISO 14013	Çevresel Denetim Programlarının Yönetimi
ISO 14020	Çevresel Etiketleme-Genel Prensipler
ISO 14030	Çevresel Performans Değerlendirme
ISO 14040	Çevresel Yönetim-Hayat Boyu Değerlendirme-Genel Prensipler ve Uygulamalar

4.2.Çevre Yönetim Sistemi ve Kalite Yönetim Sistemi Uyumu

Bütün kuruluşlar çevre politika ve amaçlarını da dikkate alarak faaliyet, ürün ve hizmetlerinin çevre üzerindeki etkilerini kontrol altında tutmak suretiyle, çevre yönünden başarılı icraatlar gerçekleştirmeye giderek daha çok önem vermektedir. Kuruluşların bu davranışları daha sıkı hükümler ihtiva eden mevzuatın, çevre korumasını teşvik eden ekonomi politikaları ve diğer tedbirlerin, üçüncü şahısların sürdürülebilir kalkınmayı da içine almak üzere genel çevre meselelerine karşı gösterdikleri gittikçe artan ilginin oluşturduğu bir ortam ve çerçeve içinde gelişmektedir (TSE,1997).

Çevre yönetimiyle ilgili TS ISO standartları, kuruluşlara, ekonomik ve çevreye yönelik amaçlarına ulaşabilmeleri konusunda yardımcı olmak için; diğer yönetim gerekleriyle bütünleştirilmiş olan etkin bir çevre yönetim sisteminin başlıca unsurlarını sağlama niyetiyle düzenlenmektedir.

Bu standart her çeşit ve büyüklükteki kuruluşla, değişik coğrafi, kültürel ve sosyal şartlara uygulanabilmektedir. Bu yaklaşımın esası şekilde görüldüğü gibi sistemin başarısı, değişik düzeylerde değişik görevleri ifa eden personelin, özellikle üst yönetimin, bu konudaki taahhütlerine bağlıdır. Böyle bir sistem, kuruluşlara; çevre politika ve amaçlarını tespit edebilmeleri için bir usul geliştirme, bu usulün etkinliğini değerlendirme, bu politika ve amaçlara bağlılığı gerçekleştirebilme ve bu bağlılığı

başkalarını da gösterebilme imkanı vermektedir.

TS ISO 14001 standardı kalite sistemiyle ilgili TS ISO 9000 standartlarıyla ortak yönetim-sistem prensiplerine sahiptir. Kuruluşlar, TS ISO 9000 serisindeki Standartlara uygun yönetim sistemlerini, çevre yönetimi için, temel olarak kullanılmayı tercih edebilirler. Kalite yönetim sistemi sadece müşteri ihtiyaçlarıyla ilgili hususlarla uğraştığı halde çevre yönetim sistemi, geniş bir ilgililer grubu ve çevrenin korunması konusunda toplumun ihtiyaçları ile uğraşmaktadır (TSE, 2005). Kaliteli mal ve hizmet, ancak işletmedeki bütün sistemler aynı amaca yönelik olarak verimli biçimde çalışıyorsa üretilebilecektir. Şirketler farklı alanlarda, farklı standartlarda karşılaştıkları zaman yanlış anlamaların, karışıklıkların ve verimsizliklerin ortaya çıkması doğaldır. Dolayısıyla ISO 90001 Kalite Yönetim Sistemi Standartlarıyla ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standartlarıyla ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardının birleştirilerek uygulanması işletmelerin etkinlik ve verimliliğini artıracaktır.

4.3. Diğer Çevre Yönetim Sistemleri

ISO 14001'nin dışındaki diğer çevre yönetim standartları olan BS 7750 ve EMAS birbirleriyle benzer unsurlar içermektedir. Üst yönetimin konuya bağlılığı, çevre politikasının oluşturulması, planlama ve uygulama, ölçme ve değerlendirme, denetim ve gözden geçirme gibi unsurlar bir çevre yönetim sisteminin ortak elemanları olarak her üç standartta da yer almaktadır.

4.3.1.Eko Yönetim ve Denetim Sistemi (EMAS)

Avrupa Birliği, 1993 yılında firmaların çevresel performanslarını geliştirme yönünde gösterdikleri çabaların kamuoyu tarafından bilinmesine olanak sağlayacak bir yönetmelik yayınlamıştır. Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) olarak bilinen bu düzenleme, kuruluşların kendi çevre yönetim sistemlerini ve bağımsız bir denetim firması tarafından onaylanan çevresel faaliyet raporlarını oluşturmaya dayanan bir sistemdir (Nemli, 2000).

EMAS sertifikasyonu aşağıdaki noktaları içermektedir:

- Şirketin bir çevre politikası benimsemesi
- Sürekli iyileştirmeye inanması
- Çevre programının ve çevre yönetim sisteminin tanımlanması ve uygulanması
- Yasal düzenlemelere uyumun izlenmesi ve denetlenmesi için prosedürler oluşturulması
- İlgili fabrika alanlarında çevre denetimi
- Fabrika bazında periyodik olarak faaliyet raporunun hazırlanması
- Faaliyet raporunun bağımsız biçimde denetlenmesi
- Denetlenmiş raporun açıklanması

Üst yönetim tarafından belirlenmiş sayısal iyileştirme hedeflerinin olması

4.3.2.BS 7750 Çevre Yönetim Standardı

İngiltere Standartlar Enstitüsünün (BSI) Çevre Yönetim Standardı BS 7750, 1992 yılında sanayi temsilcileriyle bir seneden fazla süren çalışmalar sonucunda yayınlandı. Böylelikle BSI, tüketicilerden ortaklara kadar değişen yelpazedeki sosyal paydaşların taleplerini karşılayacak bir yönetim aracını ortaya koymuş oldu. BS 7750 çevre yönetiminin bütün yönlerini kapsayacak yeni bir standartlar serisinin başlangıcını oluşturmuştur (Nemli, 2000).

BS 7750'nin temel özellikleri aşağıdaki gibi özetlenmektedir;

- Genel bir standarttır, her büyüklükteki ve üretim, ticaret, hizmet sektörlerindeki işletmelerde uygulanabilir.
- Önleyicidir, çevreye zarar verilmeden önlemesini hedefler.
- Gönüllülük esasına dayanır, ancak bir kere sistem kurulduktan sonra standardın gereklerine uymak zorunludur.
- Sistem bazlıdır, kurulan sistem dokümantasyonu yapılmış prosedürlerle desteklenmelidir.

4.3.3.ISO 14001, EMAS ve BS 7750 ‘nin farklılıkları

EMAS, bu üç standardın en katı olanıdır. EMAS’ ın geliştirilmesinde Almanya’nın önemli katkıları olmuştur, bu ülkenin katı çevre standartlarının etkileri EMAS’ ta da görülmektedir. BS 7750 ve ISO 14001’in gereklerine ek olarak EMAS, fabrika bazında sertifika vermekte ve hazırlık gözden geçirmesine dayanan, düzenli olarak güncelleştirilerek yayınlanan bir faaliyet raporu istemektedir. Burada hazırlık gözden geçirmesi, şimdiki, gelecekteki ve geçmişteki faaliyetleri kapsamaktadır. Buna göre işletmenin daha önce çevreye verdiği zararlarda hazırlık gözden geçirmesinde yer almalıdır. Buna karşılık ISO 14001 şirketin mevcut süreçlerine odaklanmaktadır. EMAS ve BS 7750 tedarikçilerin işletme politikasına uygun hareket etmelerinin sağlanmasına daha fazla önem vermektedir. Ayrıca EMAS’ ın denetim prosedürü ISO 14001’den daha kapsamlıdır (Nemli, 2000).

4.4.ISO 14001 ve Özellikleri

4.4.1.Amaç

Standardın genel amacı, sosyo-ekonomik ihtiyaçlarla dengeli bir şekilde, çevrenin korunması ve kirlenmesinin önlenmesidir.

Çevre yönetim sisteminin diğer amaçlarını ise şöyle sıralayabiliriz:

- Çevre ile ilgili önemli hassas noktaların ve çevre etkilerinin belirlenmesi ve kontrolü
- Önemli çevre fırsatlarının belirlenmesi,
- İlgili çevre yönetmelik şartlarının belirlenmesi,
- Tutarlı bir Çevre Politikası ve çevre yönetimi için temel oluşturmak,
- Önceliklerin oluşturulması, amaçların belirlenmesi ve bunların başarılması için çalışılması,
- Sistemin gelişiminin sürekliliği ve değişen gereksinim ve koşullarının uyum sağlamasını içine alan sistemin etkinliğinin değerlendirilmesi ve performansın izlenmesidir (TSE, 1996).

4.4.2.Yararları

Genel olarak düşünüldüğünde, ISO 14000 serisi standartlar, işletmelere çevre yönetimi konusunda yol gösterici bir rol üstlenmektedir. Ulusal kural, yöntem ve etiketlerin uyumlaştırılmasına öncülük etmesi, ticaret engellerini azaltması, tahmin edilebilirliği ve tutarlılığı artırması, çevresel performansın iyileştirilmesine yardımcı olması, yasal düzenlemelere uyumu kolaylaştırması gibi önemli yararlar sağlamaktadır (Nemli, 2000).

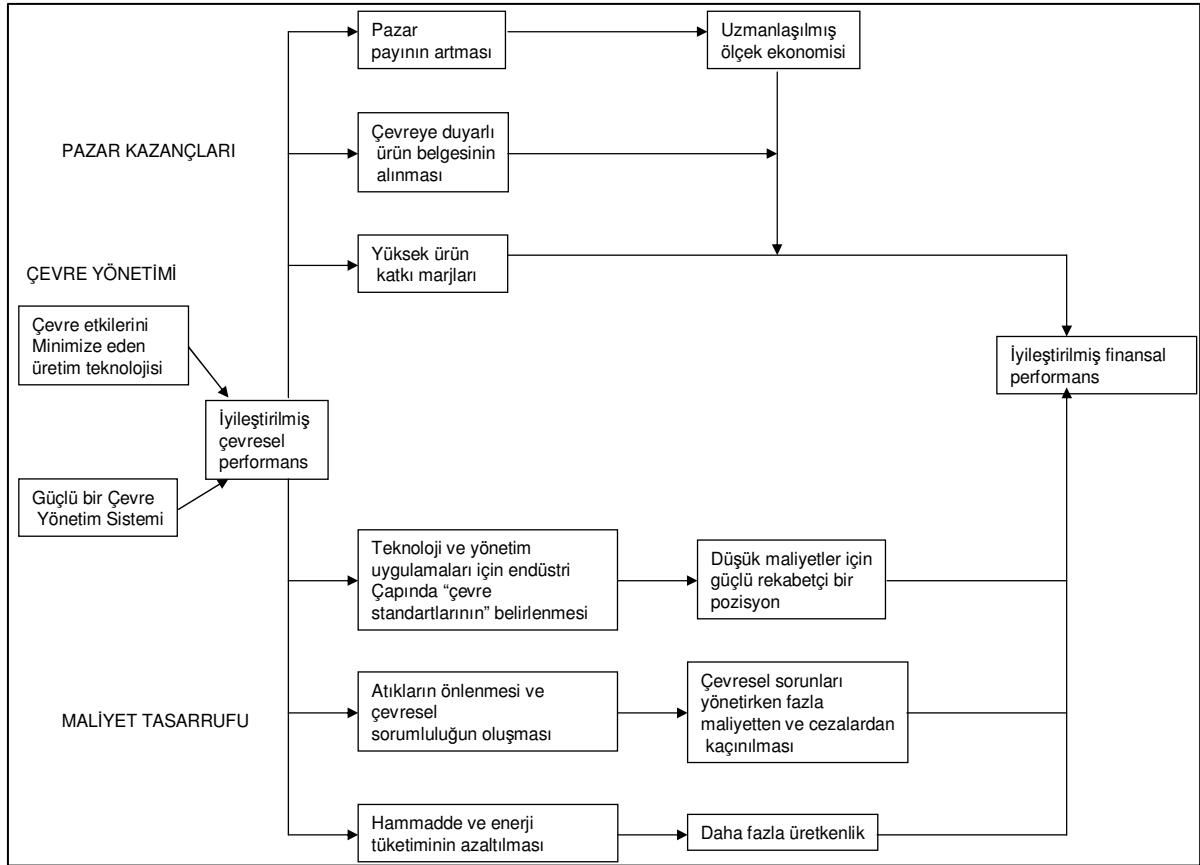
Etkin Çevre Yönetim Sistemi'nin uygulandığı kuruluşlarda;

- Enerji ve diğer kaynakların tüketiminde azalma sağlayacak alanlarının tespit edilmesi, kaynakların etkin kullanımı ile elde edilen ekonomik kazanç,
- Yükümlülük ve risklerin azalması,
- Çevreye ilişkin yasal ve diğer kurallar ile gerekliliklere kolaylıkla uyum sağlanması,
- Kirliliğin engellenmesi ve atıkların azaltılması,
- Üstün kaliteli işgücü yaratma hususunda ilgi sağlanması,
- Sigorta işlemlerinde kirlilik olaylarının kapsam dışında kalması,
- Pazar payının korunmasında ve artırılmasında sağlanan katkılar,
- Değişen koşullara uyum göstermede elde edilen yetenek artışı sağlanacaktır.

ISO 14001 Sertifikası uzun dönemde işletmelerde maliyetlerin azalmasına yardımcı olacaktır. Sertifika alabilmek için başlangıç maliyetlerine katlandıktan sonra, uzun dönemde çevreden kaynaklanan maliyetlerde bir azalma beklenmelidir. Başlangıç maliyetleri de zaman içerisinde artan müşteri tatmini, işletmeye duyulan güvenin artması ve artan moralle telafi edilecektir (<http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDergi-/nisan98/-iso14000.htm>, 2005).

Etkin ve güçlü bir çevre yönetim sistemi ile hem pazar kazancının sağlanması hem de maliyet tasarrufunun sağlandığı düşünülebilir. Şekil 4.2.'de belirtilen Çevre Yönetim Sistemlerinin faydaları iyileştirilmiş çevresel performans ile başlayıp iyileştirilmiş finansal performansla sona erebilecektir

- Babakri et al.,(2004)'un yaptıkları alan çalışmaları ve görüşmeler sunucunda ISO 14001 sayesinde atıkların minimize edildiği tespit edilmiş ve bu azatılım



Şekil 4.2. Çizelge ÇYS belgesi ve Yaraları (Bolat, 1979)

sayesinde maliyet kazançları sağlanmıştır. ISO 14001 sayesinde bazı başarı hikayelerinden örnekler sunarsak:

- Warner-Lambers Şirketi atık akımını %34 oranında azaltmış ambalaj atıklarını azaltmış ve bu sayede yıllık 1 milyon \$'lık kazanç sağlamıştır.
- Ford Motor Şirketi, St. Louis fabrikası ISO 14001 çerçevesinde atık azaltım programı uygulamıştır. Tesis belediyeye giden katı atık miktarında %35 oranında azalma sağlamıştır.
- Ford Ohio fabrikasında 1997 yılında 2300'den fazla metal varil geri dönüşümlü kullanılmış ve 15000\$ kar sağlanmıştır.
- Ford Tulsa Cam fabrikası 1998 yılında 3 milyon pound hurda metali ve 34000 ton camı geri dönüşümde kullanmıştır.

ISO 14001 sertifikası alınmasıyla işletmedeki çalışanların geri dönüşüm ve bunun yanında atık azaltım konusunda bilinçlendiklerini görmüşler. Bu sayede atık

miktarlarında 3 yıl içinde yaklaşık olarak yarı yarıya düştüğünü, 2 yıl içinde ise kimyasal kullanımın yarıya düştüğünü tespit etmiştir. ISO 14001 sayesinde çalışanların kendi işyerindeki çevre boyutlarının farkına varmaları sağlanmıştır. ISO 14001 sertifikasının en önemli etkisinin fabrikanın çevresel hedefleri oluşturması ve bunlarda başarılı olmasıdır. Ayrıca üst düzey yöneticilere çalışanlarından hem çalışma performanslarını hem de atık oluşumunu en aza indirmelerini isteme imkanı vermiştir. Atık geri dönüşümden elde ettikleri kazançla çalışanların dinlenme alanları genişletilmiştir. Bu standartla endüstriyel işletmelerde çevreye olan sorumluluğun artmasını, fabrikaların atık azaltımından ve kirliliği önlemesinden kazanç elde ettiğini ve aynı zamanda toplumun kalite bilincinin artmasını sağladığı sonucuna varılmıştır (Rondinelli, 2000).

4.5.ISO 14001 Standardının Uygulama Süreci

4.5.1.Genel Şartlar ve Başlangıç Mahiyetinde Gözden Geçirme

ISO 14001 standardında belirtilen çevre yönetim sistemi uygulanarak, iyileştirilmiş bir çevre performansının elde edilmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla bu Standard, iyileştirme fırsatlarını belirlemek ve bunları uygulamak amacıyla, kuruluşun, çevre yönetim sistemini düzenli aralıklarla gözden geçireceği ve değerlendireceği varsayımına dayanmaktadır (TSE, 2005).

Kuruluşun o andaki çevre durumunun değerlendirmesini yapan başlangıç mahiyetinde gözden geçirme, çevre konularının, yönlerinin, etkilerinin, performansının ve kuruluşun kontrol faaliyetlerinin detaylı bir analizini yapar (ISO FDIS 14004, 2004).

Gözden geçirme aşağıdaki üç ana alanı kapsamaktadır;

- çevresel boyutların tanımlanması (normal işletim durumlarıyla birlikte anormal durumlar, başlama ve kapama durumları ve acil durumlar ve kazaların dahil olması)
- uygulanabilir yasal şartların tanımlanması ve kuruluşun dahil olduğu diğer şartlar,
- mevcut yönetimsel ve işlemsel uygulamaların belirlenmesidir.

4.5.2.Çevre Politikası

Üst yönetim kuruluşun çevre politikasını tanımlamalı ve çevre yönetim sisteminin tanımlı kapsamı dahilinde bu politikanın:

- Kuruluşun faaliyetlerinin, mahiyeti, ölçeği ve çevresel etkilerine, ürünlere ve hizmetlere uygun olması
- Sürekli gelişmeyi ve kirlenmenin önlenmesine dair bir taahhüdü içermesini,
- Kuruluşun, kendi çevre boyutlarıyla ilgili, yükümlü olduğu yürürlükteki yasal ve diğer şartlara riayet edeceğine dair bir taahhüdü içermesini,
- Çevre amaçlarının ve hedeflerinin tespiti ve gözden geçirilmesi için bir çerçeve sağlamasını,
- Kuruluşta ve onun adına çalışan bütün kişilere duyurulmasını
- Halkın erişimine açık olmasını

sağlamalıdır (TSE, 2005).

Politikanın geliştirmesi için kaynaklar şunlardır :

- Başlangıç mahiyetinde gözden geçirmenin sonuçları
- Kuruluşun değerleri ve sonuçları
- Kuruluşun iş stratejisi ve strateji planı
- Çevresel konularla ilgili mevcut her beyan
- Diğer politikalar
- Pay sahiplerinin görüşleri
- Yasama ve yönetmelikler
- Yazılı standartlar
- Kuruluş dışı guruplar tarafından çevre ilkeleri beyanı

Çevre politikası, kuruluşun faaliyetleri, ürün ve hizmetleriyle ilişkili olmalıdır. Kuruluşun misyon ve değerini yansıtmalı ve karar, liderlik ve örgütün çevresel

girişimlerinin yönünü göstermelidir (Cascio, 1996).

4.5.3.Planlama

Çevre politikası oluşturulduktan sonra, ISO 14001 örgütün politikayı ortaya çıkaracak bir plan gerçekleştirmesini gerektirir. Standardın planlama süreci işlemlerin çevre etkilerini belirleme, kuruluşun bağlı bulunduğu yasal ve diğer gereklilikleri belirleme, çevre amaç ve hedeflerini belirleme ve çevre programını oluşturmayı içermektedir (Cascio, 1996).

4.5.3.1.Çevre Boyutları

Kuruluş aşağıdaki hususlar için prosedür veya prosedürleri oluşturmalı, uygulamalı ve sürekliliğini sağlamalıdır: (TSE, 2005)

- Kuruluşun planlanan veya yeni gelişmeleri, yeni veya değiştirilmiş faaliyetleri, ürünleri ve hizmetleri dikkate alarak , kontrol edebildiği ve etkileyebildiği tanımlı çevre yönetim sistemi kapsamı dahilinde, kendi faaliyetlerinin, ürünlerinin ve hizmetlerinin çevre boyutlarının tanımlanması,
- Çevre üzerinde önemli etkisi veya etkileri olan veya olabilen bu boyutları belirlenmesi.

Kuruluş önemli çevre boyutlarını belirlerken; havaya, suya, toprağa verilen atıklar, hammadde ve doğal kaynak kullanımı, mahalli ve diğer çevre meskenlerini kendisiyle ilişkili bir şekilde dikkate almalıdır. Bunları yaparken normal şartlardaki, sistemin durdurulması ve yeniden çalıştırılması esnasında ortaya çıkan durumlar ve önceden hesaplanabilir acil hallerde göz önüne alınmalıdır (Şahin H., 1997).

4.5.3.2.Yasal ve Diğer Şartlar

Kuruluş, faaliyetleri, ürünleri ve hizmetlerinde doğrudan uygulayabileceği ve bağlı bulunduğu yasal ve diğer gereklilikleri tanımlamalıdır. Yasal gereklilikleri karşılamak için prosedürler geliştirilip uygulanmalıdır.

4.5.3.3.Amaç, Hedefler ve Programlar

Kuruluş, bünyesindeki uygun fonksiyonlarda ve seviyelerde, dokümante edilmiş çevre amaçlarını ve hedeflerini oluşturmalı, uygulamalı ve devamını sağlamalıdır. Bu amaçlar ve hedefler, uygun olduğu durumlarda ölçülebilir olmalı ve kuruluşun yükümlü olduğu yürürlükteki yasal ve diğer şartlarla ve sürekli iyileştirmeye uyumlu, kirliliğin önlenmesi taahhütlerini de içeren, çevre politikasıyla uyumlu olmalıdır (TSE, 2005).

Çevre yönetim programı, kuruluşun politikalarına ulaşmak, çevresel gerekliliklerde sürekli bir uygunluk sağlamak için gerekli unsurlara kapsamlı bir çatı oluşturur (Casico, 1996).

Çevre yönetim programının unsurları şunlardır;

- Yönetim yapısı, sorumluluklar, örgüt ve otorite
- Çevre yönetim iş süreci
- Kaynaklar (insan ve çabaları, finansal kaynaklar ve araçlar)
- Çevre politikasına ulaşmada amaç ve hedef oluşturmak için süreç
- Uygulama süreç ve kontrolleri
- Eğitim
- Ölçme sistemi ve denetim
- Yönetimin gözden geçirilmesi

4.5.4.Uygulama ve Faaliyetler

4.5.4.1.Kaynaklar, görevler, sorumluluk ve yetki

Kuruluşun yönetimi, çevre yönetim sisteminin oluşturulması, uygulanması, sürekliliğin sağlanması ve iyileştirilmesi için gerekli kaynakların bulunduğunu garanti etmelidir. Bu kaynaklar, insan kaynaklarını, uzmanlık becerileri, kurumsal alt yapıyı, teknolojik ve mali kaynakları ihtiva etmelidir (TSE, 2005).

Organizasyonlarda, yapıları ve yapı içerisindeki bireylerin oynadıkları roller sonucu geniş bir çeşitlilik sergiler.Organizasyon içinde yönetim basamaklarının ve

alışanlarının evresel sorumlulukları izelge 4.2’de verilmiştir (TSE, 1996).

Çizelge 4.2.alışanların çevresel sorumlulukları

Üst Yönetim	Üst yönetim veya yönetim direktörü kuruluşun evre başarısında nihai sorumluluğına sahip olacaktır.
Üst Yönetici	evre Yönetimi için etkili bir organizasyonun yapılması üst yöneticilerin aktif ve sürekli katılımıyla mümkündür. Üst yöneticiler diğerk çalışanları davranışlarıyla ve yönetim pratiğıyle, evre Politikasında açıklanan fikirler konusunda haberdar eder.
evre Koordinatörü	Kuruluşun sadece evre performans koordinatörü ve yardımcısı gibi faaliyet gösterir ve kuruluşun esas yönetiminin dışındadır. Faaliyetin son kontrolü ve sorumluluğı yönetim hiyerarşisini izler.
Yöneticiler	-Uygulama aşamasında operasyon planları, performans standartları, yönetim ve kontrol sistemleri, prosedürler ve etkin bir uygulama için mevcut kaynakların yönetimini sağlar. -Başarıyı başarısızlıkları ve olayları içeren performansın; planlarda, standartlarda, prosedürlerde ve sistemlerdeki eksikliklerin ve politikaya uygunluğı muhtemel olarak etkileyebilecek kaynak engellerinin yerinde geri bildirimini sağlar. -evre politikası ve prosedürleri gibi benzer hususların etkili iletişiminin operasyonel prosedürlerle uygunluğunun ve evre aksiyon planına katılımının; çalışanlardan geri beslemenin alınmasının ve rapor edilmesinin evre Politikasını başarmak için diğerk yöneticilerle ve çalışanlarla işbirliğini ve yardımlaşmayı sağlar.

4.5.4.2.Uzmanlık, eğitim ve farkında olma

Kuruluş, kendisi için veya kendisi adına, kuruluş tarafından tanımlanan önemli bir çevresel etkiye veya etkilere sebep olacak potansiyele sahip görevleri yerine getiren kişinin veya kişilerin uygun öğretim, eğitim veya tecrübe bakımından yeterli olduğunu veya olduklarını sağlamalı ve ilgili kayıtları tutmalıdır (TSE, 2005).

Çevre amaçlarına ulaşmak için gerekli bilgi ve yeterlilikler tespit edilmelidir. Bu hususlar belirli işler için personel seçimi, yeni personel alımı, eğitim, geliştirme ve sürekli işbaşı eğitimi gibi konularda göz önünde tutulmalıdır (Cascio, 1996).

4.5.4.3.İletişim

Çevre Yönetiminin diğer anahtar unsuru; çalışanlarla, komşularla, halktan ilgili kişilerle ve müşterilerle iletişimidir. ISO 14001 , bu prosedürleri örgütün çeşitli fonksiyon ve seviyeleri arasında içi iletişimi sürdürmek ve çevre yönleri ve Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili dış taraflara uygun iletişim alma, kaydetme ve cevap verme için belirtilir (Cascio, 1996). Verilecek haberlerin niteliğine ve hedef kitle ile diyalog amaçlarına bağlı olarak iletişim yöntemleri aşağıdaki gibi olabilir;

- Şikayetler için bağlantı kurulacak kişi/telefon numarası yayınlanması
- Mektup
- Basın açıklaması, yerel radyo, gazete ve magazinlerle görüşme
- Halka açık günler
- Ziyaretler

4.5.4.4.Dokümantasyon

Çevre yönetim sisteminin dokümantasyonu, aşağıdaki hususları ihtiva etmelidir: (TSE, 2005)

- Çevre politikası, amaçları ve hedefleri
- Çevre yönetim sisteminin kapsamının tarifi
- Çevre yönetim sisteminin ana unsurlarının ve bunlar arasındaki ilişkilerin tarifi ve ilgili dokümanlara yapılan atıf,
- Kayıtlar da dahil, bu standarda istenen dokümanlar
- Kuruluş tarafından belirlenen, kayıtlar da dahil, kuruluşun önemli çevre boyutlarıyla ilgili süreçlerin etkin planlanmasını, işletilmesini ve kontrolünü sağlamak için dokümanlar.

4.5.4.5.Dokümanların Kontrolü

Kuruluş aşağıdaki hususlar için prosedür veya prosedürler oluşturmalı, uygulamalı ve sürekliliğini sağlamalıdır. Kayıtlar, özel bir doküman tipidir ve standarda belirtilen şartlara uygun olarak kontrol edilir (TSE, 2005).

4.5.4.6.Faaliyetlerin Kontrolü

Kuruluş; politika amaç ve hedeflerine uygun olarak tespit edilmiş önemli çevre boyutlarıyla bağlantılı işlem ve faaliyetleri belirlemelidir.

Kuruluş, önemli çevre yönlerini belirlemekle birlikte, bu yönlerle ilişkili işlem ve faaliyetleri de belirlemelidir. Malzeme ve süreç parametrelerinin anlaşılması, çevre etkilerinin belirlenmesi ve nihayetinde minimize edilmesi için kritik bir faktördür (Casico, 1996).

4.5.4.7.Acil Duruma hazır olma ve müdahale

Kuruluş; kazalara ve acil hallere maruz kalma ihtimalinin tayini ve bu hallerde ortaya çıkabilecek çevre etkilerinin önlenmesi veya hafifletilmesi için usuller koymalı ve bunları idame ettirmelidir.Acil durum planının unsurları şunları içermelidir: (Casico, 1996)

- Depo kullanımı veya tehlikeli madde alanlarının belirlenip tanımlanması,
- Tehlikeli maddelerin serbest kalmasıyla etkilenebilecek çevredeki komşular, okullar, hastaneler,parklar ve diğer hassas bölgelerin belirlenmesi,
- Meydana gelen tehlikeli madde kaçaklarının tanımlanması için fabrika içinde kullanılan yöntemlerin tarif edilmesi,
- Planın kullanımı ve değişiklik için kayıtlar.

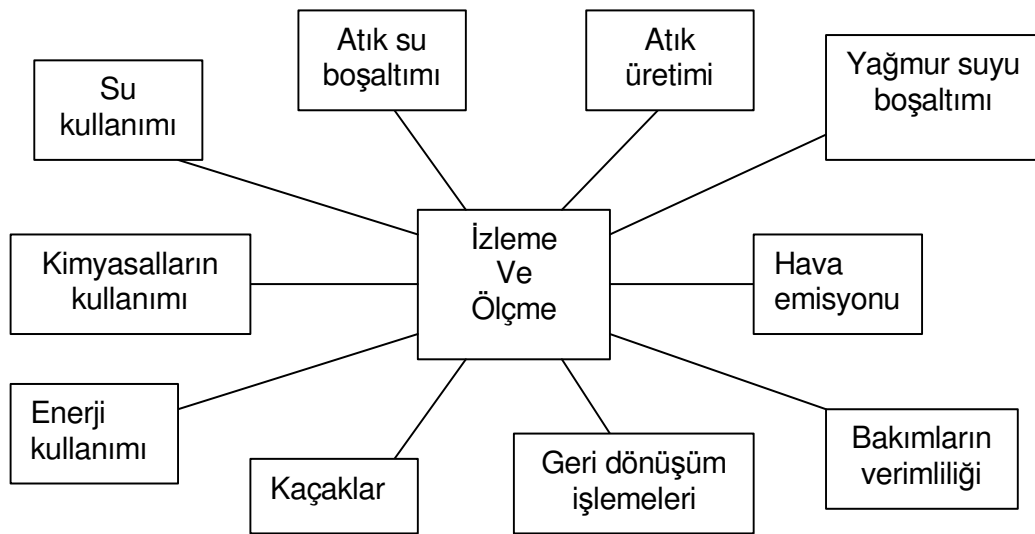
4.5.5.Kontrol etme

ISO 14001, yetersizlikler bulunursa düzeltici önlemlerin alınması için anlamlar ve yöntemlerle aynı zamanda Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili faaliyetlerin kontrolü ve görüntülenmesini gerektirir (Casico, 1996). Kontrol ve düzeltici önlemler, beş ana başlıkta incelenebilir;

- Çevre Yönetim sistemini görüntüleme ve ölçme
- Uygunsuzlukların ele alınması ve araştırılması
- Düzeltici ve koruyucu önlemlerin alınması
- Çevre kayıtlarının tutulması
- Çevre Yönetim Sistemi denetimi kurma ve sürdürme

4.5.5.1. İzleme ve ölçme

Kuruluş, izleme ve ölçme yolu ile belirtilen çevre amaç ve hedeflerini karşılamadaki ilerlemesinin değerini saptayabilir. Görüntüleme ve ölçme programı devamlı bir süreçtir ve devamlı olarak veri toplama ve belirlenmiş parametrelerin sürekli takibini içerir. Görüntüleme ve ölçü programının unsurlarına örnekler Şekil 4.3.'de verilmiştir (Casico, 1996).



Şekil 4.3. İzleme ve Ölçme Programının Unsurlarına Örnekler

4.5.5.2. Uygunluğun Değerlendirilmesi

Kuruluş uygunlukla ilgili taahhüdüyle tutarlı olarak, yürürlükte yasal şartlara olan uygunluğunu periyodik olarak değerlendirmek amacıyla, prosedürler veya

prosedürleri oluşturmali, uygulamali ve sürekliliğini sağlamalıdır (TSE, 2005).

4.5.5.3.Uygunsuzluk, Düzeltici Faaliyet ve Önleyici Faaliyetler

Kuruluş, gerçek ve muhtemel uygunsuzluk veya uygunsuzluklarla ilgilenmek ve düzeltici faaliyet ve önleyici faaliyette bulunmak için prosedür veya prosedürler oluşturmali, uygulamali ve sürekliliğini sağlamalıdır. Alınan önlemler, sorunların ve karşılaşılan çevresel etkilerin büyüklüğü ile uyumlu olmalıdır. Kuruluş çevre yönetim sistemi dokümanlarında gerekli her türlü değişikliğin yapılmış olduğunu garanti etmelidir (TSE, 2005).

4.5.5.4.Kayıtların Kontrolü

Kuruluş, kendi çevre yönetim sisteminin ve bu standardın şartlarıyla ve elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğunu, gerekli olduğunda göstermek için kayıtları oluşturmali ve muhafaza etmelidir.Kayıtlar Çizelge 4.3’de belirtilen hususları ihtiva edebilir (Casico, 1996).

Çizelge 4.3. Kayıtları içeren hususlar

Süreç izleme kayıtları
Muayene, bakım ve kalibrasyonu kayıtları
İlgili müteahhit ve tedarikçi kayıtları
Olay raporları
Eğitim kayıtları
Şikayet kayıtları
Tetkik sonuçları
Acil duruma hazırlıkla ilgili yapılan tatbikat kayıtları
Yönetimin gözden geçirme sonuçları

4.5.5.5.İç Tetkik

Bir kuruluşun çevre yönetim sisteminin , çevre yönetim sistemi denetim kriterlerine uyup uymadığını tespit etmek için gerekli bilgilerin tarafsız bir şekilde toplanması,

değerlendirilmesi ile bu işlemin sonuçlarının müşteriye sunulmasını içeren sistematik ve belge haline getirilmiş bir doğrulama işlemidir (Casico, 1996).

Kuruluş tarafından, ilgili faaliyet ve faaliyetlerin çevre bakımından önemi ve önceki tetkiklerin sonuçlar göz önünde bulundurularak, tetkik programı veya programları planlanmalı, belirlenmeli, uygulanmalı ve sürekliliği sağlanmalıdır (TSE, 2005).

4.5.5.6.Yönetimin Gözden Geçirmesi

Kuruluşun üst yönetimi, planlanan aralıklarla kuruluşun çevre yönetim sisteminin uygunluğunun, yeterliliğinin ve etkinliğinin sürekliliğini sağlamak amacıyla gözden geçirmelidir. Gözden geçirmeler, çevre politikası ile çevre amaçları ve hedefleri de dahil olmak üzere, çevre yönetim sistemine ilişkin değişiklik ihtiyacını ve iyileştirme için fırsatların değerlendirilmesini ihtiva etmelidir (TSE, 2005).

5. İLAÇ SANAYİ

İlaç endüstrisi, maddeleri fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğratan bir sanayi koluna girmektedir. İlaç, özelliği gereği gerek kimya sanayi ile yakından ilgili olmakta, imalat sanayinin içinde bulunan kimya sanayinin ise bir alt kolu konumunda bulunmaktadır. Türkiye ilaç endüstrisi, dünya standartlarındaki üretim teknolojisiyle ülkenin ilaç ihtiyacının ünite olarak %84'ünü yurtiçi üretimle karşılamaktadır. 2023 yılında Türk İlaç pazarı küresel dünyanın bir parçası haline gelecek, Türk İlaç Endüstrisi; aynı standartlara sahip, aynı düzenlemelerle yönetilen ve dünya pazarında pay sahibi bir endüstri olacaktır. Bütünleşmiş Avrupa Birliğinin ilaç sanayi ve çevre ile ilgili tüm kuralları, yönetmelikleri ve standartları AB ülkesi ülkemizde de olacağı düşünülmektedir (KOSGEB, 2005).

5.1.Türkiye’de İlaç Sanayine Giriş

Yüz yılı aşkın bir geçmişe sahip olan ve 1984 yılında yürürlüğe giren “İyi Üretim Uygulamaları”nın (GMP) gerektirdiği yatırımları yaparak gelişimini hızlandıran Türkiye İlaç Endüstrisi, ilaç üretiminde AB ülkeleri ile karşılaştırılabilir bir düzeye ulaşmıştır. İlaç endüstrisinde, diğer Avrupa ülkelerinde olduğu gibi uluslar arası norm ve standartlar uygulanmaktadır. Teknoloji ve kalite standartlarının uluslar arası düzeyde olması gerekli ve zorunlu bir ön koşuldur (İEİS, 2005).

İlaç sanayi hem insanlar hem de hayvanlar için tedavi edici, koruyucu ve besleyici olarak kullanılan sentetik, bitkisel, hayvansal ve biyolojik kaynaklı kimyasal maddeleri farmasötik teknolojiye uygun olarak, bilimsel standartlara göre belirli dozlarda basit veya bileşik farmasötik şekiller haline getiren ve seri olarak üreterek tedaviye sunan bir sanayi dalıdır (DPT, 2001).

Kimya sanayi üretimi içinde incelenen dönemde (1995-1998) yaklaşık yüzde %20’lik bir paya sahip olan ilaç sanayi, yıllık 100 milyon ABD doları civarında ilaç ve ilaç hammaddesi ihracatı ve batı ülkeleri seviyesine ulaşmış ileri teknoloji düzeyi ile ülke ekonomisinde dikkat çeken sektörlerden birini oluşturmaktadır. Bugün biyoteknoloji ve bazı çok yeni ilaç üretim teknolojileri dışında Avrupa Birliği ülkelerindeki hemen her ilacı üretebilecek teknolojik düzeye ulaşmış bulunan Türk ilaç sanayinde, iç

tüketimin yaklaşık yüzde 81.5'i yerli üretimle, yüzde 18.5'i ise ithalatla karşılanmaktadır (DPT, 2001).

Türkiye'deki 80 firmanın farmasötik şekillere ait 1995-1998 arasında kapasiteleri yıllar itibariyle çizelge 5.1'de gösterilmiştir (DPT, 2001). Bu çizelgeye göre Türkiye'de en fazla üretim yapılan farmasötik şekil katı dozaj formları olan tablet, draje ve film tabletler olmaktadır.

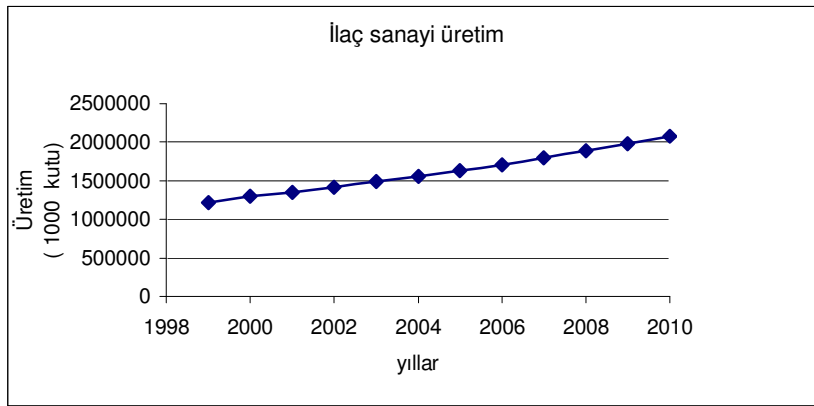
Çizelge 5.1.Türkiye'de farmasötik ilaç şekillerine göre mevcut kapasite ve kullanım miktarları

Mevcut Kapasite ve Kullanım				
Farmasötik Şekli	1995	1996	1997	1998
Toz/Granül (ton)	9.348	9.650	9.975	10.261
Tablet,draje ve film tabletler (bin adet)	15.191.068	15.945.279	16.163.531	17.331.214
Kapsüller (bin adet)	1.651.876	1.776.826	1.860.442	2.027.790
Çözelti ve süspansiyonlar (bin litre)	23.108	23.211	23.414	24.430
Parenteral preparatlar (bin adet)	457.227	487.572	515.470	552.665
Pomat,Krem ve Jeller (ton)	2.989	3.281	3.387	3.355

Türk ilaç sanayi tablet, draje ve film tabletler üretim miktarları çizelge 5.2'de görülmektedir. Bu sektörde ortalama olarak %5 oranında bir artış söz konusudur. Bu tahmini değerleri grafiksel olarak 2010 yılına kadar uzatılırsa %5'lik artışla yaklaşık olarak 2 milyar adet kutu ilaç üretimi olacağı Şekil 5.1 'de gösterebiliriz (DPT, 2001).

Çizelge 5.2.Türkiye'deki yıllara göre ilaç üretimi

Yıl	İlaç üretimi (1000 kutu)
1999	1216888
2000	1299979
2001	1346347
2002	1417286
2003	1488173
2004	1554691
2005	1628422



Şekil 5.1. 2010 yılına kadar Türkiye'deki ilaç sanayi üretim tahminleri

İlaçların fiyatlandırılması ise sürekli tartışma konusu olmaktadır. Türkiye'de fiyatlar üzerinde kamu müdahalesi vardır. Yürürlükte olan tebliğler ile fiyat uygulamalarına sınırlar getirilmiştir. Ticari maliyetlerden satış ve pazarlama giderleri net satışın en çok %15'i, tanıtım giderleri ise net satışın %3'ünü geçmemektedir. 2000 yılından itibaren yapılacak yatırımlar parasal açıdan değerlendirildiğinde toplam yatırım içindeki payları Çizelge 5.3'de verilmiştir. Üretime dönük yatırım oranlarında azalma görülürken çevreye dönük yatırımların payı artmaktadır (DPT, 2001).

Çizelge 5.3. 2000 yılından itibaren yapılması öngörülen yatırımların değer olarak toplam yatırım içindeki yüzde payı

Yatırım türü	2000 (%)	2005 (%)	2010 (%)	2015 (%)	2023 (%)
İlaç üretim yatırımları	67	71	60	58	60
Ar-ge yatırımları	5	5	2	19	19
Çevre yatırımları	6	8	21	15	16
Diğer yatırımlar	22	16	11	8	5

1998 yılına ait sektörde yer alan maliyet yüzdeleri ile bir ilacın fiyatını oluşturan unsurlar Çizelge 5.4 belirtilmiştir (DPT, 2001). Çizelgeden de görüldüğü gibi bir ilaç fiyatının yaklaşık yarısını etkin maddeler ve yardımcı maddeler oluşturmaktadır.

Ticari maliyeti esası üzerine oluşturulmuş sistemde sınai maliyetin üzerine satış, pazarlama, finansman ve yönetim giderlerinin ilavesinden sonra oluşan maliyete üretici ve dağıtım kanallarının sabit kar marjları ve KDV (Katma Değer Vergisi) eklenerek ülkenin her yerinde aynı olan perakende satış fiyatı tespit edilmektedir.

Çizelge 5.4. Bir ilacın fiyatını oluşturan unsurlar

Sınai Maliyet	
Etkin madde maliyeti	% 46.8
Yardımcı madde maliyeti	
Ambalaj malzemeleri maliyeti	% 4.1
İşçilik Giderleri	% 4.4
İşletme Giderleri	% 5.5
Ticari maliyet	
Satış ve Pazarlama Giderleri	14.2
Tanıtım Giderleri	2.7
Genel Yönetim Giderleri	7.7
Finansman Giderleri	17.1

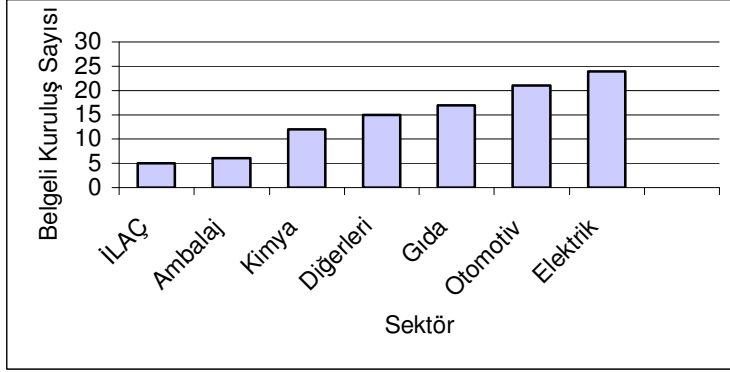
5.2.İlaç Sanayi Büyüklüğü

Sağlık Bakanlığının verilerine göre ülkemizde 84'ü ilaç üreticisi, 12'si hammadde üreticisi ve 38'i ithalatçı olmak üzere 134 kuruluş faaliyet göstermektedir. Bu kuruluşlardan Sosyal Sigortalar Kurumu İlaç ve Tıbbi Malzeme Sanayi Müessesesi, MSB Ordu İlaç Fabrikası ve TMO Boldavin Afyon Alkaloidleri Fabrikası kamu sektörüne, diğerleri ise özel sektöre aittir. Sektörde faaliyet gösteren 37 yabancı sermayeli firmadan 9 adedinin, ülkemizde üretim tesisleri mevcuttur. Diğerleri ilaçlarını fason üretimle ve/veya ithal ederek piyasaya verilmektedirler. Üretim mamul ilaç bazında; 952 milyon ünite ilaç hammaddeleri bazında 4382 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde 3507 tip ilaç bulunmakta bu sayı değişik farmasötik şekillerle 5049'a ulaşmaktadır (KOSGEB, 2005).

İlaç sektöründe coğrafi dağılım incelenecek olursa, alt yapının daha uygun oluşu, ambalaj malzemeleri ve teknik personelin teminindeki kolaylıklar, ulaşım ve iletişim imkanları, sağlık kuruluşlarının Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşması gibi faktörler sanayinin büyük bölümünün İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ illerinde yerleşmesine yol açmıştır.

5.2.1.İlaç Sanayinde ISO 14001 Sertifikasyonu

Türkiye’de ISO 14001 belgeli toplam 162 kuruluş mevcuttur, belgeli kuruluşların geneline bakıldığında elektrik, gıda, kimya ,yapı ve otomotiv sektöründe yoğunlaştığı görülmektedir. İlaç sanayi olarak 2003 yılı verilerine göre 5 firma bu belgeyi almıştır. Grafikten görüldüğü gibi elektrik ve otomotiv sanayinde ISO 14001 belgesi alan kuruluş sayısı diğerlerine oranla daha fazladır (Bektaş, 2003).



Şekil 5.2. Türkiye’deki ISO 14001 belgeli kuruluş sayısı

5.3.İlaç Sanayinde İyi Üretim Uygulamaları(GMP-Good Manufacturing Practice)

İyi Üretim Uygulamaları, farmasötik ürünlerin kalite standartlarına ve amaçlanan kullanım şekline göre, ürün spesifikasyonunun gerekli gördüğü şekilde üretilmesini ve kontrol edilmesini güvence altına alınmasını sağlar (Tan, 1999).

İyi üretim uygulaması, hem üretim hem de kalite kontrol ile ilgilidir. GMP’nin temel gereksinimleri karşılamak için aşağıdaki olanaklar sağlanmalıdır.

- Uygun kalifiye personel
- Uygun tesisler
- Uygun ekipman
- Uygun materyal ve kaplar
- Onaylanmış prosedürler ve talimatlar
- Uygun depolama ve taşıma
- Talimatlar ve prosedürler anlaşılır bir dille ve uygulanabilir şekilde yazılır
- Üretim sırasında, tüm işlemlerin prosedürlere ve talimatlara göre gerçekten yapıldığını ve ürünün istenen kalite ve miktarda olduğunu gösterecek şekilde elle ve diğer kayıt cihazıyla kayıt tutulmalıdır.

- Farmasötik ürünlerin dağıtımı, kalitelerini etkileyecek herhangi bir riski asgariye indirecek şekilde yapılmalıdır.

5.4.İlaç Sanayinde Kullanılan Hammaddeler ve Oluşan Atıklar

İlaç sanayinde diğer sektörlerden farklı olarak aynı makinelerde, bileşimi birbirinden farklı çok sayıda ilaç üretilmektedir. Bir üretimden diğerine geçerken , GMP(İyi Üretim Koşulları) kuralları gereği makinelerin temizlemesi ve ambalaj hatlarının bir önceki üretime ait malzeme kalmayacak şekilde yeniden düzenlenmesi , üretimin ara safhalarındaki beklentiler, kalite kontrol sonuçları alınmadan bir sonraki kademeye geçilmemesi veya bulaşık riski nedeniyle bazı makinelerin sadece belirli üretimlere tahsis edilmesi zorunluluğu vardır (DPT, 2001).

İlaç sanayinde kullanılan hammaddeler:

- Organik kimyasallar (Asetonitril, etilen glikol, metil etil keton, toluen, diklorometan, metanol, ksilen)
- İnorganik kimyasallar (Amonyak, klor, brom, iyot, hidroklorik asit, nitrat bileşikler, sülfirik asit, arsenik, mangan ve bakır bileşikler, fosforik asit)
- Ara maddeler
- Plastik
- Çözücü
- Doğal ürünler

İlaç sanayinin kullandığı çeşitli ambalaj malzemeleri şu şekildedir;

- Camdan mamul ürünler

Cam sanayinin ürettiği ecza şişeleri, serum şişeleri ve ampuller büyük oranda (%90) yurtiçi üreticilerinden temin edilmektedir. Bazı özel nitelikli malzeme ise ithal yoluyla sağlanmaktadır.

- Metal ambalaj malzemeleri

Çoğunluğu alüminyumdan üretilmiş folyo, kapak vb. malzeme yurtiçi ambalaj malzemesi üreticilerinden sağlanmaktadır.

- Plastik malzemeler

Çeşitli vasıfta plastik kaplar, blister ambalajların plastik materyalleri, serum setleri vb. ürünler yerli üreticilerden sağlanmaktadır.

- Kağıt ve kutu ürünler

Yerli üretimden sağlanan karton yanında ithal karton malzeme, mamul ilaç ambalajında ve tanıtım materyali olarak kullanılmaktadır (DPT, 2001).

Türkiye’de imalat sanayinin oluşturduğu atıkların envanterlerinin hazırlanması Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından “1994,1995,1996,1997 İmalat Sanayi Atık Envanterleri” adı altında yapılan çalışma ile gerçekleşmiştir. Bu çalışmaya göre Türkiye’de imalat sanayi tarafından yılda 13.2 milyon ton atık üretildiği belirtilmiştir. 1994-1997 yılları arasında imalat sanayinin %14’lük bir payı oluşturduğu kimya sanayinin %20 ‘lik payına sahip ilaç sanayinin ,imalat sanayi atık miktarlarından yol çıkarak ilaç sanayinde 37000 ton atık oluştuğu varsayımı yapılabilir.

Üretim ve ambalaj koşulları ile birlikte hafif sanayi sınıfında, bacasız endüstri kategorisinde yer alan Türk ilaç sanayinin kirletici kaynakları ;

- Üretim sonucu oluşan atıklar
- Destek süreçlerden kaynaklanan atıklar
- Üretim sonucu oluşan atıklar
- Galoş vb. gibi kişisel koruyucu malzeme atıkları
- Yemekhane artıkları (organik, ambalaj, vb. gibi)
- Bina tadilatı ve Ek Yapı inşaatı sırasında oluşan atıklar
- Kullanılan taşıtlar nedeniyle oluşan emisyonlar
- Gürültü ve toz problemi
- Ofis Atıkları (Kağıt, ambalajlar)
- Özel atıklar (pil, floresan lambalar, boş toner kutuları)
- Isınma ve ısıtma sisteminden kaynaklanan atıklar
- Hurda ve ambarlardan kaynaklanan atıklar
- Evsel ve proses atık suları
- Arıtma tesisi atıkları
- Acil durumlar ve acil durumlara hazırlık sırasında oluşan atıklar
- Ambalaj atıkları
- Laboratuar atıkları
- Kontrolsüz olarak yakılan atıklar nedeniyle oluşan emisyonlar

şeklinde sıralayabiliriz.

5.5.İlaç Sanayinde Çevre Mevzuatı

İnsanın sağlıklı bir çevrede yaşaması anayasanın 56. maddesi ile garanti altına alınmıştır. Buna göre “Herkes ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.” Bu anayasal temel ile 2872 sayılı çevre kanunu oluşturulmuş ve ilgili yönetmeliklerle desteklenmiştir. Çevre kanununda gerekli görülen değişiklikler ve güncelleme, özellikle Avrupa Birliğine uyum sürecinde hızlanmıştır.

Bütün vatandaşların ortak varlığı olan çevrenin korunması, iyileştirilmesi; kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların en uygun şekilde kullanılması ve korunması; su, toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi; ülkenin bitki ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerinin korunarak, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi ve güvence altına alınması için yapılacak düzenlemeleri ve alınacak önlemleri, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak belirli hukuki ve teknik esaslara göre düzenlemek 2872 sayılı, 11.08.1983 tarihli Çevre Kanunu ile amaçlanmaktadır. Bu kanuna göre türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır. Kirlenme ihtimalinin bulunduğu durumlarda ilgililer kirlenmeyi önlemekle; kirlenmenin meydana geldiği hallerde kirliten, kirlenmeyi durdurmak, kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler (Çevre Kanunu, 1983).

Çevre ve Orman Bakanlığı Mevzuatı’nda Bulunan Çevre Kanunu’na dayanılarak çıkarılmış olan yönetmeliklerden ilaç sanayinin tabii olduğu yönetmelikler Çizelge 5.5’de sunulmuştur. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde belirtilen tehlikeli atıkların üretiminden nihai bertarafına kadar geçen aşamalarından insan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesini, üretiminin ve taşınmasının kontrolünün sağlanmasını, yeterli bertaraf tesisi kurulması ve bu tesislerin çevresel bakımdan sağlıklı bir şekilde kontrolünü, çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanması ilaç sanayi açısından önemlidir.

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde EK-3'de belirtilen farmasötik ürünlerin üretiminden ve hazırlanmasından kaynaklanan atıklar, farmasötik ilaç artıkları tehlikeli atık kategorisine girmektedir (Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2005).

Çizelge 5.5. İlaç Sanayinin Tabi Olduğu Kanun ve Yönetmelikler

Kanun ve Yönetmelik	Resmi Gazete Tarihi	Resmi Gazete Sayısı
Çevre Kanunu	11.08.1983	18132
Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliği	06.06.2002	24777
Çevre Kirliliğini Önleme Fonu Yönetmeliği	17.05.1985	18757
Endüstriyel Kaynaklı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği	07.10.2004	25606
Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği	31.12.2004	25687
Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	14.03.1991	20814
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	22.07.2005	25883
Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği	11.07.1993	21634
Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	30.07.2004	25538
Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	14.03.2005	25755
Gürültü Kontrol Yönetmeliği	11.12.1986	19308
Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına Dair Yönetmelik	25.07.1999	23776
Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	10.12.2001	24609

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamındaki evsel katı atık özelliklerine sahip sanayi ve ticarethane katı atıklarının, evsel atık su arıtma tesisinden elde edilen (atılan) arıtma çamurlarının, tehlikeli atık sınıfına girmeyen sanayi arıtma tesisi çamurlarının, hafriyat toprağı ve inşaat molozunun toplanması, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve zararsız hale getirilmesini ilaç sanayinde gerçekleşecek uygulamaları kapsar (Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 1991).

Ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliğinde ise, kullanılan malzemeye (plastik, metal, cam, kağıt-karton, kompozit ve benzeri) ve kaynağına (evsel, endüstriyel, ticari, işyeri) bakılmaksızın ülke içinde piyasaya sürülen bütün ambalajları ve ambalaj atıklarını kapsamakta kuruluşlar öncelikle tüketici olarak ambalaj atıklarını kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak biriktirmek ve toplama sistemine uygun olarak hazırlamak gerekmektedir, piyasa sürenler olarak bu ürünlerin kullanımı sonucu ortaya çıkan ambalaj atıklarının geri dönüşümünü ve geri kazanımını sağlamak ve bu amaçla yapılacak maliyetleri karşılamakla yükümlüdürler (Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 2004).

Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliğinde tıbbi atık ünitelerden kaynaklanan patolojik ve patolojik olmayan, enfekte, kimyasal ve farmasötik atıklar ile kesici-delici malzemeler ve sıkıştırılmış kapları olarak tanımlanmaktadır. Yönetmelikte deney hayvanların kullanıldığı laboratuvarlar ve eczane ve ilaç depolarında kaynaklanan atıklar ilaç sanayi bünyesinde oluşan atıklar kapsamında değerlendirilebilir. Yönetmelikte tehlikeli kimyasal maddeler ve kullanım süresi dolmuş ilaçların birbirleriyle olumsuz bir reaksiyon vermemelerine dikkat edilerek ayrı ayrı toplanması geri kazanılamadığı durumlarda bertarafı ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda yapılması gerektiği belirtilmiştir (Tıbbi Atıkların Kont. Yönetmeliği, 1993).

Türkiye’de, fabrikalardan kaynaklanan hava kirliliğinin kontrol altına alınması için Hava Kalitesinin korunması yönetmeliği’nde endüstriden kaynaklanan hava kirliliğinin azaltılması için tedbir ve metotlar belirtilmiştir. Yönetmelikte emisyon sınırları, atık gazların atmosfere nasıl verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Endüstriyel Kaynaklı Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, 2004).

Su kirliliği kontrolü yönetmeliğinin amacı ise ülkenin yer altı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en iyi biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirlenmesinin önlenmesini ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere, su kirliliğinin kontrolü esaslarının belirlenmesi için gerekli olan hukuki ve teknik esasları ortaya koymaktır. Bu amaçla atık su boşaltım ilkeleri, boşaltım izni esasları hakkındaki bölümler ve ayrıntıları imalat sanayi için önemli kısımlardır (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 1988)

5.6. İlaç Sanayi Üretim Çeşitleri

5.6.1.Toptan(Balk) İlaç Üretimi

Toptan ilaç üretiminin amacı etken maddenin üretilmesidir.en çok kullanılan metotlar aşağıdaki gibidir (EPA, 1991).

- Kimyasal Sentez
- Doğal Ürün Ekstraksiyonu
- Fermantasyon

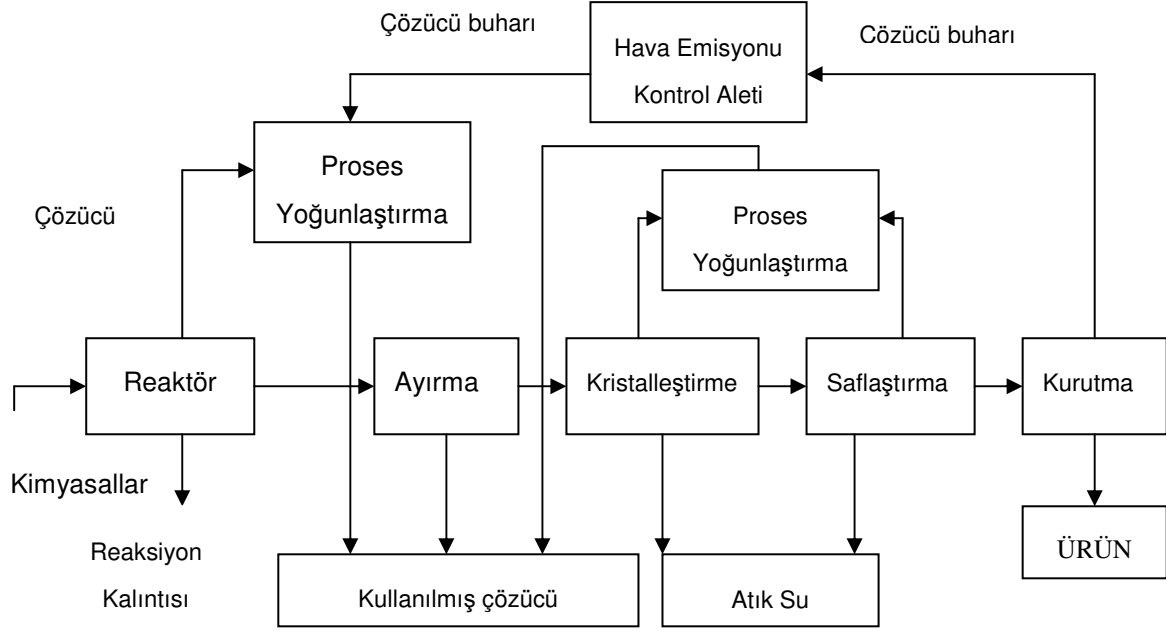
Bu üretim türüne bağlı olarak örnekler aşağıdaki Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Üretim türüne göre oluşan ürünlere örnekler

Kimyasal Sentez	Doğal ürün ekstraksiyonu	Fermantasyon
Antibiyotik	İnsülin	Antibiyotik
Hormon	Aşı	Vitamin
Vitamin	Enzimler	Steroid

5.6.1.1.Kimyasal Sentez

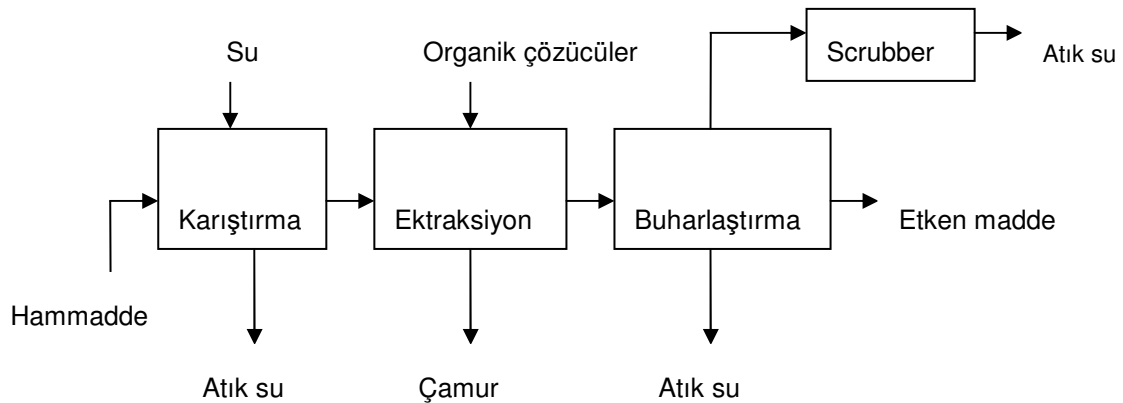
Bugün sanayide ilaçların büyük bir kısmı kimyasal sentez ile üretilmektedir. Kimyasal sentez genelde dört aşamalı olarak işlem devam etmektedir. Kimyasal sentez işlemleri genellikle bir yada daha fazla kesikli reaksiyonları ayırma ve saflaştırma adımlarıyla takip eder. Kimyasal sentezdeki atık akışı çeşitli ve karışıktır. Organik sentez işlemlerinde reaktanlar, yan ürünler, asitler, bazlar, siyanür, metal gibi çözücü açısından zengin organik atıklar oluşabilmektedir. Ayrıca ekipman temizleyicileri, sızıntılar, filtreler, ıslak temizleyiciler, çözücü yüklü ve sulu atık akışı oluşmaktadır. Sentezde atık su konsantrasyonu ve toksitesi yüzünden kimyasal sentezde ön arıtım gerekmektedir. Atık su yüksek KOİ, BOİ ve TÇK seviyelerinde olup pH' ları genelde 1 ile 11 arasındadır.Şekil 5.3'de basit bir kimyasal üretim akım şeması görülmektedir (EPA, 1997).



Şekil 5.3. Kimyasal sentez üretim akım şeması

5.6.1.2. Doğal Ürün Ekstraksiyonu

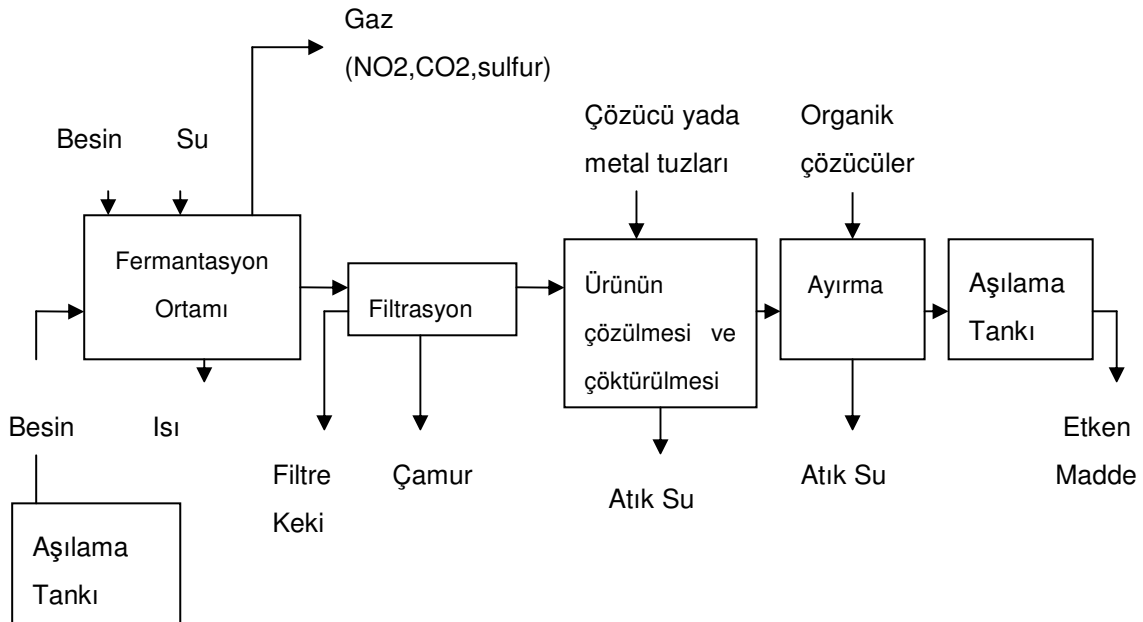
Doğal ürün ekstraksiyonu isminden de anlaşılacağı gibi hayvan ve bitki hücreleri, mantarlar vb. gibi doğal ürünlerden etkin maddelerin izole edilmesiyle yapılır. Alerji ilaçları, insülin, morfin içeren ilaçlar üretilen doğal ürün ekstraksiyonunun üretim akım şeması Şekil 5.4.'de gösterilmiştir. Doğal ekstraksiyon dan kaynaklanan atıklar çözücüler, çözücü buharları ve atık sulardır. Ekstraksiyon atık suları genellikle düşük BOİ, KOİ ve TÇK seviyeleri ve 6-8 aralığında pH içermektedir (EPA, 1997).



Şekil 5.4. Doğal ekstraksiyon üretim akım şeması

5.5.1.3.Fermantasyon

Fermantasyon mikroorganizmaların sıvı besi ortamına aşılması ve oksijensiz olarak üremeleri ile gerçekleşir. Bu üretimde genellikle steroidler ve antibiyotikler üretilmektedir. Fermantasyon üretimleri çoğunlukta büyük hacimde sulu ve çözücü yüklü atıklardan oluşmaktadırlar. Sulu atıkları ünite döküntüleri ve öncelikle tüketilmemiş hammaddeleri içeren kullanılmış üretim sularını içermektedir. Filtrasyon işlemi ise katı formda büyük miktarlarda atıklar üretmektedir. Şekil 5.5'de görülen fermantasyon ünitesinde oluşan atık sular yüksek BOİ, KOİ, TÇK ve 4-8 arası pH içermektedir (EPA, 1997).



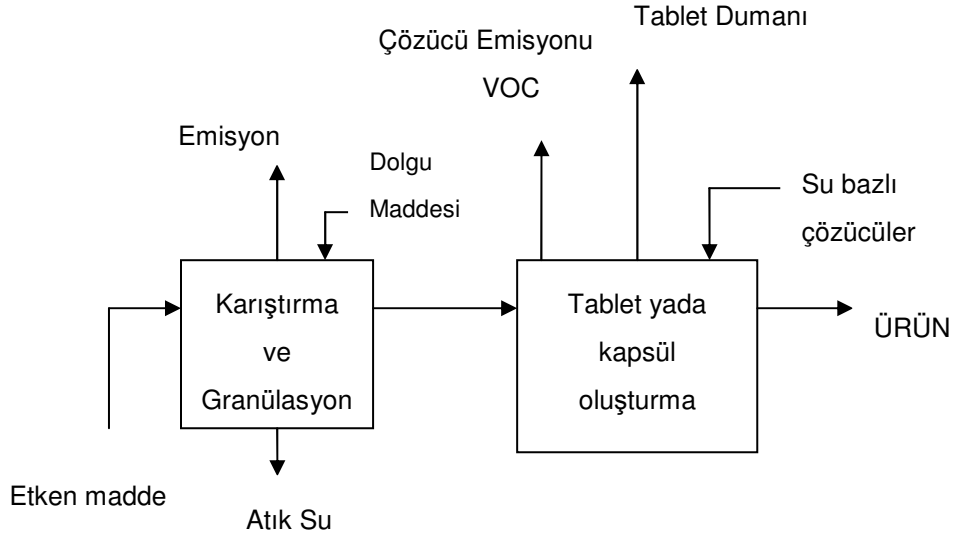
Şekil 5.5. Fermantasyon üretim akım şeması

5.6.2.İkincil Üretim

5.6.2.1.Formulasyon

Karıştırma, birleştirme ve formüle etme işlemleri bulk üretimin son halini, kullanılabilir forma dönüştürme işlemidir. Tablet, kapsül, krem, merhem yaygın olarak kullanılan formlardır. Formulasyon işleminde atıklar temizleme ve sterilizasyon ekipmanlarından, kimyasal sızıntılardan ve reddedilen ürünlerde oluşmaktadır. Karıştırma ve tabletleme operasyonlarında formulasyon işlemlerinde geri dönüşümü

yapabilen dumandan az miktarda atık duman oluşabilir. Öncelikle atıksu kaynağı düşük BOİ, KOİ, TÇK ve nötr pH içeren ekipman yıkama sularıdır. Hava emisyonları formülasyon işlemindeki herhangi bir uçucu çözücülerin kullanımından kaynaklanmaktadır. Şekil 5.6'da akım şeması görülen formülasyon işlemi en az atığın üretildiği ünedir.



Şekil 5.6. Formülasyon üretim akım şeması

6.ISO 14001 VE ATIK MINİMİZASYONU

ISO 14001 standardını uygulayan kuruluşlar atıkların azaltılmasından başlayıp, havaya ve suya verilen kirleticilerin ve sistemde kullanılan tehlikeli maddelerin kontrol altına alınmasına , doğal kaynakların tutumlu kullanılmasına ve acil hallere hazırlıklı olmaya kadar bir çok çevre faktörünü değerlendirmiş olurlar. Bu konuları değerlendiren kuruluş, tükenmekte olan doğal kaynakları tutumlu kullanarak, atıkları azaltarak veya değerlendirerek verimliliğini artırmakta, maliyetlerini ve harcamalarını azaltmakta ve böylelikle de çevreyi korumaktadır.

Kuruluşlar, çevre yönetim sistemini uygulayarak çevre risklerini fırsatlara dönüştürebilirler, böylelikle de kazanmaya başlarlar. Bu sistem hammaddeyi, yardımcı malzemeleri, enerjiyi, doğal kaynakları tutumlu kullanmayı, daha az atık çıkarmayı, çıkan atığı değerlendirmeyi veya geri dönüştürmeyi, çevre karakteristiklerini izlemeyi ve ölçmeyi sağlamaktadır (Bektaş, 2003).

Bir kuruluş çevre yönetim programı geliştirmişse, ISO 14001 sertifikası alıp almamasına bağlı olarak halkla ilişkilerini geliştirecektir. Kuruluşun halkla ilişkilerini geliştirip sürdürebilmesi için alabileceği bir takım çevresel hareketler vardır. Büyük bir kazanın olmayışı, örgütün elde etmek için çabaladığı şeylerden biridir. İkincisi, atıkların en aza indirilmesi ilişkilerin gelişmesine yardım edecektir. Bu ISO sertifikasının anahtar parçalarındandır (Kuhle, 1995).

6.1.ISO 14001 ve EPA atık minimizasyonu programı uygulamalarında ortak noktalar

EPA atık minimizasyon programı atık oluşumunu sistematik olarak azaltmak amacıyla organize edilmiş, geniş ve sürekli bir çalışmadır. Tehlikeli atık üreticilerinin; atıklarının toksisitesini ve hacmini ekonomik ve teknik olarak elde edilebilir bir seviyeye kadar düşürebilmeleri için yerinde bir atık minimizasyon sahip olmaları gerekir (EPA, 1988).

Sürekli gelişim prensibine bağlı kalarak ISO 14001 çerçevesinde atık minimizasyonunu amaç ve hedeflerinde belirten bir kuruluşun çevre politikasına koyması ve taahhüd ettiği hususlardaki çalışmalarını gerçekleştirmesi EPA atık

minimizasyon programında da yer almaktadır. Çevre boyutlarının değerlendirilmesi ve uygun minimizasyon yönteminin seçilmesi bu programın bir parçasıdır.

EPA'nın atık minimizasyonu programının değerlendirilmesi planlama ve organizasyon, değerlendirme aşaması, fizibilite analizleri aşaması ve uygulama aşamalarını kapsamaktadır (EPA, 1988). Planlama aşamasında idari desteğin alınması, genel atık minimizasyon hedefleri ve organizasyon, ISO 14001 standardının içinde yer alan uygulamalardır. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemlerinde kuruluşun sistemi başarılı bir şekilde yürütme taahhüdü yönetimin en üst kademesinden başlamaktadır. Sistemin kurulmasını uygulamasını ve devam ettirilmesini garanti etmek amacıyla, kuruluş altyapısı gibi (binalar, iletişim hatları, yer altı tankları, drenaj vb.) gerekli kaynakların ayrılmasını sağlamalıdır (TSE, 1997).

Atık minimizasyon programının planlama aşamasında hedeflerin belirlenmesi aynı zamanda ISO 14001 standardında yer alan amaç ve hedeflerin belirlenmesinde belirtilmektedir. Etkili bir atık minimizasyon hedefi ölçülebilir ve ulaşılabilir olmalıdır; aşağıdaki tabloda başarılı bir program için gerekli hedefler belirtilmiştir.

Çizelge 6.1.Başarılı bir atık minimizasyon programı için gerekli hedeflerin özellikleri

Ulaşılması doğrultusunda çalışılacak kişiler tarafından kabul edilebilir olmalı
Değişen ihtiyaçlar doğrultusunda esnek ve uygulanabilir olmalıdır
Her zaman ölçülebilir olmalıdır
İtici gücü olmalıdır
Genel ortak amaçlara uygun olmalıdır
Anlaşılabilir olmalıdır
Ortalama bir çalışma ile gerçekleştirilebilir olmalıdır

Atık minimizasyon programının ikinci aşaması olan değerlendirme aşaması üretim ve tesis bilgilerinin toplanması, önceliklerin belirlenmesi ve değerlendirme hedeflerinin seçilmesi, değerlendirme gruplarının oluşturulması, bilgilerin gözden geçirilmesi ve yerin incelenmesi , seçeneklerin oluşturulması, seçeneklerin elenmesi ve daha detaylı çalışma için uygun görülenlerin seçilmesi esasına dayanır (EPA, 1988).

ISO 14001’de ise sistemin sürekli gelişiminin sağlanması ve kirliliğin önlenmesi asıl amaçlarındandır ve atıkların azaltılması amacıyla yürütülen bir uygulama sürecinin başı olan başlangıç mahiyetinde gözden geçirmenin organize edilmesi, planlanması ve amaçlarının tanımlanması gerekir. Planlama aşaması yasal mevzuat çerçevesinde değerlendirilirken, firmanın atık miktarlarının ve boyutunu bilinmesi ve atık minimizasyonu programında üretim ve tesis bilgilerinin toplanması proses haritalandırılması ile sağlanabilir.

Proses haritalandırılması organizasyonların nasıl çalışacağı ve işlemin nasıl gelişeceğini gözden geçirmede ve anlamada bir vasıta olmaktadır. Organizasyonların çevresel yönlerinin ve atık ve kirliliklerinin azalmasının anlaşılmasına yardım eden, ayrıca gerekli aktiviteleri tanımlayarak ve ortadan kaldırarak işletme maliyetlerini azaltan Çevre Yönetim Sistemi araçlarından proses haritalandırılması ile oluşacak faydalar şu şekilde özetlenebilir: (<http://www.epa.gov/owm/iso14001/afindemo.htm>, 2005)

- Varolan işlemin gelişmesini, giren maddeler (kimyasallar, hammaddeler ve diğer kaynaklar), çıkanlar (ürünler, atıklar, hava emisyonları) ve diğer işlemlerin birbirleriyle olan ilişkilerini anlamada yardımcı olur
- Çevresel performansın gelişmesi ile sonuçlanacak işlem gelişimi için alanların tanımlanmasına yardımcı olur.

Sonuç olarak Çevre Yönetim Sistemi için proses haritalandırılmasının birçok yararı vardır. Özellikle organizasyonların ortaya çıkardıkları özel operasyonlar ve aktiviteler kadar kesin çevresel yön ve etkilerini anlamaya yardımcı olur. İkinci olarak organizasyon işleminde çevresel ve finansal performansın gelişimini sağlayacak bir temel oluşturmasını sağlar. Ayrıca proses diyagramlarının geliştirilmesi Çevre Yönetim Sistemlerinin hangi konuları izlemesi gerektiğini departmanlar arasında açıkça anlaşılmasını sağlar. Böylece çevre etki ve boyutlarını belirlemede yardımcı olmakta ve önceliği hangi konuya vereceği anlaşılmaktadır.

EPA atık minimizasyonu programında tesis ve üretim ile ilgili tüm bilgilerin toplanıp gözden geçirilmesi ve haritalandırılması, seçeneklerin doğrulanması, teknik ve ekonomik olarak değerlendirme yapıldıktan sonra başarıyla uygulanan atık minimizasyonu projesi gerçekleştirilebilir.

6.2. Dünya ilaç Sanayinde Atık Minimizasyonuna Örnekler

Dünya ilaç sanayinde başlıca atık kaynakları hava emisyonları, atık sular ve katı atıklardır. Öncelikle farmasötik üretimdeki kimyasal işlemler kirliliğe neden olmaktadır. Kimyasal sentezle diğer üretim türlerine oranla markette daha fazla üretim yapılmaktadır. Hangi üretim türü olursa olsun atık minimizasyonu kirlilik önleme ve kirlilik kontrolünden daha etkili bir yöntemdir. Atık minimizasyonu ile daha az malzeme kullanımı, bertaraf yada arıtım gerektiren üretim sonucu oluşan atıklarda azalma gibi avantajları olacaktır (<http://wey238ab.ch.iuo.edu/olccii/student2/rulo.htm>, 2005).

Toptan (bulk) üretimde uygulanan malzeme değişimi, geri kazanım gibi atık minimizasyonuna örnekler verebiliriz; (<http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/pharmapt2.pdf>, 2005)

- Nycomed firması toptan üretim yapan tesislerinde yeni bir distilasyon ünitesi kurarak metanole geri kazanım sağlamıştır. Bu sistem günlük olarak 2000 galonu geri dönüşüm yaparak aynı proseste tekrar kullanımı sağlamıştır. Yarım yılda 680000 pound metanol geri kazanılmış ve 54438\$ kazanç sağlanmıştır.
- Merck firması üretimde kloraetan kullanımını kaldırdı. Bu kimyasal şişelerin etiketlerini çıkarmada, temizlik işlemlerinde ve üretimde kullanılmaktaydı. Ekipman temizliğinde petrol bazlı çözücüler kullanılarak kimyasalın geri kazanımı sağlandı.
- Glaxo-Wellcome, Güney Carolina'daki tesislerinde yeni bir sulu kaplama metodu geliştirerek, metilen klorür, izopropil alkol, metanol ve etanol kullanımını azalttı. Kaplama sisteminde yenilikler ve değişiklikler yaptı. 1,5 milyon dolara mal olan sisteme rağmen yıllık satın alımı 286,800\$ olan organik çözücülerin maliyeti, 322900\$ olan bertaraf maliyeti ve 500 ton'a yakın tehlikeli atık oluşumunun önüne geçtiler.

7.HİPOTEZLER

- Çevre Yönetim sistemlerinden ISO 14001 uygulaması ülke, çevre halkı ve çalışanlar için paydaş memnuniyeti sağlayacak bir sistemdir ve entegrasyon için tercih edilmelidir.
- İlaç sanayide zorunlu uygulanan GMP (İyi Üretim Uygulamaları) sisteminin varlığı kuruluşun ve çalışanların ISO 14001 gibi yeni bir yönetim sistemine adapte olması diğer sanayilere oranla daha rahat olacaktır.
- ISO 14001 uygulama aşamasında üst yönetim desteğinin alınması ve üst yönetimin ISO 14001'i benimsemesi uygulama kolaylığı sağlanabilir ve verimli sonuçlar elde edilebilir.
- Tüm çalışanların eğitilmesiyle ve sisteme katılmasıyla ve çevre sorunlarının paylaşılmasıyla birlikte çevre yükü azaltılabilir.
- Firmada iletişimin iyi bir şekilde sağlanması ve çalışanların katkısı ile atık minimizasyonunun etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanabilir ve uygulanan çözümlerin başarıya ulaşmasıyla çalışanlar ödül verilerek minimizasyonuna teşvik edilebilir.
- Proses diyagramları, atık akış şemaları ve atık minimizasyonu için değerlendirmeler kaçak kayıplarının kaynaklarının belirlenmesi ve proste hangi aşamada ve hangi bölümde atık minimizasyonu yapılacağına karar verilmesini sağlayacaktır.
- ISO 14001 standardında yer alan kontrol etme kısmının uygulanması; izleme ve ölçme, uygunsuzlukların tespiti, düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, denetimlerin yapılması sürekli kendini yenileyen bir sistemle hataların azalmasına, ürün kalitesinin artmasına ve çevresel performansın gelişmesine yarar sağlayacaktır.
- İlaç üretimi yapan tesislerin ve ekipmanların etkin ve verimli temizliği ile atık sularda, ve kullanılan kimyasallarda azaltım sağlanabilir.

8.MATERYAL VE METODLAR

8.1.Bilgi Toplama

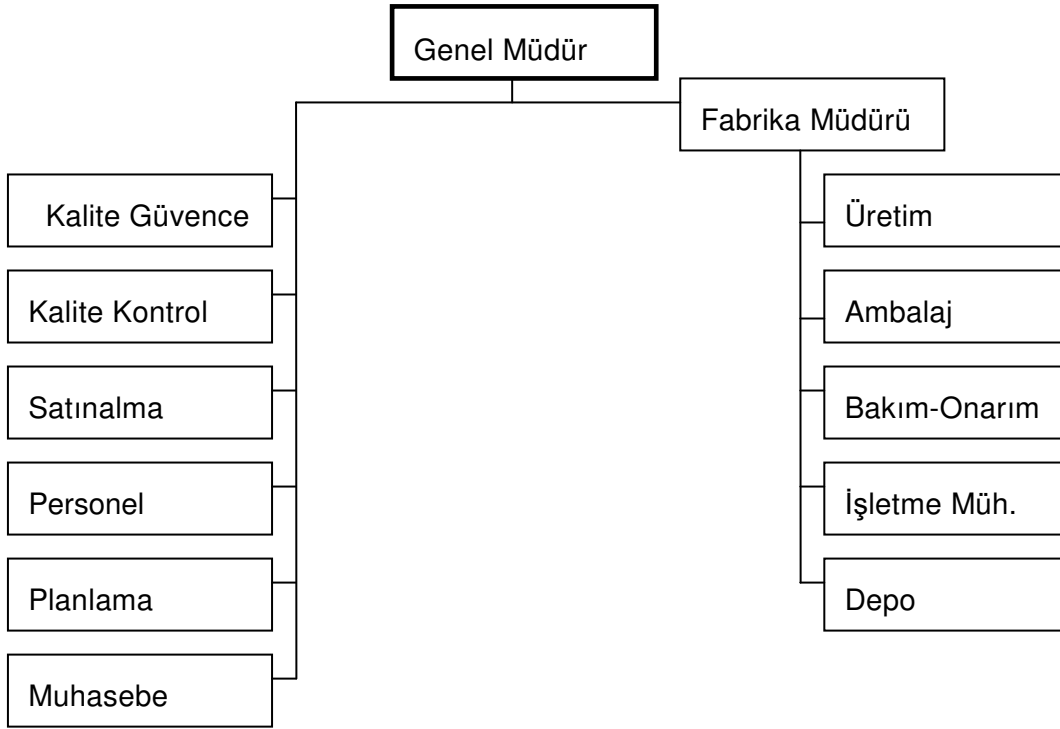
Araştırma aşamasında ilaç sanayi ile ilgili mevcut dokümanlar incelenmiştir. Buna göre ilk olarak Devlet Planlama Teşkilatının ilaç sanayi için hazırladığı özel ihtisas komisyonu raporu incelenmiştir. İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı, Türkiye İlaç Sanayi Derneği, Yerli İlaç Sanayicileri Derneği gibi örgütlerin doküman ve verileri incelenmiştir.

Türkiye’de Devlet İstatistik Enstitüsünün imalat sanayi atıklarının miktarları için 1997 yılında hazırladığı raporlardan yararlanılmıştır. Fakat ilaç sanayinin atıkları için herhangi bir istatistiksel bir çalışma tespit edilememiştir. Türkiye’de son yıllarda yapılan imalat sanayi için atık miktarlarını belirleyen herhangi bir çalışma da bulunmamaktadır. ISO 14000 uygulamalarının artmasıyla birlikte atık envanterlerinin tutulması artacak ve sanayilerle ilgili olarak doğru ve yeni veriler elde edilebilecektir.

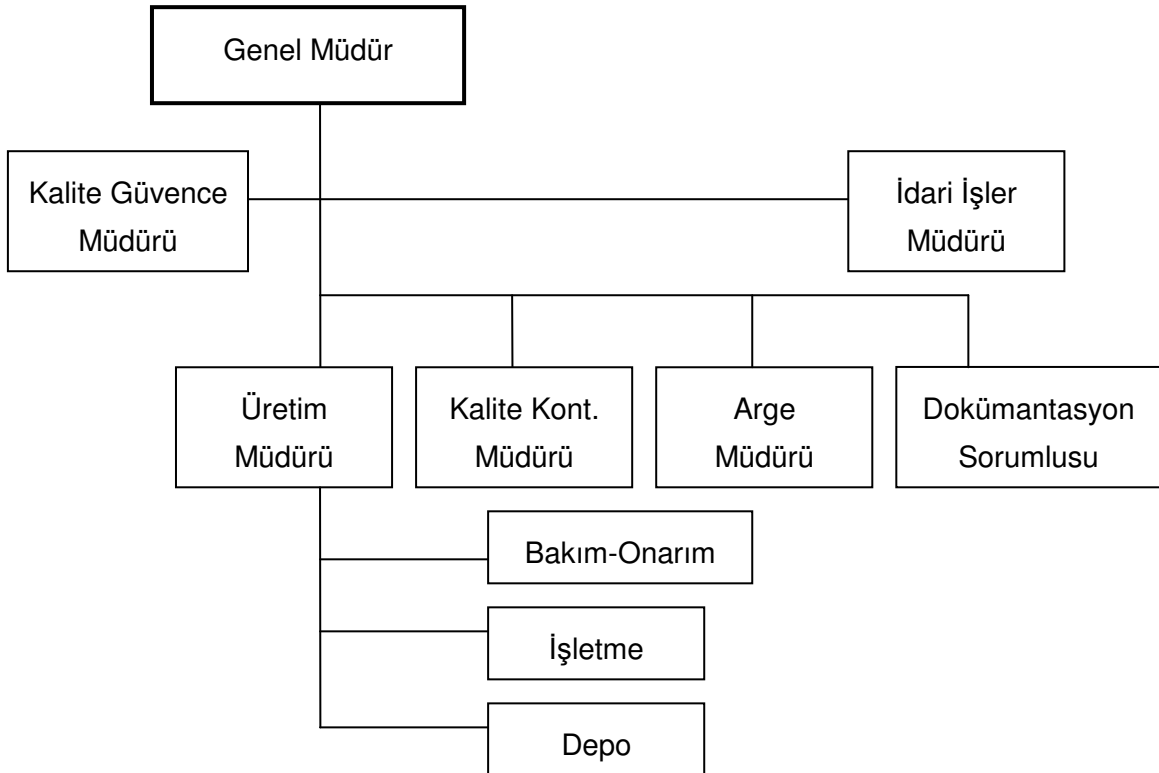
Türkiye’de çevre ile ilgili veri yada bilgi toplayan analiz eden ve hizmete sunan kurum ve kuruluşlar ise başta Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet İstatistik Enstitüsü, Tübitak, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Turizm Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü bulunmaktadır.

8.2.Tespitlerin Yapıldığı Firma A ve Firma B Hakkında Bilgi

Firma A GMP (İyi üretim uygulamaları) ve GLP (İyi Laboratuar Uygulamaları)’ye uygun biçimde çalışan başta üretim, Kalite Kontrol, Kalite Güvence, Araştırma ve Geliştirme bölümleri ile 250’yi aşan çalışana sahiptir. A firmasında ağırlıklı olarak tablet, kapsül, krem, merhem gibi katı, sıvı ve yarı katı ilaçlar üretilmektedir. Şirketin organizasyon şeması şekil 8.1’de görülmektedir. A Firması ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi uygulama aşamasında olan bir kuruluştur.



Şekil 8.1. Firma A organizasyon şeması



Şekil 8.2. Firma B organizasyon şeması

Firma B, GMP ve GLP uygulayan yaklaşık olarak 250 çalışana sahip bir kuruluştur. Ağırlıklı olarak tablet, kapsül, krem, merhem gibi katı,sıvı ve yarı katı ilaçlar üretilmektedir. ISO 14001 sertifikasına sahip bir kuruluştur. Şirketin organizasyon şeması şekil 8.2’de görülmektedir. B Firması ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi sertifikasına sahip bir kuruluştur.

8.3.Anketin Oluşturulması

Anketin amacı ISO 14001 sertifikasyonu alma aşamasında olan A firmasındaki çalışanların Çevre Yönetim Sistemi konusunda bilgi seviyelerinin ölçülmesi ve çalıştıkları kuruluşun çevresel etkilerinin farkında olup olmadıklarının saptanmasıdır.

Ankette sorulan sorularla üst-orta yönetim ve çalışanlarına sorular yöneltilmiştir. Sorulardaki hedefler;

- eğitim seviyeleri
- çevre mevzuat bilgileri
- bulundukları bölümün çevresel problemleri
- ISO 14001 ile işletmenin sağlayacağı faydalar
- kuruluştaki atıkların azaltılması için yapılan uygulamalarının olup olmadığının

tespit edilmesidir. Ayrıca üst-orta yönetime çevreye duyarlı bir işletmede üst yönetimin etkisi ve ISO 14001’in kuruluşa olan etkisinin olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

8.3.1.Anketin amacı

Anket çalışması kuruluş içindeki 6 bölüme uygulanmıştır. Araştırma üst-orta yönetim ve çalışanlar olarak iki farklı soru listesiyle değerlendirilmiştir. Anket sorularında çalışanlarına sorulacak sorulara ilave olarak üst yönetimin çevre ile ilgili belli konularda bilgi seviyesinin tespiti amacıyla birkaç soru daha eklenmiştir. Bununla birlikte üst yönetimin çevre yönetim sistemine bakışını ve onların uygulamada ne türde etkileri olduklarını saptamak istenmiştir. Ayrıca ankette üst-orta yönetimin ve çalışanların çevresel bilgileri karşılaştırılacaktır.

Ankette cevaplar bilgi seviyelerine göre 5 aşamalı olarak değerlendirilmiş ve bu durum % 20, 40, 60, 80 ve 100 olarak sonuçlara aktarılmıştır. Anket formları bölüm yöneticilerine ve çalışanlarına dağıtılmıştır. Firma A' da ankete katılım oranı %47 olup cevap veren kişi sayısı Çizelge 8.1'de verilmiştir. Üst ve orta yöneticilerin % 90'nı ankete katılmış, çalışanların ise %30'u katılmıştır.

Çizelge 8.1. Ankete cevap veren kişi sayısı

	Üretim	Bakım Onarım	Kalite Kontrol	Kalite Güvence	Depo	İşletme
Katılan kişi	30	5	25	8	5	10
Toplam kişi	100	15	25	8	20	10

8.4.Küresel Fayda Sağlama

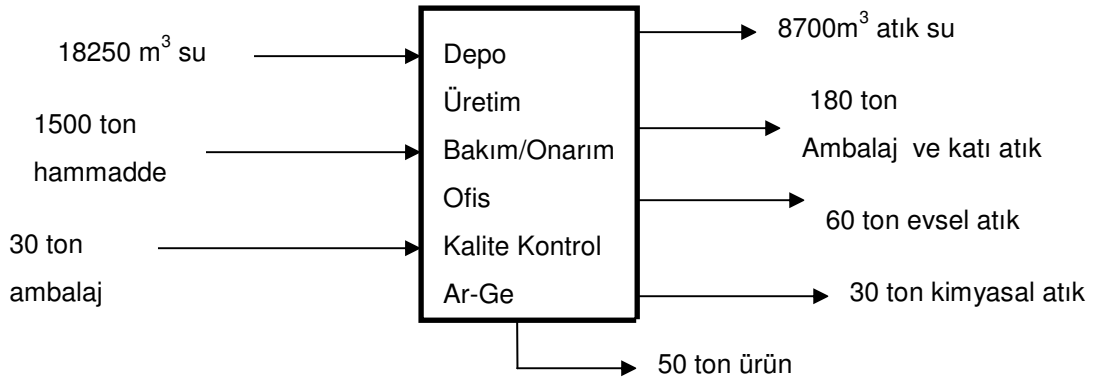
Küresel fayda olarak ISO 14001 ve atık azaltımı uygulamalarından elde edilecek faydanın (ekonomik, sosyal, kültürel) paydaş ve paydaş çevresi ile paylaşılması sağlanabilir. Beklenen faydanın işletmenin asıl faaliyet alanında olmasının zorunluluğu yoktur.

Örnek olarak; geri kazanımdan elde edilecek gelirin, çalışan işçilerin eşlerine çocuk sağlığı konusunda eğitimi verilmesi gerçekleştirilebilir. Burada beklenti çalışanın ailesine fayda ve sosyal gelişme sağlayacağı için geri dönüşüm sistemine gönüllü katılımının sağlanması ve sistemin sürdürülebilirliğidir.

9.SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME

9.1.Model Firmanın (A Firması) Çevresel Tanımlanması

Yıllık üretim miktarı değişmekle birlikte yaklaşık olarak yılda 50 ton ürün oluşturan A Firmasının girdi ve çıktıları Şekil 9.1’ de gösterilmiştir.



Şekil 9.1. Yıllık olarak yaklaşık giren ve çıkan ürün miktarları

9.2. Sıvı-Katı Dozaj Formları Üreten bir Firmada Çevre Boyutlarının İncelenmesi, Etkilerinin Değerlendirilmesi ve Firma A’ daki Tespitler

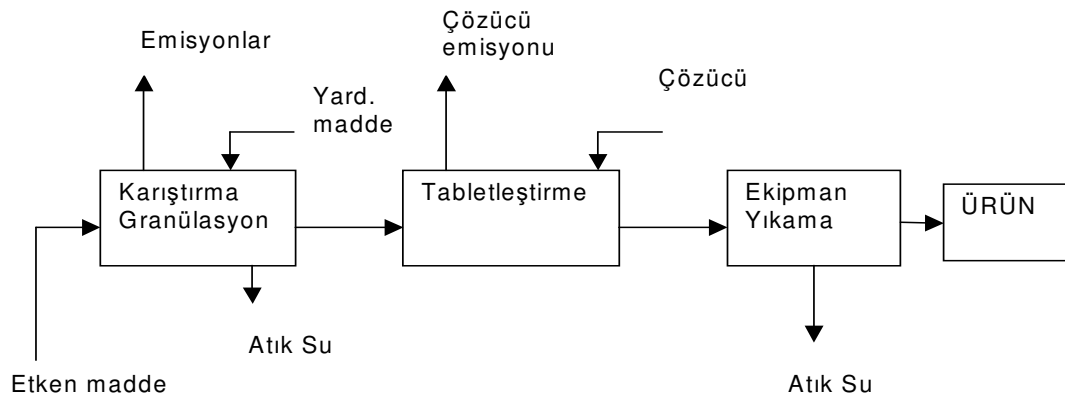
Belirlenecek ortak amaç ve hedefler doğrultusunda birleşen firmadaki tüm çalışanlar kendilerini sistemin bir parçası olarak görüp daha etkin bir uygulamaya gideceklerdir. Bunun için öncelikle tüm çalışanların şirketin çevre politikasını bilmesi ve anlaması gerekmektedir. Öncelikle anlaşılabilir bir çevre politikası, uygulanabilecek amaç ve hedefler, daha sonra ise çevre boyut ve etkilerinin belirlenmesi gerekir. Firma A için uygulanabilecek amaç ve hedefler çizelge 9.1’ de verilmiştir.

Bir kuruluşun çevre boyutlarını incelerken öncelikle kanuni yaptırımları bilmek, işlemleri ve ürünlerin içeriklerini bilmek, proses haritalandırılması yapıp girdi ve çıktıları belirlemek, miktar ve kapasiteleri karşılaştırmak gerekir. Bu bölümde formülasyon ve sıvı-katı dozaj formları yapan işletmelerin ürünleri ve hizmetleri sonucunda direkt olarak oluşan ve kuruluşun tam anlamıyla kontrol edebileceği doğrudan çevre boyutları incelenmiştir.

Çizelge 9.1.Firma A için örnek amaç ve hedefler

Amaç 1	Enerji sarfiyatının azaltılması
Hedef 1.1	Bir önceki yıla göre enerji sarfiyatının %10 oranında azaltılması için gerekli alanların tespiti
Hedef 1.2	Tüm aydınlatma sisteminin düşük enerji harcayan ve uzun ömürlü olanlarla değiştirilmesine başlanması ve bir yıl içinde tüm sistemin değiştirilmesi
Amaç 2	Tehlikeli kimyasal kullanımının azaltılması
Hedef 2.1	Yıl sonuna kadar çözücülerin tekrar kullanımı için distilasyon sisteminin fizibilitesi değerlendirilmesi
Hedef 2.2	Tabletlere film kaplama yapılan işlemlerde çözücü yerine su kullanımının uygulanması ve çözücü kullanımını %10 oranında azaltması

Aşağıda Şekil 9.2’de tablet üretimi için firmanın üretim akım şeması görülmektedir.Şemada sadece üretim aşamasındaki girdi ve çıktılar gösterilmiştir. Üretimin bu aşamasından önceki ve sonraki süreçlerde, hammadde, malzeme temininden ürünün sevkiyatına kadar olan aşamalar çevre boyut ve etkileri açısından değerlendirilmiştir.



Şekil 9.2.Firma A'nın Tablet Üretim Akım Şeması

9.2.1.Hammadde

Model çalışması olarak incelenen Firma A'da en çok kullanılan kimyasalların başlıcaları metilen klorür, metanol, izopropil alkol, etil alkol ve asetonur. Bu kimyasalların oranları çizelge 9.2.'de verilmiştir.Bu çizelgeye göre metilen klorür ve metanol yüzde olarak en çok kullanılan kimyasallardır.

Çizelge 9.2. Firma A'da kullanılan kimyasallar ve oranları

Kimyasal	Kullanılan miktar (%)
Metilen klorür	58.9
Metanol	25.3
İzopropil alkol	9.8
Etil alkol	5.9
Aseton	0.2

İlaç sanayinde hem ekonomik nedenler hem de işçi sağlığının korunması açısından kullanılan kimyasalların ve çözücülerin azaltılması önemlidir. Çizelge 9.3'de verilen New Jersey'de ilaç sanayinde kullanılan kimyasalların oransal olarak serbest kalan, geri dönüştürülen, enerji kazanılan ve arıtılan miktarları verilmiştir (Freeman,1995). Bu tablodan yola çıkarak Firma A'da en çok kullanılan kimyasallardan toplam olarak %84.2'sini oluşturan metilen klorür ve metanolun %81.1 ve %21.9 oranla geri dönüştürülebilir olması bir avantaj olabilir.

Çizelge 9.3.New Jersey İlaç sanayindeki en çok kullanılan kimyasallar ve nihai durumları

Kimyasal	Serbest Kalanın Oranı	Geri dönüştürülenin Oranı	Enerji kazanımında kullanılanın Oranı	Arıtılan Miktarın Oranı
Aseton	2.0	79.4	8.9	9.6
Metil Klorür	4.5	81.1	3.2	10.5
Hidroklorik Asit	0.5	0	0	99.5
Sülfürik Asit	0.1	0	0	99.9
Ksilen	3.4	92.7	3.7	0.2
Metanol	9.5	21.9	21.6	47.0
Amonyak	2.1	0	0	97.9

İlaç sanayinde kimyasallar ise hammadde ve çözücü olarak kullanılmaktadır. Etanol, aseton, izopropanol ve asetik anhidrit gibi bazı kimyasallar iki şekilde de kullanılabilir. Çözücüler çoğunlukla geri kazanım yapıp tekrar kullanılabilir. (EPA,2006)

Uygun malzeme saklama ve depolama için hammaddenin üretime ulaşımı, ürünleri ve atıkların üretim işleminden ayrılırken sızıntı ve çatlak yada diğer atık oluşabilecek formlarının olmadığına bilinmesi gerekir. Küçük işletmeler için uygun tehlikeli madde depolaması, variller arasında yeterli boşluk, kimyasal uygunluk, elektrik akımından izole edilmesi, korozyonun önlenmesi için varillerin yerden yukarıda depolanması ve geniş varillerin kullanılması önemlidir. Her depo konteynerin üstünde içinde ne tür madde olduğunu açıkça belirten ifadeler ve tanımlar olmalı, uyarıları gösterilmeli, depolama, saklama, ilk yardım ve sızıntı prosedürlerini içermelidir. Uygun depolama ve güvenlik bilgilerini sağlayan MSDS' ler (Malzeme Güvenlik Bilgi Formları) tehlikeli maddelerle çalışanlar tarafından kolayca ulaşılabilir.

İlaç üretimi sırasında partikül ve uçucu organik bileşikler karıştırma, birleştirme, formülasyon ve ambalajlama aşamalarında oluşabilirler. Bu bileşiklerin çalışanlar tarafından solunması sağlıkları açısından tehlikeli olabilir. Üretime bağlı olarak partiküllerin formülasyon üretimine geri dönüşümü sağlanabilir. Buna rağmen bazen partiküller yok etme ve bertaraf için toplanabilir. Bazı formülasyon üretimleri çözücü kullanmayı gerektirmeyebilir, bazıları sadece temizlik için kullanılabilir yada bazıları granülasyon ve kaplama işlemlerinde kullanılır. Bazı işletmelerde etanol ve izopropil alkol gibi organik bileşikler ürünün formülasyonunda kullanılabilir ve karıştırma, formülasyon ve ambalajlamada uçucu organik bileşikler yayabilir (EPA , 1997).

9.2.2.Su Kullanımı

İlaç sanayinde üretimde üretim amaçlı olduğu kadar üretim amaçlı olmayan suda kullanılmaktadır. Kullanım ve deşarj uygulamaları ve atıksu karakteristikleri kuruluşlarda yürütülen uygulamalara göre değişiklik gösterecektir. Prosese suyu üretim esnasında direkt olarak teması yada hammadde, ara ürün, bitmiş ürün, yan ürün yada atığın üretiminden kaynaklanabilir. Proses atık suyu ise reaksiyon sırasında kullanılan, proses ekipmanlarının yada üretim sahasının temizliğinde kullanılan sudur. Proses amaçlı kullanılmayan atıksu ise soğutma suyu (ısı değiştiricide kullanılan), temas etmeyen yardımcı su (buhar kazanı suyu vb.) yada yağmur suyu gibi sulardır. Oluşan atık suları Çizelge 9.4'deki gibi tehlikeli, endüstriyel

ve evsel atıkları olarak gruplandırabiliriz.

Çizelge 9.4. Atık su türleri

Tehlikeli atık su	▪ Üretim atık suyu ▪ Kirli çözücüler ▪ Üretimden sonra ekipmanların temizliğinde kullanılan sular ▪ Laboratuvar atıkları
Endüstriyel atık su	▪ Şişe yıkama suları ▪ Üretim alanı yıkama suları ▪ Depoların temizlik suları
Evsel atık su	▪ Mutfak atık suları ▪ Temizlik amaçlı kullanılan su

9.2.3.Enerji

Enerji üretimi ve tüketimi en önemli çevre etkilerinden birisidir. İşletmelerde kazanların verimi enerji tüketimi açısından önemlidir. İşletmelerde atık buharın değerlendirilmesi enerji tüketiminin azaltılması açısından önemlidir. Eğer uygun koşullar varsa yenilenemeyen enerjiden düşük emisyon veren doğalgaz tercih edilebilir. Çalışanların gereksiz enerji kullanımının engellenmesi çevresel etkinin azalması açısından önemlidir.

Firma A'da kullanılan enerji ısınma ve aydınlanma amaçlı, proseste kullanılan ve nakliyede kullanılan enerjidir. Bu enerjilerin kullanım miktarlarının ne kadar olduğu, en etkin biçimde nasıl yararlanılacağı ve kullanılan miktarın maliyetinin toplam maliyetin ne kadarını kapsadığını tespit etmek tüketilen enerjiyi azaltmada ilk aşamadır.

9.2.4.Hava Emisyonları

Endüstriyel faaliyetler sonucu açığa çıkan atık gazların çoğu bacalardan ve egzozlardan gelmektedir. Buna ilaveten proseslerden, depolama tanklarından, boru hatlarından ve binalardan çıkan kaçak gazlarda dikkate alınmalıdır.

İlaç üretimi ve formülasyonu sırasında partiküller dahil gazlı organik ve inorganik

bileşikler yayılabilir. Bazı uçucu organik ve inorganik gazlar tehlikeli hava kirleticileri olarak yayılabilir. Üretilen emisyonların tipleri ve miktarları kuruluştaki işletimlere göre değişmektedir. Her farmasötik üretim tektir, birinden farklı büyüklüktedir, üretimleri, uçucu organik bileşik tipleri ve miktarları ve karşılaşılan hava kirliliği kontrolü problemleri farklıdır. Örneğin formülasyon üretimlerinde çözücülere gerek yoktur, bazıları sadece temizlik için çözücü kullanabilir.

9.2.5.Katı Atıklar ve Ambalaj Atıkları

Katı atık olarak tehlikeli atıklar, tehlikesiz atıklar, özel atıklar, tekrar kullanılabilir ve geri dönüşümlü olarak ayrılabilir. Çizelge 9.5'de atıkların türü ve içerikleri açıklanmıştır.

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre farmasötik ürünlerin üretiminden ve hazırlanmasından kaynaklanan atıklar, farmasötik ve ilaç atıkları tehlikeli atık kategorisine girmektedir. Buna bağlı olarak deneme toz tabletler, test edilen ilaç artıkları, reddedilen ürünler tehlikeli atık olarak değerlendirilmelidir. Dolayısıyla bu tehlikeli atıkları üretimlerinden nihai bertarafına kadar kaynağında en aza indirmeyi, oluştuktan sonra diğer atıklarla karışmasını engellemeyi ve uygun şekilde bertaraf etmesini sağlamalıdır.

İlaç sanayinde hem üretici olarak hem de piyasa sürenler olarak Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğine göre ambalajın kullanılması, atık haline gelmesi ve bertaraf edilmesine kadar çevreye verdiği zararın, nitelik ve nicelik olarak azaltılması öncelikle uygulanması gereken durumlardır. Kuruluş ürünün kullanımı sonrası en az atık üretecek ve geri dönüşümü ve geri kazanımı en kolay ve en ekonomik olacak ambalajları kullanarak, ürünlerin ambalajlanması sırasında tekrar kullanıma uygun ambalajları tercih ederek yükümlülüklerini yerine getirmekle birlikte atık üretimini kaynaktan azaltma yoluna gidilebilirler. Çizelge 9.6'da Firma A'da bölümlere göre ambalaj atıklarının oranları görülmektedir. Bu tabloya göre depo bölümü en fazla atık oluşturan bölüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 9.7' de toplam katı atık miktarında bölümler arası oranlara bakıldığında ise % 60 oranında depo, 21 oranında sosyal hizmetler bölümü, %11 oranında işletme

bölümü, % 7 oranında bakım-onarım bölümü oluşturmaktadır.

Çizelge 9.5.Oluşabilecek katı atık ve ambalaj atığı türleri ve içeriği

Atığın Türü	Atık İçeriği
Tehlikeli Olmayan Katı Atıklar	Büro atıkları (kalem, disket, vb.) Yemekhane atığı (organik) Aritma çamuru Makina ve cihaz atığı İnşaat molozları
Tehlikeli Katı Atıklar	İlaç ve kimyasallar Akü ve piller Laboratuar malzemeleri atığı (Filtre kâğıtları cıvalı termometre, kontamine malzeme, besi yeri, lam lamel vb. malzeme) Kontamine atıklar (kişisel koruyucu malzeme, üstübü, talaş, bez, kâğıt Poşet, PVC, Alüminyum folyo, shrink, kâğıt, vb.) Kontamine ambalaj malzemesi (bidon, naylon, yağlı boya tenekeleri vb.) Büro cihazları atıkları (kartuş, toner, vb.) Kontamine filtreler (yağ, yakıt, hava vb.) Atık yağlar Tıbbi atıklar
Özel Atıklar	Floresan, ampul
Geri dönüşümlü ve tekrar kullanılabilir atıklar	Plastik Ambalaj malzemesi (varil vb) Ahşap palet Kâğıt ve karton atıklar Metal hurda (Demir, paslanmaz, alüminyum, bakır vb.) Cam

Çizelge 9.6. Bölümler arası oluşan ambalaj atıkları oranları

Atık cinsi	Üretim(%)	Depo(%)	Kalite Kontrol(%)	Bakım-Onarm(%)	İşletme Müh. (%)	Sosyal Hizm. (%)
kağıt-karton	3	80	1	0	1	14
plastik-naylon	0	17	0	0	0	83
tahta	0	100	0	0	0	0
metal	0	0	0	100	0	0

Çizelge 9.7.Bölümler arası oluşan katı atık yüzdeleri

	Katı Atık (%)
Depo	60
Sosyal Hiz	21
K.K	0
Bakım-on.	7
İn proses	0
İşletme	11
Üretim	1

Atıkların oluştukları kaynaklar ve çevre etkilerini incelediğimizde Çizelge 9.8’de verildiği gibi kağıt atıkların ve tahta malzemelerin doğal kaynakların kullanılmasını, kimyasal bulaşıklı atıklar, ilaç ve kimyasal atıkların ve organik atıkların su ve toprak kirliliğine yol açtığı tespit edilmiştir.

Çizelge 9.8.Oluşan katı atık türleri , kaynağı ve çevre etkisi

Atık Türü	Kaynağı	Çevre Etkisi
Kağıt atıklar	Ofisler,Depo	Kaynak Kullanımı
Kimyasal bulaşıklı kağıt atıklar (karton kutu, dış ambalaj,kimyasal bulaşıklı kağıtlar)	Depo,Kalite Kontrol,Ar-Ge	Su Kirliliği Toprak Kirliliği
Kimyasal bulaşıklı atıklar (kişisel koruyucu malzemeler, bez, torba,naylonlar,plastik,cam malzeme)	Kalite Kontrol,Üretim	Su Kirliliği Toprak Kirliliği
İlaç ve kimyasal madde (test artıkları ,ürün artıkları)	Kalite Kontrol,Üretim	Su Kirliliği Toprak Kirliliği
Tahta malzeme (tahta paletler)	Depo	Kaynak Kullanımı
Organik Atıklar (Yemekhane atıkları)	Yemekhane	Su Kirliliği Toprak Kirliliği

9.3. Firma A' da Atık Minimizasyonu Uygulaması

9.3.1 Firma A' da uygulanacak atık minimizasyon alternatifleri

Proses atıklarının yanında ambalaj atıklarının minimizasyonu ile ilgili olarak ambalaj atıklarının da toplam atık oluşumunda büyük paya sahip olduğunu görmüşlerdir. Özellikle KOBİ'lerde çalıştıkları küçük tedarikçilerin ambalaj atıklarının azaltılması konusunda herhangi bir gelişme gösteremediklerini ve bunun atık miktarını etkilediğini görmüşlerdir (Ilomaki, 2001). Firma A' da çizelge 9.6 da görüldüğü gibi en çok atık oluşturan bölümün depo bölümü olması öncelikle bu bölümde atık minimizasyonuna gidilmesini gerektirmektedir. Başta hammadde ve yardımcı madde temininden ortaya çıkan varil ve kapların tedarikçi ile anlaşma sağlanarak tekrar kullanımının sağlanması, bu durum mümkün değilse varil ve kapların temizlenerek başka amaçlar için kullanılması yada satılması uygulanabilecek seçeneklerdir. Varil ve kapların elden çıkarılması bedelsiz yada belli bir bedel karşılığında gerçekleştirilebilir. Bu amaçla atık borsası da faydalanacak bir seçenek olarak karşımıza çıkabilir.

İlaç sanayinde kullanılan kimyasallar ve çözücüler üretim bölümünde reaksiyon ortamını sağlamada, formülasyona yardımcı olmada ya da temizlik amaçlı olarak kullanılabilir.

Çizelge 9.9.'da Amerika farmasötik üreticilerin yıllık olarak satın aldıkları çözücü miktarları ve bu çözücülerin nihai durumunu gösteren çizelge aşağıda sunulmuştur. Bu çizelgeye göre kullanılan kimyasala bağlı olarak havaya, kanala giden, katı atık olarak çıkan, yakılarak bertaraf edilen yada geri kazanılan miktar kimyasal türüne göre değişmektedir. İlaç sanayinde kullanılan kimyasalların ve çözücülerin pahalı olması, ekonomik nedenlerden dolayı geri kazanılması ve yeniden kullanılması gerektiğinden, hava emisyonları normal üretim prosedürlerinde kontrol edilir. Eğer mümkünse kullanılan miktarların azaltılması ya da geri kazanımı sağlanabilir. Çizelge 9.1.'de belirtilen Firma A' da en çok kullanılan kimyasalların son durumuna bağlı olarak geri kazanım yapılabileceklerin yeniden ürüne dönüştürülmesi ya da uygunsa kullanılan kimyasallarda değişiklik yapılması çevresel etkinin azalmasında etkili olabilir. Çizelge 9.10'da atık minimizasyonu için yapılacak alternatifler tablo halinde sunulmuştur.

Çizelge 9.9. Farmasötik üreticilerin satın aldıkları kimyasallar ve nihai durumları (EPA,2006)

Çözücü	Yıllık satın alınan(Mg)	Son Durum (%)				
		Hava Emisyonu	Kanalizasyon	Yakma	Katı Atık	Ürün
Asetik anhidrit	1,265	1	57	-	-	42
Aseton	12,040	14	22	38	7	19
Etil alkol	13,230	10	6	7	1	76
İzopropanol	3,850	14	17	17	7	45
Metanol	7,960	31	45	14	6	4
Metilen Klorür	10,000	53	5	20	22	-
Toluen	6,010	31	14	26	29	-

Çizelge 9.10. Firma A' da uygulanabilecek atık minimizasyonu alternatifleri

Atık türü ve oluşturan faaliyet	Atık Minimizasyonu için alternatifler
Sevkiyat işlemlerinden, üretimden ve depodan çıkan ambalaj atıkları	-Kirli olan varil ve kapların tekrar kullanımı için temizlenmesi -Depolama tanklarının oluşturulması -Mal teslimi yada alımından sonra kalan ambalaj malzemelerin tedarikçiye teslimi -Elde kalan ambalaj malzemelerinin başka sanayilerde kullanabilinmesi için değerlendirilme -Atıkların ayrılması -Atık borsasında değerlendirilmesi
Ekipman ve alan temizleme sonrası atıklar	-Uygun temizleme teknolojisinin seçimi -Üretimden sonra ekipmanların temizliğinde minimum su kullanımı -Çözücü seçiminin doğru yapılması ve miktarının yeterli seviyede kullanılması -Vakumlu sistemle temizleme
Laboratuvar Atıkları	-Kimyasal kullanımı az olan ekipman, cihaz ve yöntemlerin tercih edilmesi -Kimyasal bulaşıklı olan malzemelerin diğerlerinden ayrı tutulması
Hava emisyonları	-İç ortam emisyonlarının düzenli ölçümünün sağlanması -Havalandırma sisteminin düzenli ve iyi çalışmasının sağlanması

9.3.2 ISO 14001 Sertifikalı Firma B ile Firma A' nın karşılaştırması

Firma A ve Firma B 250 kişi kapasiteli formülasyon ve sıvı-katı ilaç üretimi yapan iki firmadır. Yıllık üretim kapasitesi birbirine yakın olan ve ürün ve teknoloji bakımından birbirine yakın olan bu iki kuruluşta dikkat edilmesi gereken husus Firma A henüz ISO 14001 uygulama aşamasında olan bir kuruluşken, Firma B ISO 14001 sertifikası olan bir kuruluştur.

Çizelge 9.11. Firma A ve Firma B'nin yıllık olarak atık miktarları

Atık türü	Firma A (ton/yıl)	Firma B (ton/yıl)
Kağıt/karton	25	58
Cam	2	18
Plastik+naylon	13	26
Metal	0.2	7
Tahta	0.3	37
Evsel	20	70
Tehlikeli Atık	80	48
Kimyasal Çamur	15	10

ISO 14001 uygulayan Firma B'nin atık oranlarının uygulama aşamasına geçemeyen Firma A'dan daha yüksek olması belli nedenlere dayandırılabilir. Öncelikle ürünlerin, kullandıkları teknolojilerin, hammaddelerin, tedarikçilerin ve bunlar gibi faktörlerin farklı olması atık türünü ve miktarını değiştirebilir. Çizelge 9.11'de görüldüğü gibi geri kazanılabilir atıkların Firma B'de fazla olması bununla birlikte depolaması, bertarafı bir maliyet getiren tehlikeli atıkların az olması kuruluş için bir avantajdır. 2 tane geri dönüşüm firmasından alınan Çizelge 9.12'de verilen birim fiyatlardan yola çıkarak elde edilen gelir miktarları hesaplanmıştır.

Çizelge 9.12 Atık birim fiyatları

Atık türü	Birim Fiyat(YTL)
Kağıt/karton	80
Cam	20
Plastik+naylon	250
Metal	180
Tahta	200

Çizelge 9.13 Firma A ve Firma B' nin atıklardan elde edebilecekleri yıllık gelir miktarları

Atık türü	Firma A Gelir (YTL)	Firma B Gelir (YTL)
Kağıt/karton	2000	4640
Cam	40	360
Plastik+naylon	3250	6500
Metal	900	1260
Tahta	400	7400
Toplam	6590	20160

Bu iki firmada geri dönüştürülebilir atıkları satarak elde edilecek gelir miktarları çizelge 9.13.'de gösterilmiştir. Toplam gelir miktarından da görüldüğü gibi ISO 14001 uygulayan bir kuruluşun geri dönüşüm yapabileceği atık miktarının fazla ve bertarafı maliyet isteyen tehlikeli atıkların az olması bir avantaj olarak görülebilir.

9.4.Anket bulgularının değerlendirilmesi

Anket araştırması yapılan A Firmasında anket çalışması sırasında ISO 14001 alma aşamasında olduğundan Çevre Yönetim Sistemi hakkında ne bildiklerinden çok şirketin çevresel açıdan performansının, etkilerinin çalışanlar ve üst yönetim tarafından bilinip bilinmediği, atık minimizasyonu kavramının öneminin kendileri için ve şirket için ne türde bir yararı olacağının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Üst-orta düzey yöneticilerin ve çalışanların cevaplarına göre değerlendirme yapılmıştır.

- Üst-orta yönetimin ve çalışanların Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili eğitim seviyesi

Çizelge 9.14. Üst-orta yönetimin ve çalışanların Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili eğitim seviyesi

	Üretim(%)	Bakım-onarım(%)	Kalite kontrol(%)	Kalite Güvence(%)	Depo(%)	İşletme(%)
Üst-orta yöneticiler	80	60	60	80	60	60
Çalışanlar	60	60	60	80	40	60

Üst-orta yöneticilere ve çalışanlara daha önce herhangi bir çevre yönetim sistemi alıp almadığı sorulduğunda bu konuda en iyi eğitim seviyesinin % 80 oranla kalite güvence bölümünün, en az eğitim seviyesini ise % 60 oranla üst-orta yöneticiler ve % 40 oranla çalışanların oluşturduğu tespit edilmiştir.

- Çevre mevzuatları hakkında bilgi seviyeleri

Çizelge 9.15. Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların çevre mevzuatları hakkında bilgi seviyeleri

	Üretim(%)	Bakım-onarım(%)	Kalite kontrol(%)	Kalite Güvence(%)	Depo(%)	İşletme(%)
Üst-orta yöneticiler	60	40	60	60	40	40
Çalışanlar	40	40	40	60	40	40

Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların daha önce ISO 14001 eğitimi almış olsalar bile çevre mevzuatları hakkında bilgi seviyelerinin en iyi olarak % 60 oranla Kalite güvence bölümünde, en düşük olarak % 40 oranla bakım-onarım, işletme ve depo bölümünde olduğu tespit edilmiştir.

- Çalıştıkları bölümle ilgili çevresel problemler hakkında bilgi seviyeleri

Çizelge 9.16. Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların çalıştıkları bölümle ilgili çevresel problemler hakkında bilgi seviyeleri

	Üretim(%)	Bakım-onarım(%)	Kalite kontrol(%)	Kalite Güvence(%)	Depo(%)	İşletme(%)
Üst-orta yöneticiler	80	60	60	80	60	60
Çalışanlar	60	-	60	80	-	-

Bölgelere ait çevresel problemlerin tanımlanmasında bakım onarım bölümü, depo bölümü ve işletme bölümünde üst ve orta yöneticilerde % 60 oranında bir bilgi seviyesi olmasına karşın çalışanlar bu soruya cevap verememiştir. Bu durum bölgelerde verilecek işbaşı eğitimlerle giderilebilir. Bu şekilde kendi bölümünün çevresel problemini bilen bir çalışan bu bölümde daha az atık oluşumunu da

sağlayabilir.

- Atık azaltımı ile ilgili genel bilgi seviyeleri

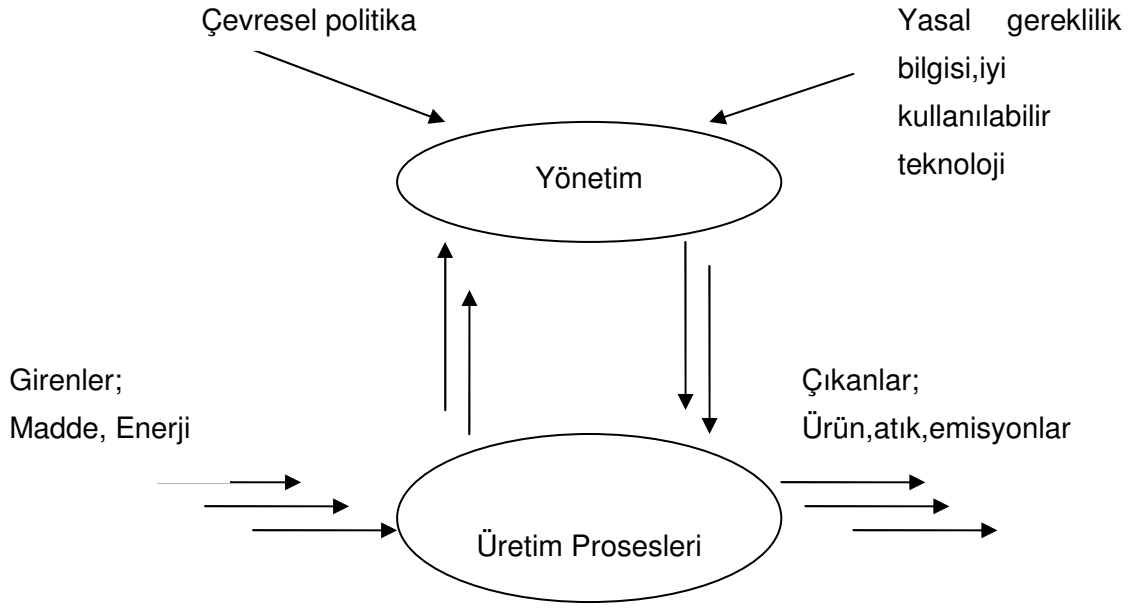
Çizelge 9.17. Üst-orta yöneticilerin ve çalışanların atık azaltımı ile ilgili genel bilgi seviyeleri

	Üretim(%)	Bakım-onarım(%)	Kalite Kontrol(%)	Kalite Güvence(%)	Depo(%)	İşletme(%)
Üst-orta yöneticiler	80	60	60	80	60	60
Çalışanlar	60	60	60	60	40	40

Zeng et al.(2005)'in yaptığı çalışmada ISO 14001'in sertifikasyonu ile firma içi işletimler, yönetim ve market etkileri toplam 108 işletmede incelenmiştir. İç işletimlerde ISO 14001 sertifikasyonu ile çevresel bilincin artışı araştırma yapılan firmalardan % 39'unda arttığı gözlenmiştir. Firma A' da yapılan anket çalışmasında ise firmadaki çevresel problemlerde üst yönetim dışında bilgi seviyesinin düşük olması, bazı çalışanların soruyu cevaplanmaması, ISO 14001 uygulamasından sonra bu oranın artacağı düşündürebilir. Zeng et al.(2005) yaptığı çalışmada tüm yönetim olarak ele alındığında kaynakların korunması ve atıkların azalması araştırma yapan firmalardan % 55'inde gerçekleşmiştir. Firma A'da yapılan anket çalışmasında atık minimizasyonu uygulamalarının çalışanlar tarafından bilinmemesi ve uygulanmaması, ISO 14001 sertifikasyonundan sonra uygulanabilir bir düzeye getireceği düşünülebilir.

Zeng et al.(2005)'in yaptığı çalışmada pazarlama etkileri ele alındığında % 46'lık bir oranda şirket imajının artması, % 37'lik oranda müşteri memnuniyetinin sağlanması, % 11 oranında marketin genişlemesi sağlanmıştır. Firma A'da yapılan anket çalışmasında bu bulgu üst ve alt yöneticiler tarafından da desteklenmekte ve pazarda bir avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

GmbH S. (1998)'e göre iki aşamalı çevresel yönetim sistemi modelinde firmanın çevresel etkilerinin,atıklarının ve emisyonlarının minimize edilmesinin organizasyonda nasıl ele alındığı Şekil 9.3'de göstermiştir.



Şekil 9.3. İşletmede üst yönetimin prosese etkisi

Anket aşamasında Firma A'da üst-orta yönetime sorulan sorulardan çevreye duyarlı bir işletmede üst yönetimin etkili olduğunu katılanlardan % 95 'i söyleyerek şekil belirtilen bulguyu desteklemektedir.

Fresner J. (1998) 'e göre Styrian' daki temiz üretimi uygulayan 13 firmadan araştırma sonucunda temiz üretimin uygulaması için gereken seçeneklerden % 50'ye yakın kısmının organizasyonel ve iyi işyeri idaresi olduğunu gözlemlemiştir. Geriye kalan teknik uygulamaların (geri dönüşüm, proses değişikliği, hammadde değişikliği, kompostlama) bu kadar yakın oranlarda olması teknolojik değişimlerle birlikte organizasyonel ve yönetsel değişikliklerin temiz üretimi nasıl etkileyeceğini göstermektedir.

Anket çalışmasında üst-orta düzey yöneticilerde katılımın %90, çalışanlarda ise % 33 olması aşağıdaki nedenlere dayandırılabilir:

- Yöneticilerin kendileri ve çalışanlar için zaman kaybı olacağını düşünmesi,
- Yönetimin ilgi eksikliği,
- Çalışanların bilgi yetersizliği nedeniyle ankete katılmak istememeleri.

9.5.Hipotezlerin Değerlendirilmesi

Hipotez.1.Çevre Yönetim sistemlerinden ISO 14001 uygulaması ülke, çevre halkı ve çalışanlar için paydaş memnuniyeti sağlayacak bir sistemdir ve entegrasyon için tercih edilmelidir.

Gönüllülük esasına dayanan ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi ile atık minimizasyonunu sağlayıp başta ülke ekonomisine katkıda bulunacak ve kuruluşun çalışanlarına ve ailesini eğitip, tedarikçilerini ve müşterilerini çevre konusunda bilinçlendireceğinden genel bir memnuniyet sağlayacaktır.

Hipotez.2.İlaç üretimindeki ürün kalitesinin önemi ve ilaç sanayinde GMP uygulama zorunluluğu diğer sanayilere kıyasla kalite ve çevre yönetim sistemlerinin kurulması aşamasında fayda sağlanabilir.

İlaç üretiminde diğer imalat sanayilerine göre sağlık açısından üründe kalite sınıfının olmayışı, her zaman iyi kalitede ürün üretme zorunluluğu yapılan her uygulamanın kontrol altında yapılmasını ve iyi teknolojiler kullanılmasını gerektirmektedir.

GMP, ilaçların üretim standartlarını ve kalite güvenirliğini sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Türkiye GMP kurallarını yasal bir yükümlülük olarak uygulamaya koymaktadır. Bu uygulama personel eğitimi, uygun tesis ve ekipmanlar, depolama ve uygulanan prosedür ve talimatlar ile gerçekleşmektedir. Böyle bir yasal zorunluluğun var olduğu ilaç sanayinde ISO 9000 ve ISO 14000 yönetim sistemlerinin uygulanması ve devam ettirilmesi diğer sanayi dallarına kıyasla avantajlı olacaktır. Ürün kalitesini etkileyen tüm aktivitelerin dokümente edilip GMP sisteminin uygulanması bu sisteme alışkın olan tüm çalışanlar yeni bir yönetim sistemine de adapte olmada ve uygulamaya da kolaylık sağlayacaktır.

Hipotez.3.ISO 14001 uygulama aşamasında üst yönetim desteğinin alınması ve üst yönetimin ISO 14001'i benimsemesi uygulama kolaylığı sağlanabilir ve verimli sonuçlar elde edilebilir.

Her imalat sanayinin farklı bir Çevre yönetim sistemi uygulamasının olmasının yanında her bir sanayinin de kendi içinde firmaya özel bir uygulaması olmaktadır. Bunun başlıca sebepleri proseslerle birlikte üst yönetimin tutumudur. ISO 14000'ni

uygularken sadece üst yönetimin onayını değil onların birebir bu sistemin bir parçası olmasını sağlamak gerekir.

Buna rağmen üst yönetim çevreye olan duyarlılıktan çok şirketin piyasadaki imajına önem vermesi sistemin işleyişinden ya da etkinliğinden çok görsel olarak firmanın ününü artıracak bir belgenin varlığını daha çok düşünmektedir. Bunun için ilk başta üst yönetim tarafından ISO 14000'nin şirkete olan faydaların bizzat anlaşılması gerekmektedir. Bunun için çalışanlardan önce üst yönetimin bilinçlenmesi daha sonra tüm çalışanların eğitilmesi ile birlikte sistemin uygulanması ve sürekliliğin sağlanması açısından faydalı olacaktır. Birçok aşamada karar mekanizmasının üst yönetim olması ve nihai kararın onlar tarafından verilmesi firma içinde başta onların dahil olduğu bir çevre komitesinin oluşturulmasıyla etkin bir çevre yönetim sistemi oluşması açısından faydalı olacaktır.

Çizelge 9.18. Çevre Komitesinin oluşturan kişiler , görev ve sorumlulukları

	Görev ve sorumlulukları
Destekleyici komite (Yönetim Kurulu Başkanı, Genel Müdür, Fabrika Müdürü, Üretim Müdürü)	Alınan kararları destekleyen ve kabul eden , çevre politikasını oluşturan grup, gerekli kaynakları sağlayan, ISO 14001' nin önemini çalışanlara belirtir.
Teknik komite (Satın alma Müdürü, Kalite Güvence Müdürü, Depo Müdürü)	Sistemin oluşması için plan ve programları yapan, hedef ve amaçları belirleyen grup, belirlenen çevre politikasının uygulamasında tüm çalışanlara liderlik yapıp, benimsenmesini sağlar
Teknik Grup (Çevre yönetim temsilcisi, Kalite güvence sorumlusu, Kalite Kontrol Sorumlusu, Laboratuar Sorumlusu)	Hazırlanan plan ve programları uygulayan, çalışma prosedürlerini oluşturan, çevresel problemleri belirleyen grup

Çizelgede belirlenen komite grupları içinde çalışanların katılımı firmaya göre değişebilir. Başarılı bir çevre yönetim programı ve çevre politikası için çevre sorumlulukları tüm şirket çalışanlarının sorumlulukları ile birleştirilmelidir. Model A firmasında var olan kilit personelin ve komisyonların yeni bir yapılanmayı

gerektirmeden katılımı söz konusu olabilir. Bu şekilde mevcut sistemle bir çevre komitesi oluşturulabilir ve etkin bir ISO 14001 uygulaması gerçekleştirilebilir.

Hipotez.4.Tüm çalışanların eğitilmesiyle ve sisteme katılmasıyla ve çevre sorunlarının paylaşılmasıyla birlikte çevre yükü azaltılabilir.

Çevre konusunda bilinçlenmiş olan çalışanlar normalde yapmak istemediği, zorunluluktan yerine getirdiği ya da ekstra iş yükü olarak gördüğü işleri kolayca benimseyip yerine getirecektir.

Çizelge 9.19. Eğitim programı ve konuları

Eğitimin Adı	Konusu
Çevre Bilinçlendirme Eğitimi	-Çevrenin korunmasının önemi ve atıklar -ISO 14000 nedir -ISO 14001'nin genel amaçları, önemi -Çevre ile ilgili yönetmelik ve standartlar
Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili SÇP (Standart çalışma prosedürleri) eğitimi	-Kuruluşun çevre politikası -ÇYS dahilinde hazırlanan tüm prosedürleri
İşe ve İş yerine uyum eğitimi, mevcut personele İş başı eğitimleri ve Bölüme Özel Eğitimler	-Yeni işe başlayacak personelin eğitiminde, şirketin çevre politikasından, çevresel performansından bahsedilmesi ve şirket olarak ÇYS' ye verilen önemin belirtilmesi. -Mevcut personelin yeteneklerini ve bilgi seviyelerini artırarak iş performanslarının geliştirilmesi, bağlı bulunduğu bölümün çevresel boyutlarını bilmesi ve atık minimizasyonunu gerçekleştirebileceği durumlarla ilgili bilgi verilmesi
İlave Eğitimler (Çevre Komitesi Bilinçlendirme Eğitimi)	Komitedeki tüm yönetici ve sorumluların karar verme, uygulama sorumluluklarını bilmesi, sonuçların değerlendirilmesi

Çalışanlar proseslerin işletimsel kontrollerin kurulması, çevresel yönlerinin tanımlanması için fikirlerin üretilmesinde önemli bir kaynaktır. Örneğin satın alma ve satış bölümünde tedarikçi seçiminden ürünlerin ambalajlanmasına kadarki bir çok

aşamada katı atık miktarını önemli derecede azaltacak önlemler alınabilir. Atık miktarlarının azalmasının yanında yeniden kullanım imkanlarının da olması bu birimin etkin ve bilinçli çalışması halinde oluşan atığın büyük miktarda azalabileceği düşünülebilir.

Firmadaki her birim çevre boyutlarını belirlemede aktif bir rol oynamaktadır. Başta üretim, bakım-onarım, satın alma, depo, laboratuvar gibi birimlerin ne türde, ne kadar sıklıkta ve miktarda atık oluşturdıklarını bilmeli ve bunların oluşma nedenlerini bu birimler aracılığıyla tespit edilmelidir. Bunun için ISO 14001 standardının uygulama öncesi, uygulama aşamasında eğitimler verilmeli böylece çalışanların yeterliliğini, kuruluşça yürütülen hizmet ve faaliyetlerin kalitesinin artmasını sağlayacaktır. Çizelge 9.19'da verilen eğitim konuları çalışanların bilinçlenmesi açısından faydalı olacaktır.

Hipotez.5.Firmada iletişimin iyi bir şekilde sağlanması ve çalışanların katkısı ile atık minimizasyonunun etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanabilir ve uygulanan çözümlerin başarıya ulaşmasıyla çalışanlar ödül verilerek minimizasyonuna teşvik edilebilir.

Faaliyeti yürüten ya da hizmeti sunan çalışanın yaptığı işteki bilgi ve tecrübelerinden yararlanmak için öneri-çözüm sisteminin geliştirilmesi, sistemde bugüne kadar fark edilmemiş atık kaynaklarının fark edilmesini, ürün ve hizmetin kalitesini ve veriminin artmasını sağlayacaktır. Çalışanlar arası beyin fırtınalarının yapılması, öneri-çözüm sisteminin geliştirilmesi aynı zamanda çalışana sistemin bir parçasını olduğunu hissetmesini, fikirlerine önem verildiğini hissettirecek, dolayısıyla motivasyon artacaktır.

Çalışanların atık minimizasyonu için çözüm önerileri getirmeleri için teşvik edilmesi, öneri değerlendirildiğinde ve uygulamaya geçirildiğinde çözüm sağlayan çalışana ikramiye verilmesi hem kuruluş hem de çalışanlar için faydalı olacaktır. Yılda bir defa olmak üzere geri kazanımdan sağlanan gelirle çalışanlara doğa ile ilgili toplu bir organizasyon düzenlenmesi hem çalışanları geri dönüşüm malzemelerin düzenli toplamalarına teşvik edecek, organizasyonlar sayesinde kuruluş içinde motivasyonun ve iletişimin artmasını sağlayacaktır.

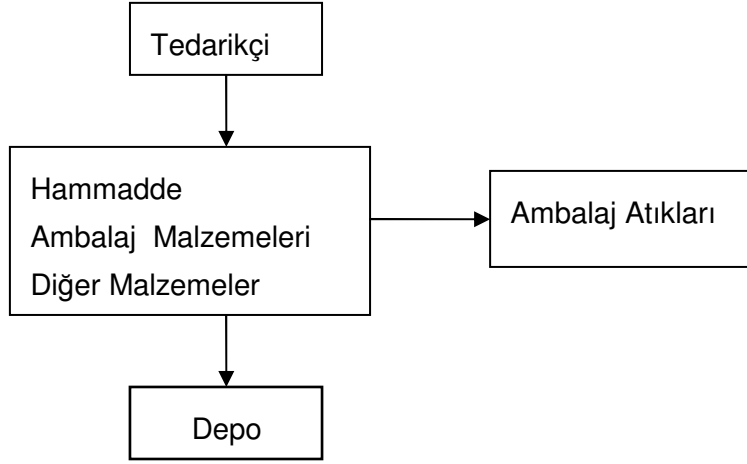
Şirket içinde ISO 14001 uygulamasının tüm çalışanlar tarafından bilinmesi ve bölümlerin çevre etkilerinin bilinmesi için iyi bir iletişim sağlanması gerekir. İletişim panolar, gazete, toplantılar, internet ve eğitimlerle sağlanabilir. Üretim bölümünde; yeni ekipmanların seçiminde ve kullanımında yardımcı olmak, ekipman bakım ve onarım programlarının gerçekleştirilmesini sağlamak, insan kaynakları-personel bölümünde; politikaların benimsenmesini sağlamak, kalite güvence bölümünün işbirliği ile eğitim ihtiyaçlarını belirlemek, ISO 14001 ile ilgili olarak şirket içinde iletişimi sağlamak, çevresel kazaları kaydını tutup, olmaması için diğer bölümlerle koordineli çalışarak önlem almak, muhasebe bölümünde; çevresel bütçeleri hesaplamak gibi faaliyetler etkin ISO 14001 uygulaması açısından önemlidir.

Hipotez.6.Proses diyagramları, atık akış şemaları ve atık minimizasyonu için değerlendirmeler kaçak kayıplarının kaynaklarının belirlenmesi ve prostele hangi aşamada ve hangi bölümde atık minimizasyonu yapılacağına karar verilmesini sağlayacaktır.

Model kuruluş olan Firma A' da çizelge 9.8' de görülen katı ve ambalaj atık oranlarına bakıldığında en fazla atığın depo bölümünde çıkması bu bölümde çalışanlara eğitim verilmesini gerektirir. Verilecek eğitim konuları aşağıdaki başlıkları içermelidir:

- Çevre Yönetmelikleri (Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği, Tehlikeli Atık Kontrolü Yönetmeliği),
- Ekipmanların, kimyasalların, atıkların güvenilir şekilde temini ve depolanması,
- Geri dönüşebilen ve yeniden kullanılabilen atıklar, temiz ve kirli atıkların ayrılması,
- Firmada en çok oluşan atıklar ve bunların kullanım aşamasında miktarlarının azaltılması, gereksiz ambalajdan kaçınma,
- Depolama yaparken kurallar,
- Stok Kontrolünün yapılması,
- Sızıntıların temizlenmesi.

Şekil 9.4'de verilen iş akışına göre tedarikçilerin eğitilmesi, uygun ve düzenli depolama oluşacak atıkların miktarını azaltmada etkili olabilir.



Şekil 9.4. Depo Bölümü İş akışı

Hipotez.7. ISO 14001 standardında yer alan kontrol etme kısmının uygulanması; izleme ve ölçme, uygunsuzlukların tespiti, düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, denetimlerin yapılması sürekli kendini yenileyen bir sistemle hataların azalmasına, ürün kalitesinin artmasına ve çevresel performansın gelişmesine yarar sağlayacaktır.

Kalite kontrolün ve kalite güvence sisteminin önemi ISO 14001 standardının uygulama aşamasında önemlidir. Proses aşamasında gerekli kontrollerin yapılması reddedilen ürünlerin azalmasını sağlayacaktır. Bu ürün kalitesiyle birlikte atıkların azalmasını da sağlayacaktır. Aynı şekilde denetimlerin yapıp uygunsuzlukların tespit edilmesi ve uygunsuzlukların düzeltici ve önleyici faaliyetlerle düzeltilmesi hata, eksiklik ve kazaların azalmasına yardımcı olacaktır.

Örnek olarak üretimde gerçekleşen bir sızıntı olayından sonra yapılacak uygulamalarla bu durum gerçekleşmesi önlenabilir. Şekil 9.5' de görüldüğü gibi çalışanların eğitilmesi, ekipmanların düzenli olarak kontrolünün yapılması, bakım ve kalibrasyonlarının düzenli olarak gerçekleştirilmesi ile bu olayın gerçekleşmesi engellenebilir.



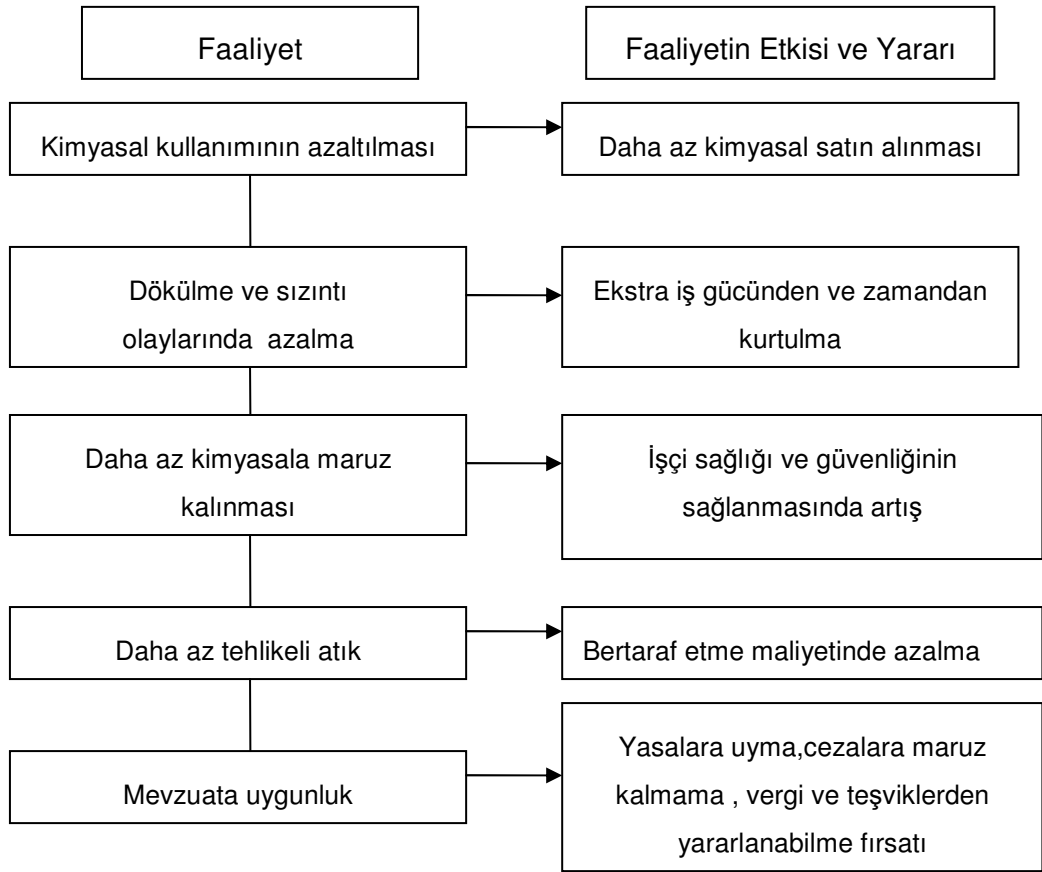
Şekil 9.5. Sızıntının önlenmesi için gerçekleştirilecek uygulamalar

Hipotez.8. İlaç üretimi yapan tesislerin ve ekipmanların etkin ve verimli temizliği ile atık sularda, ve kullanılan kimyasallarda azaltım sağlanabilir.

İlaç sanayide GMP uygulamalarının varlığı ile birlikte hijyen ve sanitasyonun sağlanması zorunluluğu vardır. Bu amaçla gerçekleştirilen temizlik işlemlerinin diğer sanayilere oranla su tüketimi ve kimyasal kullanımını artırmaktadır. Temizlik sıklığının doğru şekilde yapılması, validasyon sistemlerinin gerçekleştirilmesi, otomatik temizleme döngüleri oluşturulabilir.

Fabrika içinde tehlikeli atıklar ve kimyasalların miktarını azaltması ise aynı zamanda yaralanan yada sağlık açısından etkilenen çalışanların sayısı da azalacaktır. Yönetim sistemi uygulandığında, sadece çalışanların hayatını ve sağlığını korumayla kalmayacak, aynı zamanda verimlilik ve moral azalmasıyla ilgili maliyetleri, malzemenin yer değiştirme maliyeti, düzeltme ve tekrarı önlemek için kaybedilen zamanı da azaltacaktır.

Kimyasal kullanımının azaltılması ile beraber dökülme ve sızıntı oluşma riskinin azalması, çalışanların daha az kimyasala maruz kalması böylece uçucu organik bileşiklerden daha az etkilenmeleri, daha az tehlikeli atık oluşumu ve bu atıkların bertarafındaki maliyetlerde azalma ve oluşan atık sularda ve emisyon ölçümlerinde mevzuata olan uygunluğun daha rahat sağlanması mümkün olabilir. Kimyasal atıkların azalması ve bu faaliyetlerle birlikte elde edilen yararlar şekil 9.6 da gösterilmiştir.



Şekil 9.6. Kimyasal kullanımının azaltılması ve bu azaltımın etki ve yararları

10.YAKLAŞIM ve ÖNERİLER

İlaç kalitesini sağlayan ve ilaç sanayi de zorunlu olarak uygulanan İyi Üretim Uygulamaları (GMP) ile ISO 9000 ve ISO 14000' nin yazılı ve onaylanmış prosedürlerden oluşması, tüm faaliyetlerin dokümante edilmesi, proses ve süreçlerdeki sapmaların araştırılması, kontrolünün yapılması ve dokümante edilmesi ortak yönleridir.

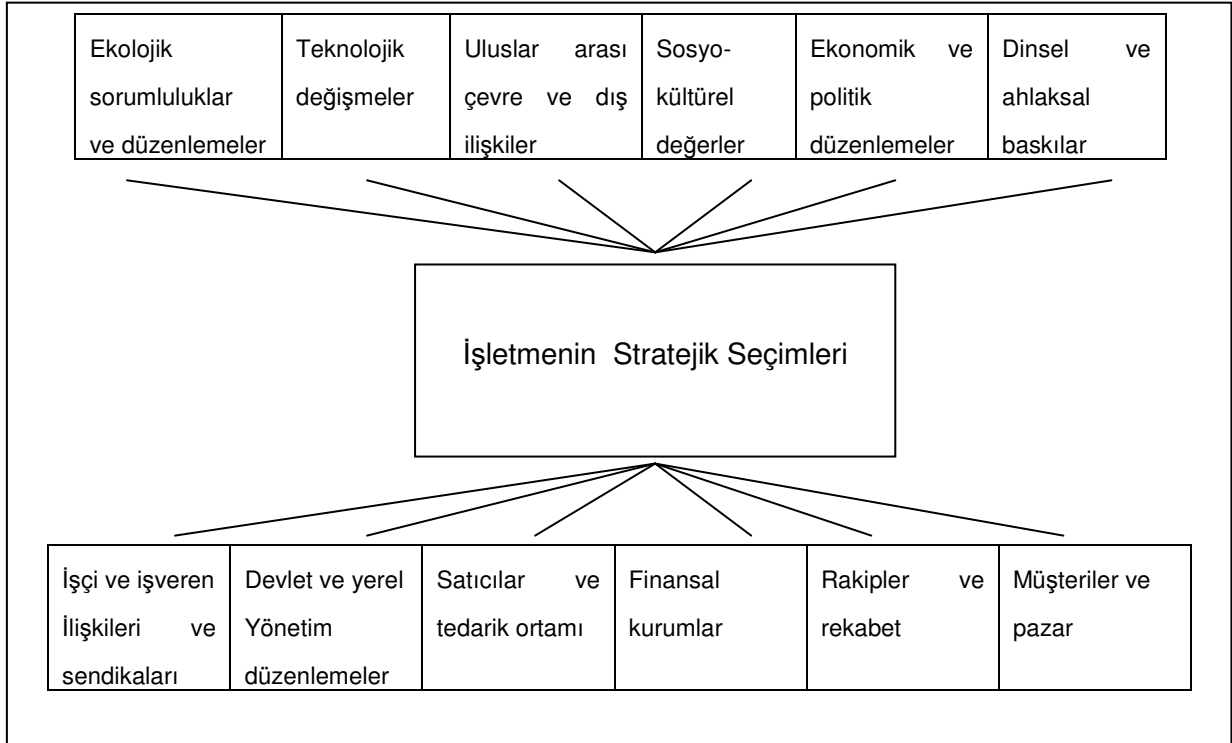
Türkiye' de ilaç sanayide tüketiminde ve buna paralel olarak üretimdeki artış ve dünya standartlarına gittikçe daha da uyum sağlayan bir sanayi olmasıyla birlikte ilaç üretiminden kaynaklanan atıklarının artması da beklemektedir. Ancak ISO 14001 gibi bir yönetim sistemiyle kapsamda mevcut olan atık azaltımının sağlanması mümkün olabilir. Kalite yönetim sistemi gibi Çevre yönetim sistemlerinin tüm dünya ülkelerinde ve Türkiye'de uygulamalarının artması, zorunlu yada gönüllü olarak tercih edilen bir yönetim sistemi olmaktadır.

İlaç sanayinde çevresel boyut ve etkiler ele alındığında özellikle hammadde ve su tüketimi dikkati çekmektedir. Ürünün korunması amacıyla ambalajlama, nakliye ve depolama sırasında kullanılan ambalajlar, üretim ve işletmede kullanılan kimyasallar ve su tüketimi fazla miktardadır. Oluşan katı atıklardan bölümler arası dağılıma bakıldığında % 60 oranında en fazla depo bölümünde oluşması bu bölümün çevresel etkisini ortaya koymaktadır. Sıvı-katı dozaj formları veren bir ilaç üretim tesisinde sevkıyat, üretim ve depodan çıkan ambalaj atıkları, ekipman ve alan temizliği sonrası oluşan atıklar, laboratuvar atıkları ve hava emisyonları minimize edilebilir. Ambalaj malzemelerinin yeniden kullanımı, geri dönüşüm yapılması yada satılarak değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Ekipman ve alan temizliğinde vakumlu temizleme, ekipmanların temizliğinde son çalkalama sularının tekrar kullanılması gibi alternatifler, her birimde oluşan tehlikeli atıkların diğer atıklardan ayrılması atık miktarlarında minimizasyon sağlayacaktır.

Model firma olarak seçilen ISO 14001 uygulama aşamasında olan A Firması ile ISO 14001 çevre yönetim sistemini uygulayan B Firmasında yıllık bazda oluşan tehlikeli atık ve ambalaj atıkları karşılaştırılmıştır. Tehlikeli atık miktarlarında 32 ton/yıl gibi bir fark olması, bu atıkların bertarafı düşünüldüğünde maliyete yansıyacak miktarın fazla olması bununla birlikte geri dönüştürülebilir atıklardan elde edilecek gelirin Firma B'

20,000 YTL olması ISO 14001 faydalarını ortaya koymaktadır. Bu gelirin bir bölümünün çalışmada öne sürülen hipotezi gerçekleştirmek ve sürdürülebilir küresel bir fayda sağlamak amacıyla eğitime ayrılması gerekir.

Günümüzde ilaç sanayi yada diğer imalat sanayiler için bir kuruluşun stratejik seçimlerini belirlerken işletme üzerindeki çevresel faktörleri işçi ve işveren ilişkileri ve sendikaları, devlet ve yerel yönetim düzenlemeleri, satıcılar ve tedarik ortamı, finansal kurumlar, rakipler ve rekabet, müşteriler ve pazar, ekolojik sorumluluklar ve düzenlemeler, teknolojik değişimler, uluslar arası çevre ve dış ilişkiler, sosyo-kültürel değerler, ekonomik ve politik düzenlemeler, dinsel ve ahlaksal konular baskı oluşturmaktadır (Eren, 2001).



Şekil 10.1. Bir işletmenin stratejik seçimlerinde varolan baskılar

Kuruluşun üzerinde baskı oluşturan her bir unsurda çevre duyarlılığının artması işletmenin stratejik seçimlerinde çevre kavramının var olmasını da sağlayabilir. Ancak günümüzdeki kuruluşların çevreye olan yaklaşımları Şekil 10.2 'deki gibi teori ile bağdaştırabiliriz. 1.modelde benim kuruluşumun yaptığı kirlilik benim çevremi etkilediği için benim çevreye olan duyarlılığım önemli olması, 2. modelde benim bir başka kuruluşun çevresine olan duyarlılığımın çok önemli olmaması, 3.modelde benim

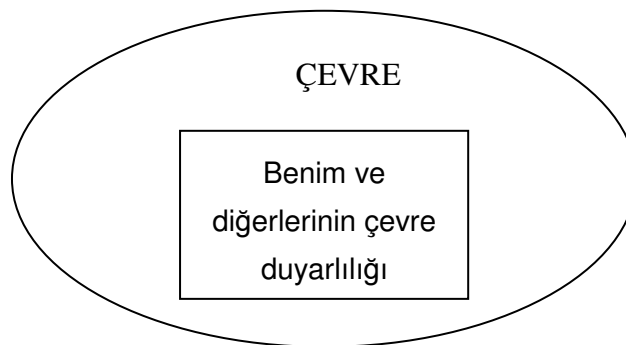
çevreme diğerlerinin duyarlı olması benim için önemli ve olumlu bir davranış iken 4. modelde diğer kuruluşların kendi çevrelerine olan duyarlılığı benim için ne önemli ne de önemli değil şeklinde yorumlayabiliriz.

Ben	Diğerleri	
	1 + Benim çevreme Benim duyarlılığım	2 - Diğerlerinin çevresine Benim duyarlılığım
	3 ++ Benim çevreme Diğerlerinin duyarlılığı	4 +- Diğerlerinin çevresine Diğerlerinin duyarlılığı

Şekil 10.2.Günümüzde ticari kuruluşların fayda-maliyet analizlerinin çevreye uyarlanması

Kuruluşlar için olması gereken yaklaşım ise aşağıdaki Şekil 10.3 'deki gibi çevreyi sistemin içinde düşünen bir yaklaşım olmalıdır. Bu teoriyle kuruluşlar ekosistemi etkileyecek bir kirliliğin nerde olursa olsun kendi çevresini de etkileyeceğini bilmeli ve ona göre yönetim stratejilerini belirlemelidir. Çünkü çevre bizimde içinde bulunduğumuz bir sistemdir ve onun yok olması var oluşunda sona ermesi anlamına gelmektedir.

Şekil 10.3. Günümüzde olması gereken çevre anlayışı



Çevrenin doğru yönetilmesi canlıların bir bütün içinde sağlıklı ve dengeli yaşamalarını sağlamayı hedefler. Kirliliğin oluşmamasını, minimum kirlenmeyi ve doğal kaynakları

korumayı sağlar. Çevre konusunda performansı artırmak isteyen kuruluşlar için bir rehber niteliğinde olan ISO 14001'in hiçbir resmi yaptırımı olmaması, gönüllülük esasına dayanması ve sınırların kuruluşlar tarafından belirlenmesi ilaç sanayi açısından da uygulaması bir avantaj olarak görülebilir.

Çevresel performansın iyileştirilmesi için gerekli çalışmalar yapılırken yüksek maliyet getiren kirlilik kontrolünün uygulanması yerine daha ekonomik olan kirlilik oluşmadan önlem alınarak etkilerin minimize edilmesi sağlanabilir. ISO 14001 uygulaması ile geri kazanım faaliyetlerinin artması, bertaraf yöntemlerinin düzenlenmesi, enerji,su gibi doğal kaynakların tasarruflu şekilde kullanılması sağlanacaktır. Bu yüzden kuruluşun çevresel etkilerinin gerçekleştirdiği faaliyetler sonucunda olduğu ve bu etkilerin kuruluşun faaliyetlerinin bir parçası olduğunun benimsenmesi önemlidir.Model çalışması yapılan A Firmasındaki gibi bir ilaç fabrikasının başta ISO 14001 gibi bir çevre yönetim sisteminin faydasını görmese de uzun dönemli etkilerini görecektir. Zaten gelişmiş teknolojiye üretim yapan ilaç sanayinin teknoloji değişikliğinin çok fazla olamayacağı için kaynakta atıkların azaltmasında uygulayabileceği seçenek hammadde değişimi olabilir. Fakat bu durum üretim prosesini ve ürün prosesini etkilemeyecekse gerçekleşebilecek bir durumdur. Bundan sonraki aşamada geri kazanım seçenekleri düşünülebilir. Bir kuruluşun atığının belli aşamalardan sonra başka bir şirketin girdisi olacağı düşüncesiyle hareket edilebilir. İstanbul Sanayi Odasının (İSO) gerçekleştirdiği atık borsası gibi kuruluşların atık ve hurdalarını değerlendirebildikleri uygulamalar ve geri dönüşüm firmaları kuruluşların atıklarının değerlendirilebilmektedir. Bu şekilde bir kuruluşun çıktısının başka bir kuruluşun girdisi olarak kullanması hem kuruluşlar hem de çevrenin korunması açısından bir avantajdır.

Üst yönetimin ISO 14001 sertifikasının alınmasıyla birlikte uygulanan atık minimizasyonunun kuruluşa sağlayacağı yararların sertifika alımıyla ilgili giderlerden daha fazla olacağına ikna edilirse program desteklenecektir. Bu yüzden kuruluş bünyesinde çevre komitesinin oluşturulması ve üst yönetimin bu komite de yer alması önemlidir.

Kuruluşun hedeflerinde kuruluşun bölümlerinin de hedeflerine yer vermek, böylece bölümler arası işbirliği ve hedefi yerine getirmede tüm çalışanların katılmasını sağlayıp, teşvik edecektir. Bu uygulamada aktif rol oynayan ve programın başarılı bir

şekilde yürütüldüğünü gören çalışanların moral ve motivasyonları artacaktır. Bu sadece çevresel performansı değil aynı zamanda genel iş akışındaki çalışanların verimini de artıracaktır.

A Firmasında yapılan ankette Çevre Yönetim Sistemi ile ilgili eğitim seviyesi bölümler arasında normal seviyede iken, çevre mevzuatları hakkındaki bilgi seviyeleri ise depo, üretim ve bakım-onarım gibi bölümlerde en düşük olarak % 40 oranında iken, kalite güvence bölümlerinde ise % 60 oranındadır. Çevresel problemlerde kalite güvence bölümü konuya hakim olmasına karşın depo ve üretim bölümü gibi atık kaynaklarının en çok olduğu bölüm çalışanlarının bu soruya cevap verememeleri konuyu yeterli şekilde bilmediklerini gösterebilir. Anket sonucunda Kalite Güvence gibi bir bölümün çevre mevzuatları, çevresel problemler ve çevre yönetim sistemi hakkındaki bilgi seviyeleri şaşırtıcı bir durum değildir. Önemli olan atık minimizasyonuna gidilebilecek, çevresel problemlerin kaynağı olan üretim, depo, bakım-onarım ve işletme gibi bölümlerin bu konulara hakim olmasıdır. Bu durum ISO 14001 uygulamasıyla gerçekleştirilebilir, proseslerin girdi ve çıktılarının kontrolünü yönetimin belirlediği çevresel politika ve yönetimin sahip olduğu yasal gereklilik bilgisi gibi etmenlerde baskı unsuru oluşturacaktır. Ayrıca çalışanların atık minimizasyonu uygulamada yardımcı olması için teşvik edilmesi ve ödüllendirilmesi bu uygulamayı etkin kılacaktır. Bu çalışmada vurgulanmak istenen konu ise ISO 14001 gibi bir yönetim sisteminin atık minimizasyonunu oluştururken sağlanacak faydanın başta kuruluşta başlayacak bir faydanın küresel bir faydaya dönüştürülmesi ve bu faydanın belli bir süre için değil, sürekli olarak döngü halinde devam etmesinin sağlanmasıdır.

11.KAYNAKLAR

Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 30.07.2004, 25538 sayılı Resmi Gazete

Babakri, K.A., Bennett R.A., 2004, Rao S., Franchetti M., Recycling performance of firms before and after adoption of the ISO 14001 standard, Journal of Cleaner Production 12, 633-637 .

Bektaş, H., 2003, Türkiye’de ISO 14001 uygulanması açısından sektörün değerlendirilmesi, Çevre ve Mühendis, Sayı 25, 39-41 s.

Bolat B., 1979 “ Çevre Yönetim Sistemleri ve Türkiye için Önemi”, 1. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul, 156 s.

Bolat, B., 1996, Çevre Yönetim Sistemleri ve Türkiye’deki uygulaması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Boudouropoulos I.D and Arvanitoyannis I.S., 1999, Current State and advances in the implementation of ISO 14000 by food industry.Comprasion of ISO 14000 to ISO 9000 to other environmental programs, Trends in Food Science &Technology 9, 395-408.

Cascio, Joseph, Gayle Woodside ve Philip Mitchell, ISO 14000 Guide, New York, McGraw Hill, 1996, 99, 107-115, 117, 120-130 p.

Çevre Kanunu, No:2872, Kabul Tarihi: 09.08.1983, Resmi Gazete Tarihi:11.08.1983.

Devlet Planlama Teşkilatı(DPT), 2001, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, İlaç Sanayi, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 8, 36, 67, 141, 162 s.

EA, 2001, Environment Agency, Waste Minimisation, An Environmental Good Practise Guide for Industry, 21p.

EPA, 1988,Waste Minimization Oppotunity Assesment Manual, EPA/625/7-88/003.

EPA, 2005a, Office of Compliance Sector Notebook Project: Profile of the Pharmaceutical Manufacturing Industry, <http://www.epa.gov/compliance-resources/publications/assistance/sectors/notebooks/pharma.pdf>.

EPA, 2005b, <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/industd/chapters/chap3.pdf>, Integrating pollution prevention.

EPA, 2005c, Guides to Pollution Prevention, The Pharmaceutical Industry, wmrc.vivc.edu/main_sections/info_services/library_docs/other_pubs/p2_guide_pharmaceutical.pdf.

EPA, 2006, Pharmaceuticals Production, <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch06/final/c06s13.pdf>.

Eren E., 2001, Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası, Doğu Üniversitesi.

Freeman, H.M., Hazardous Waste Minimization, McGrawHill, Inc., 1990.

Fresner, J., 1998, Cleaner production as a means for effective environmental management, Journal of Cleaner Production 6 s. 171-179.

GmbH S.,Geidorfgürtel 21, 1998,A-8010 Graz, Austria, Cleaner production as a means for effective environmental management, Journal of cleaner production 6, 171-179.

<http://www.cedgm.gov.tr/cevreatlasi/cevredurumu.pdf>, 2006, Türkiye’de çevre durumu.

<http://www.cevreorman.gov.tr>, 2005, Çevre ve Orman Bakanlığı.

<http://www.cpa.gov/oia/abcoop.htm>, 2005, Cleaner Technology.

<http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDergi/nisan98/-iso14000.htm>, 2005, Tavmergen İ., ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri: Uygulama Aşamaları ve Uygulayanlara Sağladığı Faydalar.

<http://www.epa.gov/owm/iso14001/afindemo.htm>, 2005, Process Mapping.

<http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/pharmap2.pdf>, 2005, 85-86 p.

<http://wey238ab.ch.iuo.edu/olccii/student2/rulo.htm>, 2005, Pharmaceutical Industry.

<http://www.iso14000-iso14001-environmental-management.com/iso14000.htm>, 2005.

<http://www.suvakfi.org.tr/sudosyalar/suafetleri/sukirliligi.htm>, 2005, Su Vakfı, Su kirliliği.

Ilomaki, M., Melanen, M., 2001, Waste minimization in small and medium-sized enterprises-do environmental management systems help?, Journal of Cleaner Production 9, 209-217 s.

ISO FDIS 14004, International standart, Final Draft, 2004.

İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası (İEİS) , 2005, Sektörel Göstergeler, http://www.ieis.org.tr/yeni_site/asp_sayfalar/index.asp?sayfalar/index.asp?sayfa=215&menuk=12

İSO 1995, İstanbul Sanayi Odası , Çevre Görüşü ve Çevre Çalışmaları, III.Baskı

İstanbul Sanayi Odası (İSO), 1995, Çevre Görüşü ve Çevre Çalışmaları

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 14.03.1991, 20814 sayılı Resmi Gazete.

Kuhle, W.Lee, ISO 14000 Certification Environmental Management Systems, NJ, Prentice Hall, 1995, 15 p.

Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB), 2005, <http://www.kosgeb.gov.tr/Ekler/Dosyalar/Yayin/116/ilac-.pdf/>, Türkiye’de İlaç Sanayi, Ekonomik ve Stratejik Araştırmalar Merkez Müdürlüğü, Ankara

Küreselleşme ve AB süreçlerinin Ülke Sanayi ve Mühendislere etkileri, Bildiriler Kitabı, 2003, Ankara, 277 s.

Nemli E., 2000, Çevreye Duyarlı İşletmecilik ve Türk Sanayisinde Çevre Yönetim Sistemleri Uygulamaları, İstanbul Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, İstanbul Sanayi Odası Çevre Şubesi Yayını, İstanbul, 143, 149 s.

Rondinelli D. , Vastag G., Panacea, Common Sense or Just a Label?, The value of ISO 14001 Environmental Management Systems, European Management Journal Vol 18 , No: 5 October 2000, 499-510 p.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 31.12.2004, 25687 sayılı Resmi Gazete

Şahin H., 1997, Çevre Yönetim Sistemi Kurulması,Uygulanması,Denetlenmesi, TS.EN.ISO 14001, ISBN:975-94066-1-6, 12-13 s.

Tan M., 1999, Türkiye’de Üretim Yapan İlaç Firmalarının Kalite Yönetim Sistemlerinin İncelenmesi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 14.03.2005, 25755 sayılı Resmi Gazete

Tıbbi atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 20.05.1993, 21586 sayılı Resmi Gazete

TSE (Türk Standartlar Enstitüsü),1996 ,Çevre Yönetim sistemi eğitim notları, Ankara, 24-26 s.

TSE (Türk Standartlar Enstitüsü), 1997, TS EN ISO 14001, Çevre Yönetim Sistemleri Özellikler ve Kullanım Kılavuzu Sistemler ve Destekleyici Teknikler,Ankara

TSE, 2005, TS EN ISO 14001, Çevre Yönetim Sistemleri- Şartlar ve Kullanım Kılavuzu, 6, 11s.

Tübitak 1999, Temiz üretim-Temiz Ürün Çevre Dostu Teknolojiler Çalışma Grubu, Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu, Ankara, 19, 24 s.

Türk Çevre Vakfı 1998, Türkiye’nin Çevre Sorunları, Ankara, 295 s.

Waste Minimization, 2005, <http://www.apv.com/us/eng/products/automation/waste-elimination/Waste+Minimization.htm>

Wolfe,J., 1996, Yeni ISO 14000 ÇYS Standartlarının Uygulanması:ISO 14000 Kökeni ve Amacı, Standart, Y:35, 414 s.

Zeng.S.X, Tam C.M.,Vivan W.Y.Tam, Deng Z.M., 2005, Towards implementation of ISO 14001 environmental management systems in selected industrie China, Journal of Cleaner Production 13, 645-656p.

EKLER

EK-1 : Anket Soruları

İsim-Soyadı :		
Göreviniz :		
1-Daha önce Çevre Yönetim Sistemi (ISO 14000) ile ilgili bir eğitim aldınız mı?	Evet ()	Hayır ()
2-Bu eğitim sizce yeterlimi?	Evet ()	Hayır ()
3- İşletmenizin çevre politikasını var mı?	Evet ()	Hayır ()
Biliyorsanız yazarmısınız?		
4-İşletme olarak uymanız gereken çevre kanun ve yönetmelikler var mı?	Evet ()	Hayır ()
Varsa nelerdir?		
5-Bağlı bulunduğunuz bölümün çevresel problemlerini biliyormusunuz?	Evet ()	Hayır ()
Evetse bunlar nelerdir?		
6-Çevreye duyarlı bir işletme olmanız size pazarda bir avantaj sağlayacak mıdır?	Evet ()	Hayır ()
7-ISO 14000'nin pazar dışında işletme olarak başka avantajlarının olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet ()	Hayır ()
Varsa nelerdir?		
8-Firma olarak bağlantılı çalıştığınız firmalarda çevre bilinci olan firmaları tercih ediyor musunuz?	Evet ()	Hayır ()
9-Kendi bölümünüzde oluşan atıkları azaltmak için özel bir uygulama yapıyor musunuz?	Evet ()	Hayır ()
Evetse ne tür uygulamalar yapıyorsunuz?		
10-Sizce çevreye duyarlı bir işletmede üst yönetimin etkin bir rolü varmıdır?	Evet ()	Hayır ()
Evetse ne tür bir etkisi vardır?		

İsim-Soyadı :		
Çalıştığınız Bölüm :		
1-Daha önce Çevre Yönetim Sistemi (ISO 14000) ile ilgili bir eğitim aldınız mı?	Evet ()	Hayır ()
2-Bu eğitim sizce yeterlimi?	Evet ()	Hayır ()
3- İşletmenizin çevre politikası var mı?	Evet ()	Hayır ()
Biliyorsanız yazarmısınız?		
4-İşletme olarak uymanız gereken çevre kanun ve yönetmelikler var mı?	Evet ()	Hayır ()
Varsa nelerdir?		
5-Bağlı bulunduğunuz bölümün çevresel problemleri biliyormusunuz?	Evet ()	Hayır ()
Biliyorsanız nelerdir?		
6-Çevreye duyarlı bir işletme olmanız işletmeniz için bir avantaj mıdır?	Evet ()	Hayır ()
Evetse ne tür avantajları vardır yazınız?		
7-Kendi bölümünüzde oluşan atıkları azaltmak için özel bir uygulama yapıyor musunuz?	Evet ()	Hayır ()
Evetse ne tür uygulamalar yapıyorsunuz?		

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Neslihan VUR
Doğum yeri : Amasya
Doğum Yılı : 1980
Medeni hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise(1993-1997) : Muhittin Güzelkılınç Süper Lisesi
Lisans(1997-2002) : Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kimya
Mühendisliği
Yabancı Dil : İngilizce
İş tecrübesi : FARGEM A.Ş. (2004-)