

**TÜRKİYE'DEKİ OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNİN
ÇEVRESEL YÜKÜNÜN BELİRLENMESİ**

Burcu ERDOĞAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DEKİ OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNİN ÇEVRESEL YÜKÜNÜN
BELİRLENMESİ**

Burcu ERDOĞAN

Prof. Dr. Güray SALİHOĞLU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2018

TEZ ONAYI

Burcu ERDOĞAN tarafından hazırlanan “TÜRKİYE’DEKİ OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNİN ÇEVRESEL YÜKÜNÜN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Teknolojileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Güray SALİHOĞLU

Başkan : Prof. Dr. Güray SALİHOĞLU
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Çevre Teknolojileri Anabilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sibel YENİKAYA
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Elektromanyetik Alanlar ve Mikrodalga Tekniği
Anabilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aşkım BİRGÜL
Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa
Bilimleri Fakültesi,
Çevre Teknolojileri Anabilim Dalı

İmza

İmza



İmza


Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Ali BAYRAM

Enstitü Müdürü

11.11.2019

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

04/01/2019

Burcu ERDOĞAN


ÖZET

Yüksek Lisans

TÜRKİYE'DEKİ OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ ÇEVRESEL YÜKÜNÜN BELİRLENMESİ

Burcu ERDOĞAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Güray SALİHOĞLU

Otomotiv endüstrisinin gelişimi hayatımızı kolaylaştırmakla kalmamış aynı zamanda çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Otomotiv endüstrisi, ana sanayi firmalarından ve onlara hizmet veren çeşitli yan sanayi firmalarından oluşmaktadır. Bilimsel literatürde ana sanayi firmalarının çevresel yükü kısmen ele alınmış olsa da tedarikçi firmaların çevresel yükünü bütünsel bir şekilde ele alınan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de otomotiv ana sanayi firmalarını destekleyen yan sanayi firmalarında ortaya çıkan katı ve tehlikeli atıkların türlerini ve miktarlarını bütünsel bir şekilde değerlendirmektir. Çalışma kapsamında Bursa’da bulunan otomotiv ana sanayi ve yan sanayi firmalarının kaynak kullanımını, ürettikleri atık tür ve miktarlarını belirlemeye yönelik bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada standart bir otomobili oluşturan yüz beş parça incelenmiştir. Üretilen her bir parça ile ilgili tedarikçi firmalar ile görüşmeler yapılmış, anket uygulaması gerçekleştirilmiştir ve elde edilen veriler Excel programı yardımıyla değerlendirilmiştir. Tedarikçi tarafından üretilen standart bir otomobilin parçalarının %47’sinin plastik, %31’inin tekstil, %21’inin ise metalden yapıldığı tespit edilmiştir. Tedarikçiler tarafından kullanılan toplam su ve elektrik miktarları sırası ile 0,060 m³ /araç ve 190 kWh/araç olarak bulunmuştur. Otomotiv ana sanayi firmalarının su ve elektrik kullanımının sırasıyla 3,47 m³ /araç ve 1763 kWh/araç olduğu görülmüştür. Otomotiv ana sanayi firmaları tarafından üretilen katı ve tehlikeli atık miktarı ise sırasıyla 48,97 kg/araç ve 7,04 kg/araç, tedarikçiler tarafından oluşturulan atık miktarları ise 5,71 kg/araç ve 0,6 kg/araç olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Otomotiv endüstrisi, çevresel yük, çevresel etki, çevre yönetimi, kirletici maddeler, atıklar, doğal kaynak, hammadde tüketimi

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL LOAD OF AUTOMOTIVE SECTOR IN TURKEY

Burcu ERDOĞAN

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Güray SALİHOĞLU

Development of the automotive industry not only facilitated our daily lives, but also introduced environmental stress. The automotive industry consists of both the original equipment manufacturers (OEMs), and a great variety of suppliers that support this industry. Most of the published studies focus on the environmental impacts of the OEMs; the impacts of suppliers were generally neglected. The objective of this study was to evaluate the types and amounts of solid and hazardous wastes generated by the automotive industry especially in relation to the supplier companies supporting the automotive manufacturers in Turkey. A survey was conducted with representative numbers of automotive manufacturers and suppliers located in Bursa, Turkey to obtain data on resource usage, waste types, and waste amounts generated. One hundred and five different parts of an automobile were examined in the framework of the study. Interviews were also conducted with the suppliers about the details on each item produced. The environmental burden of the automotive industry in Turkey was roughly calculated in terms of waste generation and resource usage based on energy and water. It was seen that of the items constituting an automobile, which are provided by the suppliers, 47% is made of plastics, 31% is made of textile, and 21% is made of metals. The amounts of water and electricity used for all the items by the suppliers were found as 0.60 m³/vehicle and 190 kWh/vehicle, respectively. Water and electricity usage by OEMs were 3.47 m³/vehicle and 1763 kWh/vehicle, respectively. Solid and hazardous waste generated by OEMs were found as 48.97 kg/vehicle and 7.04 kg/vehicle, respectively, and by suppliers were 5.71 kg/vehicle and 0.6 kg/vehicle, respectively.

Key words: automotive industry, load of environmental, impact of environment, environment management, pollutants, wastes, natural resources, consumption of raw material.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans hayatım boyunca Yıldız Teknik Üniversitesi'nden mezun olmama rağmen okulda yabancılık çekmemem adına odasının kapısını sonuna kadar açan, tüm bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, yurt dışındaki konferansa katılım sağlamam için teşvik eden ve her daim destekleyen çok değerli hocam Prof. Dr. Güray SALİHOĞLU'na , hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan maddi ve manevi her zaman destekleyen sevgili annem Nuray ÖZVATAN'a ve babam Bekir ÖZVATAN'a, bu süreçte anlayışını ve desteğini esirgemeyen sevgili direktörüm Hakan KOYUNCU'ya ve neşeleri ile beni motive eden aile bireylerine en içten teşekkürlerimi sunarım. Makale araştırmamda ve işten kalan zamanlarımda teze vakit ayırmamda olanak sağlayan sevgili nişanlım Ahmet SAY' a da teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen benimle beraber sabahlayan ve araştırmalar yapan otomotiv sektörü çalışma arkadaşlarıma da ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Burcu ERDOĞAN

04/12/2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Otomotiv Endüstrisinin Dünyadaki Gelişimi.....	1
1.2. Otomotiv Endüstrisinin Türkiye’deki Gelişimi	3
1.2.1 Otomotiv Endüstrisinin Türkiye için Tarihçesi.....	3
1.2.2. Türkiye’de otomotiv üretimi	10
1.2.3. Otomotiv üretim yapan tesislerin bölgesel dağılımı	13
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	16
2.1. Otomotiv Endüstrisi Tarafından Uygulanan Çevresel Politikalar	16
2.2. Otomotiv Endüstrisinde Çevre Politikalarının Uygulama Araçları	16
2.2.1. Ekonomik araçlar	16
2.2.2. Hukuki araçlar	17
2.2.3. Eğitici ve Gönüllü Araçlar	25
2.3. Otomotiv Endüstrisinde Çevre Dostu Uygulamalar	70
2.4. Otomotiv Endüstrisi Basına Yansıyan Haberleri ve Sosyal Sorumluluk Projeleri ..	93
2.5. Literatür Araştırması ve Çalışmanın Amacı	99
3. MATERYAL VE YÖNTEM	103
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	107
4.1. Otomotiv Yan Sanayi Firmaları Hammadde Kullanımı	107
4.2. Otomotiv Ana Sanayi Firmalarında Hammadde Kullanımı	112
4.3. Otomotiv Yan Sanayi Firmalarında Doğal Kaynak Kullanımı.....	112
4.4. Otomotiv Ana Sanayi Firmaları Doğal Kaynak Kullanımı.....	114
4.5. Otomotiv Ana Sanayi ve Yan Sanayi Firmaları Atık Üretimi	115
4.6. Satış Sonrası Bakım Hizmetlerinde Oluşan Atıklar.....	120
4.7. Otomotiv Endüstrisinde Geri Kazanımı.....	121
4.8. Otomotiv Endüstrisi Türkiye için SWOT Analizi	123

5. SONUÇ	127
KAYNAKLAR	129
EKLER.....	138
EK – 1	139
EK -2.....	140
EK -3.....	146
EK -4.....	147
EK -5.....	148
ÖZGEÇMİŞ	149



KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
5R	Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, Recover
AB	Avrupa Birliği
ABS	Akrilonitril Bütadien Stiren
ASES	Alliance Supplier Evaluaiton Standard
BEKRA	Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması
BTSB	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
CSR	Corporate Social Responsibility
ÇED	Çevre Etki Değerlendirme
EÇBS	Entegre Çevre Bilgi Sistemi
FCA	Fiat Chyrsler Automobiles
GSM	Global Site Management Database
IATF	International Automotive Task Force
IMDS	International Material Data Sheet
ISO	International Organization of Standardization
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
JAMA	Japanese Automobile Manufactures Association
LCA	Life Cycle Assesment
MSDS	Material Safety Daha Sheet
OHSAS	Occupational Health and Safety Management System
PE	Poli Etilen
PC	Polikarbonat
PP	Poli Propilen
PUKO	Planla, Uygula, Kullan, Önlem Al
STA	Supplier Technical Assitance
SWOT	Güçlü Yanlar, Zayıf Yanlar, Fırsatlar ve Tehditler
VOC	Volatile Organic Compound
WCM	World Class Manufacture

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. 1. Otomotiv sanayi Dünya'daki gelişimine ait zaman tüneli.....	3
Şekil 1. 2. Otomotiv sanayi Türkiye'deki gelişimine ait zaman tüneli.....	6
Şekil 1. 3. Standart bir araç içinde otomotiv yan sanayi firmaları tarafından üretilen parçalar.....	10
Şekil 1. 4. Türkiye otomotiv endüstrisi Bursa ve diğer illerin üretim kapasitesi (%).....	14
Şekil 1. 5. Türkiye otomotiv endüstrisi tüm iller arasında üretim kapasitesi dağılımı (%).....	14
Şekil 1. 6. Türkiye otomotiv sanayi firmaları bölgesel dağılımı	15
Şekil 2. 1. WCM yaklaşımında sütun bazlı isim ve sütunların genel gösterimi	30
Şekil 2. 2. WCM kapsamında çevre ve enerji sütun faaliyetlerini tanımlayan yedi adım yaklaşımı	31
Şekil 2. 3. PUKÖ döngüsü içerisinde bu standardın yapısının gösterimi	37
Şekil 2. 4. PUKO ile bu standarttaki çerçeve arasındaki ilişki	43
Şekil 2. 5. OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi modeli.....	46
Şekil 2. 6. ISO TS 16949 tüm standart maddeleri ve gereklilikleri için oluşturulmuş zihin haritası.....	49
Şekil 2. 7. Ecovadis Terminolojisi	54
Şekil 2. 8. Evovadis tedarikçi portalı temel konular için değerlendirme ölçütleri.....	56
Şekil 2. 9. Atık Akış Haritalama Uygulanan 7 Adım Yaklaşımı	65
Şekil 2. 10. Eko haritalandırma için kullanılan temel girdi çıktı analizi ve gösterimi....	66
Şekil 2. 11. Otomotiv yan sanayi firmaları plastik enjeksiyon prosesinde oluşan atık yağların geri dönüşümünün yağ filtrasyon makinesi ile sağlanmasına ilişkin uygulama akış şeması	86
Şekil 2. 12. Otomotiv yan sanayi firmaları üretim prosesleri kaynaklı oluşan atık ısının dönüştürücü yardımı ile binalara ısınma amaçlı verilmesine ait uygulamanın akış şeması	87
Şekil 2. 13. Otomotiv yan sanayi firmaları montaj hatlarında kullanılan tutkal kovalarının dibinde kalan tutkal atığının azaltılması için yükseltici uygulamasına ait akış şeması	88
Şekil 2. 14. Otomotiv ana sanayi firmaları oluşan çevre boyutlarının gösterimi.....	89
Şekil 3. 1. Otomotiv yan sanayi tarafından üretilen araç bileşenleri	106
Şekil 4. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları su tüketimi (m ³ /ürün).....	113
Şekil 4. 2. Otomotiv yan sanayi firmaları elektrik tüketimi (kWh /ürün).....	113
Şekil 4. 3. Otomotiv ana sanayi firmaları araç başına su tüketim verileri (m ³ /Araç)..	114
Şekil 4. 4. Otomotiv ana sanayi firmaları araç başına elektrik tüketim verileri (GJ /Araç)	115
Şekil 4. 5. Otomotiv yan sanayi firmaları ürün başına oluşan atık miktarları (kg/ürün)	116
Şekil 4. 6. Otomotiv yan sanayi firmaları ürün başına düşen tehlikeli atık miktarları (kg/ürün).....	116
Şekil 4. 7. Otomotiv Ana Sanayi Firmaları Ortalama Atık Miktarı (kg/araç)	117

Şekil 4. 8. Türkiye Otomotiv endüstrisi ana ve yan sanayi üretimi esnasında kaynak kullanımı ve atık üretimi seviyeleri 120



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1. 1. Türkiye’de hizmet veren otomotiv yan sanayi firmalarının ürün bazındaki dağılımı	5
Çizelge 1. 2. Türkiye Otomotiv Sanayi Firmaları Hakkında Genel Bilgiler – 2016	11
Çizelge 1. 3. Otomotiv Sanayi Firmalarının 2016 yılı Üretim Kapasiteleri	12
Çizelge 2. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları yasal mevzuat takip tablosu.....	22
Çizelge 2. 2. 1991 – 2008 yılları arasında yapılan WCM strateji yaklaşımları	27
Çizelge 2. 3. WCM Stratejisi Yönetmelik ve Teknik Sütunlar	29
Çizelge 2. 4. ISO (International Organization of Standardization) Kuruluşu Çalışmalarının Temel Amaçları	35
Çizelge 2. 5. Otomotiv Endüstrisi Uygulanan Standartlar ve Özel Uygulamalar.....	35
Çizelge 2. 6. ISO 9001 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerinin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar	36
Çizelge 2. 7. ISO14001 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar	41
Çizelge 2. 8. OHSAS18001 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerinin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar.....	44
Çizelge 2. 9. ISO TS 16949 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerinin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar.....	47
Çizelge 2. 10. Yönetim Sistemleri Özel Uygulamaları ve Odaklanılan Faaliyetler	50
Çizelge 2. 11. Ecovadis değerlendirme sistemi puan aralıkları ve tanımları	56
Çizelge 2. 12. ASES tedarikçi değerlendirme sistemi puan aralıkları ve tanımları.....	57
Çizelge 2. 13. ASES tedarikçi değerlendirme sistemi seviye tanımları ve puan karşılıkları	58
Çizelge 2. 14. Otomotiv sanayi yönetim sistemleri özel uygulamaları karşılaştırması ve değerlendirmesi	60
Çizelge 2. 15. Yeşil Pazarlama Aşamaları ve Uygulama Örnekleri	69
Çizelge 2. 16. Otomotiv Ana Sanayisinde İyi Uygulama Örnekleri, Yapılan Çalışmalar ve İyileşme Oranları.....	80
Çizelge 2. 17. Otomotiv yan sanayi çevre risk değerlendirmesi şiddet ve olasılık seviyelerinin tanımları.....	93
Çizelge 2. 18. Otomotiv ana sanayi firmaları 2005-2018 yılları arasında basına yansıyan haberlerine ve ödüllere ait bilgiler	95
Çizelge 4. 1. Anket yapılan yan sanayi firmalarının üretim konularına ait bilgiler.....	103
Çizelge 4. 2. Tez kapsamında kullanılan anketin işletme bilgilerinin sorgulandığı birinci bölüm soruları	104
Çizelge 4. 3. Tez kapsamında kullanılan anketin tehlikeli ve tehlikesiz atık envanteri bilgilerinin sorgulandığı ikinci bölüm soruları	105
Çizelge 5. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları için ürün başına kullanılan hammadde ve oluşan atık miktarı (kg).....	108

Çizelge 5. 2. Ana sanayi firmaları oluşan atıklar, atık kodları, nerede oluştuğu ve bertaraf yönetimi	110
Çizelge 5. 3. Otomotiv yan sanayisinde oluşan atıklar, oluştukları sektörler ve bertaraf yöntemleri	118
Çizelge 5. 4. Satış sonrası bakım hizmetleri kapsamında oluşan atıklar	121
Çizelge 5. 5. Otomotiv ana sanayi firmaları için yapılan genel SWOT analizi.....	123
Çizelge 5. 6. Otomotiv yan sanayi firmaları için yapılan genel SWOT analizi.....	124
Çizelge 5. 7. Otomotiv endüstrisi için yapılan çevre etkileri SWOT analizi.....	125



1. GİRİŞ

1.1. Otomotiv Endüstrisinin Dünyadaki Gelişimi

19. ve 20. yüzyıllardaki endüstrileşmedeki gelişmeler ile beraber ihtiyaçların artması ile otomotiv endüstrisi de Dünya çapında gelişmeler göstermiş ve büyümüştür. Günümüzdeki büyük önemini o yıllardan itibaren kazanmaya başlamıştır (Baskak ve Mihçioğlu 2010).

Otomotiv endüstrisinin ortaya çıkışına bakıldığında Fransa ve Almanya'nın başta olduğu Avrupa da doğduğu görülmektedir. Daha sonra diğer ülkelerde de gelişip güçlendiği edinilen bilgiler arasındadır (Blommfield 1978).

Üretimin başladığı ilk yıllarda, motorlu araçlarda güç kaynağı olarak 3 tür motordan yararlanılmıştır. Bunlar; buharlı, elektrikli ve içten yanmalı motorlar olarak bilinmektedir. İçten yanmalı motorların üretimindeki gelişmeler sayesinde buharlı motorların ve elektrikli motorların oluşturduğu olumsuzluklarında önüne geçilmesi sağlanmıştır. İçten yanmalı motorlar ile beraber yakıt tasarruflu, hafif ve etkin olarak kullanılan güç kaynağına kavuşulmuştur (Blommfield 1978).

Otomotiv endüstrisindeki gelişme ve ilerleme yaklaşık olarak 200 yılı aşkın bir süre boyunca gerçekleşmektedir. 1770'li yıllarda ilk defa buhar makinesi ile çalışan prototip araçlar üretilmiş, ardından 1830'lu yıllarda elektrik ile çalışan araçların üretimi söz konusu olmuştur. Fakat kullanılan bu teknolojiler araçların ağır, yavaş hareket kabiliyeti ve maliyetlerdeki yükseklik gibi istenmeyen durumları meydana getirmiştir. Bu olumsuzluklardan dolayı kısa sürede benzin ile çalışan araçlar üretimde yerini almıştır. Bunun yanı sıra buhar teknolojisi logomotiflerde, elektrik teknolojisi ise tranvaylar gibi farklı alanlarda kendine yer bulmuştur. 1886 yılında benzin ile çalışan otomobil için patenti ilk defa Karl Benz almıştır (Blommfield 1978). Bu gelişmeler doğrultusunda 1893 yılında Amerika'da içten yanmalı motorlar ile üretilen araçlar mevcuttur ve kullanım rahatlığı sebebi ile oldukça yaygın hale gelmiştir. Otomobil markalarına

bakıldığında 1880'li yıllarda 8 adet markadan ibaret olan otomobiller 1885'li yıllarda 50 ve 1890'lı yıllarda ise 500 adede ulaşmıştır (Blommfield 1978).

Otomobildeki ergonomik ve standart sayılan ölçülere Henry Ford'un T model üretimi ile başlanmıştır. Ticari araç üretimine bakıldığında binek otomobillerden çok daha sonra başlandığı görülmektedir. Ticari araç sınıfında yer alan karavan ve otobüs üretimine 1912 yılında başlandığı ve Birinci Dünya Savaşı sırasında da kamyon üretimine başlandığı bilinmektedir (Shimokava 1994).

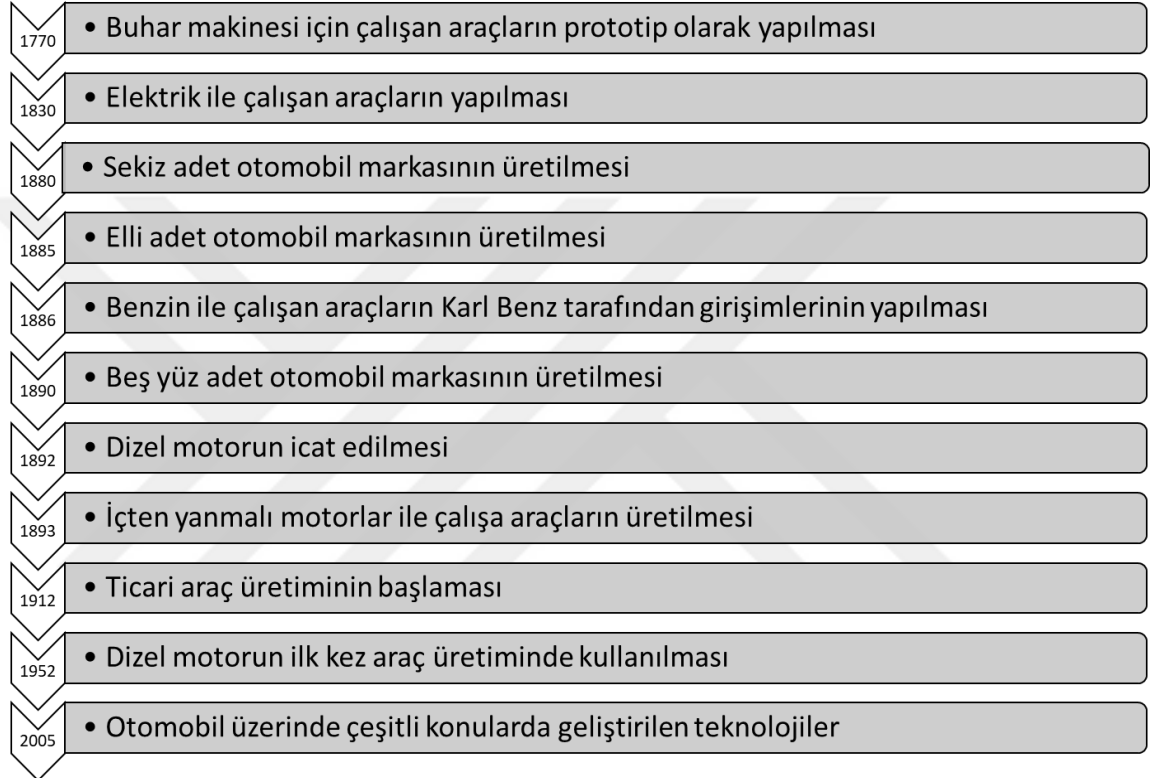
Benzinli motorun yanı sıra günümüzde sıklıkla tercih ettiğimiz dizel motorun icadı 1892 yılında gerçekleşmiş olup, otomobillerdeki ilk kullanımı ise 1952 yılında otomobil üreticisi olan Mercedes firması tarafından gerçekleştirilmiştir (Shimokava 1994).

2005 yılından itibaren günümüze kadar gelişen ve öne çıkan teknolojik ilerlemeler aşağıdaki gibidir (Roth 2003)

- Gövde ile ilgili gelişmeler, araç ağırlığının azaltılması, otomobil içerisindeki pasif olarak var olan güvenliğin artırılması şeklindedir.
- Şasi ile ilgili gelişmeler, konfor bazında yapılan iyileştirmeler, ağırlığın azaltılması, güvenlik önlemlerinin artırılması ve otomobile ait olan elektronik ekipmanların geliştirilmesi şeklindedir.
- Güç aktarımı ile ilgili gelişmeler, güç aktarım teknolojilerinin otomatik hale getirilmesi, elektronik ekipmanların otomobile entegre edilmesi şeklindedir.
- Motor ile ilgili gelişmeler, çevreye zararı bulunan otomobil kaynaklı emisyon – yakıt düzenleyicilerinin geliştirilmesi ve uzun vadede yakıt pilleri üzerine çalışılması geliştirilmesi şeklindedir.

Teknolojideki gelişmelerin genel olarak malzeme teknolojilerine dayandığı görülmektedir. Malzeme teknolojileri ile hafifleyen araçlar, güvenli iç aksamlar, elektronik ekipmanlar ve çevre dostu araçlar üretimde yer almaktadır.

Dünya'daki otomotiv sanayi gelişimine ait Şekil 1. 1'e göre, 1880 – 1890 yılları arasında hızla otomobil markalarının arttığı tespit edilmiştir. 1952 yılına kadar otomotiv endüstrisi üretimi için oldukça büyük değişiklikler meydana gelmiştir (Blommfield 1978). Ancak 1952-2005 tarihleri arasında uygulanan yöntemlerin standartlaştırılması için çalışmalar yapılmış, köklü değişiklikler meydana gelmediği tespit edilmiştir.



Şekil 1. 1. Otomotiv sanayi Dünya'daki gelişimine ait zaman tüneli

1.2. Otomotiv Endüstrisinin Türkiye'deki Gelişimi

1.2.1 Otomotiv Endüstrisinin Türkiye için Tarihçesi

Türkiye'ye de Cumhuriyetin ilk yıllarında otomobile ait herhangi bir parça ya da otomobil üretmek söz konusu değildir. Otomobilin çok küçük parçalarının dahi yurt dışından gümrüksüz olarak getirildiği bilinmektedir (Bedir 2002).

1960'lı yıllarda kurulan Türkiye otomotiv sanayisi, kurulduğu ilk günden itibaren Avrupa Birliği (AB) otomotiv sanayisi ile yakından ilişkili olarak gelişmekte ve uyum sağlamaktadır. Öncelerde iş birliği olarak devam eden bu uyum, 1980'li yılların ortasında yabancı sermayenin sanayiye daha çok girmesi sebebi ile ekonomik işbirliği haline gelmiştir (Anonim 2002). Gerek Türkiye'deki gerekse Dünya'daki otomotiv sanayi küresel ölçekte değişen rekabet ve pazar ortamı sebebiyle devamlı olarak dinamik bir ilerleme ve gelişme halinde olduğu görülmektedir (Bayrakçeken 2005).

Rekabet ortamı ve pazardaki hızlı değişimden dolayı devamlı gelişen otomotiv sanayi Türkiye'deki sanayi içerisinde de önem kazanmıştır. Montaj prosesinden otomobil imalatına yönelim ise 1960'lı yıllardan sonra meydana gelmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda otomotiv endüstrisindeki ana firmalarda çalışan her bir kişinin, diğer sanayi dallarında yirmi kişiye iş fırsatı sağladığı tespit edilmiştir (Anonim 1987). Diğer faaliyet alanları ise yan sanayi firmaları, pazarlama ve satış kuruluşları, bakım kuruluşları, tamir ve servis hizmetleri veren firmalar şeklinde sınıflandırılabilir. Otomobil sanayisinin önem kazanması ile yerli üretime başlayan ana sanayi 1964 yılında %15'lik bir oranda yerli imalat yapmaktayken günümüzde bakıldığında %85'lik orana ulaştığı görülmektedir (Anonim 1987).

Türkiye otomotiv endüstrisi ana ve yan sanayi kuruluşları genel olarak Marmara Bölgesinde yoğunlaşmışlardır.

Türkiye'de yer alan yan sanayi firma sayısı oldukça fazladır ve şehirlere farklı oranlarda dağılımı söz konusudur. Yan sanayi firmalarının %91,3'lük kısmı İstanbul'da, Bursa'da, İzmit Kocaeli'de ve Ankara'da yer almaktadır. Türkiye, bölgelerine göre değerlendirildiğinde ise en yüksek oranı %79 ile Marmara bölgesi sağlamaktadır. %11 ile Ege, %7 ile İç Anadolu ve %3 ile de diğer bölgeler otomotiv sanayisine sahiptir (Anonim 2002).

Türkiye'deki otomotiv sanayisinin önemli özelliklerinden biri, standartları yüksek ve rekabetçi yan sanayisinin varlığıdır (Anonim 2002). Yan sanayinin güçlü olması Türkiye açısından oldukça büyük bir avantaj sağlamaktadır. Yan sanayi firmalarının özellikle son beş yıl içerisinde teknolojik açıdan ilerleme kaydettiği görülmektedir (Anonim 2002).

Otomotiv ana sanayi firmalarından, üretim kapasitesi en büyük olan 2 firmanın Bursa'da yer aldığı görülmektedir. Diğer ana sanayi firmalarından dört tanesi İstanbul'da, iki tanesi İzmir'de, dört tanesi Kocaeli'de, üç tanesi Sakarya'da, iki tanesi Ankara'da, bir tanesi Aksaray'da, bir tanesi Adana'da ve bir tanesi de Eskişehir'de yer almaktadır (Baskak ve Mihçioğlu 2010).

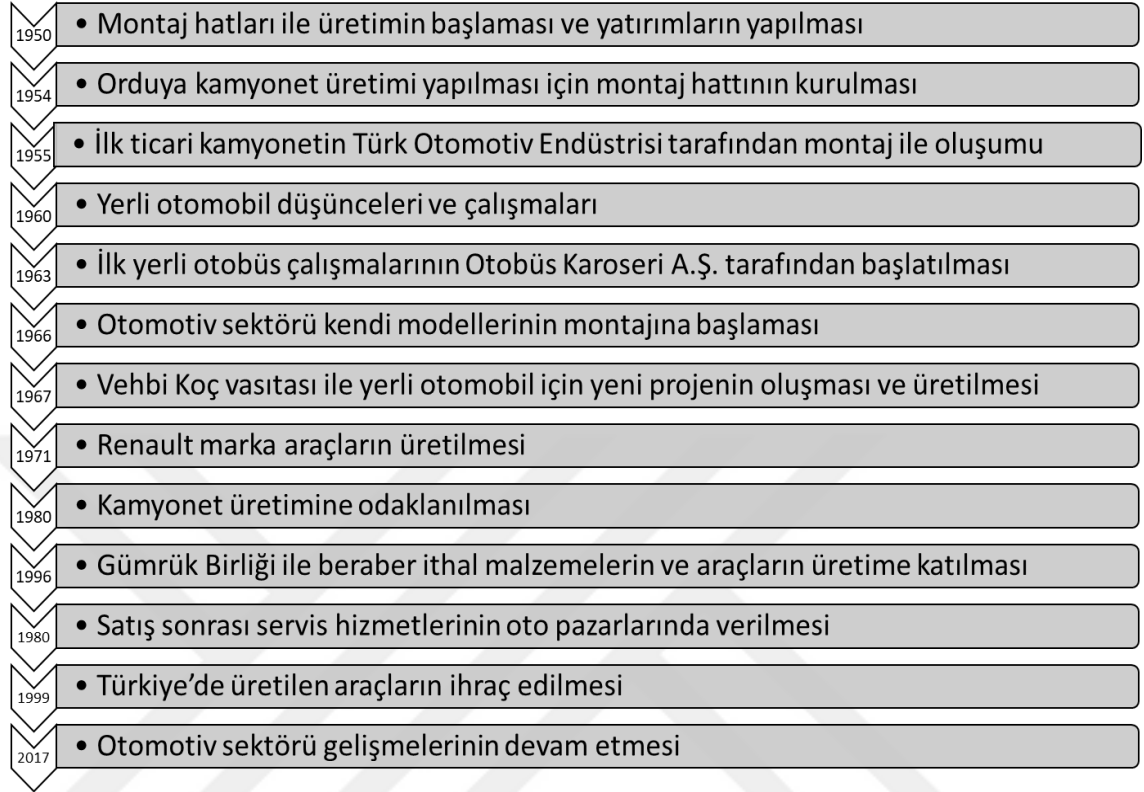
TAYSAD (Taşıt Araçları Yan Sanayi Derneği) tarafından otomotiv yan sanayi firmaları ürün bazında gruplara ayırılmış ve üyelik oluşturan firmalar bu sayede takip edilebilmektedir. Ürün gruplarında hizmet veren otomotiv yan sanayi firmaları Çizelge 1. 1'de verilmektedir.

Çizelge 1. 1. Türkiye'de hizmet veren otomotiv yan sanayi firmalarının ürün bazındaki dağılımı

Ürün Grubu	Otomotiv Yan Sanayi Firma Sayısı
Şasi	150
Aktarma Organları	56
Gövde	59
Dış Aksam	74
İç Aksam	95
Elektronik	58
Hammaddeler	41
Mühendislik	36
Diğer	73

1950 yılında Türkiye için başlayan otomotiv endüstrisi Şekil 1. 2'de bahsedildiği üzere 1980 yılına kadar farklı çeşitlerde (binek araç, ticari araç, otobüs gibi) araç üretimlerine

odaklanmıştır. 1980 yılından sonra ise araç üretiminden çok üretim sonrası servis hizmetlerine odaklanılmıştır.



Şekil 1. 2. Otomotiv sanayi Türkiye’deki gelişimine ait zaman tüneli

Türkiye’de ilk olarak otomotiv endüstrisi ithal malzemelerin kullanılması ile başlamıştır (Bedir 2002). Şimdiki durum da pazar payını 1996 yılından sonra Gümrük Birliği ve uluslararası belirlenen ürünlerin ve üretimlerin standartlarına uyum sağlaması sonucunda oluşturmuştur. Dünya pazarlarına ihracat yapan endüstri kolu haline gelmiştir. Türkiye’deki otomotiv endüstrisi, bugünün üç büyük sektörü arasında yer almaktadır (Anonim 2014b).

Türkiye’deki otomotiv endüstrisinin gelişimi ve başarıya ulaşması 60 yılı aşkın bir süreye dayanmaktadır. 1950’li yıllarda montaj ile başlayan otomotiv endüstrisi artan yatırımlar ile şimdiki konumuna gelmiştir (Dikmen 2006). 1950’li yıllarda başlayan bu sektör 1960 yılına kadar gelişme göstermiştir. 1954 yılında montaj hattı orduya

kamyonet sağlamak amacıyla kurulmuş olup, 1955 yılında ilk ticari kamyonetin montaj ile oluşumu TOE(Türk Otomotiv Endüstrisi) tarafından sağlanmıştır (Anonim 2012).

Bu gelişmelerden sonra 1960 'lı yıllarda Türkiye otomotiv endüstrisi içerisinde yerli otomobil üretimi düşünceleri ortaya çıkmış, bunun için çalışmalar başlatılmıştır. İlk olarak Adapazarı'nda bulunan vagon fabrikasında farklı otomobillerden alınan parçalar ile "Devrim" adındaki otomobil üretilmiştir. Fakat hızlı hareket edilmesi sonucu yapılan çalışmalar eksik kalmış ve otomobilin tanıtımı esnasında çalışmadan yolda kalmasına sebep olan hatalar oluşmuştur. Yaşanan bu olumsuzluktan sonra yerli otomobil için yapılan çalışmalar son bulmuştur (Anonim 2014b).

Otomobilin yanı sıra ilk yerli otobüs çalışmaları ise 1963 yılında Otobüs Karoseri A.Ş. 'de Magirus marka otobüslerin montajı ile başlamıştır. 1966 yılında ise artık otomotiv endüstrisi kendi modellerinin montajına başlamıştır (Anonim 2012).

Yerli otomobile olan ilginin artması üzerine 1967 yılında ortaya yeni bir proje koyulmuş ve ilk yerli otomobil üretime hazır hale gelmiştir. İlk yerli otomobile "Anadol" adı verilmiştir (Anonim 2014b). "Anadol" üretiminden sonraki senelerde montaj fabrikaları tamamen imalata başlamıştır (Anonim 2012).

"Anadol'un" gördüğü ilgi doğrultusunda 1971 yılında Renault marka araçların da üretimine başlanmıştır. Renault araçlara bakıldığında ülkemizin coğrafi konumuna oldukça uygundur. Dünya'da 1903 yılında ilk defa üretilen Renault marka araçlara göre 1970 'li yıllarda üretilen araçlarda aksesuar, ergonomik düzenlemeler ve kullanılan motor teknolojisinde farklılıklar vardır (Anonim, 2017c).

Binek araçlar haricinde ticari araçlara da ihtiyaç duyulması ile 1980'li yıllarda kamyonet üretimine yoğunlaşmıştır. Bu ihtiyaçtan sonra binek araç olarak tasarlanan Anadol, Otosan tarafından kamyonet formunda üretilmeye başlanmıştır (Anonim 2014b).

Sanayi ve para durumuna bakıldığında yerli ürünlerin mevcut olması sebebi ile dağıtım ağları bu yönde kurulmuş fakat 1996 yılından sonra Gümrük Birliği kurallarının gösterdiği yol kapsamında ithal araçlar ve ürünler de eklenmiştir. Araçları üretmek ve satmak kadar sonrasındaki servis hizmetleri de önem teşkil etmektedir. 1980’li yıllarda mağazalarda mütevazı bir şekilde verilen satış sonrası hizmetler, 1990’lı yıllarda oto pazarlarında verilmeye başlanmıştır (Dikmen 2006).

İhracat kolunda da faaliyet göstermeye başlayan Türkiye, 1999 yılında özgün olarak tasarladığı kamyonları İspanya, Portekiz ve İngiltere’ye ihraç etmeye başlamıştır. Günümüzde Japon ve Güney Koreli otomobil üreticileri Türkiye’de girişimlere başlamıştır (Anonim 2012).

Yabancı ortaklı, çok uluslu olarak kurulmuş olan otomotiv firmaları ülkemizde 1990’lı yıllarla beraber modern yönetim anlayışı, insan kaynakları, kalite sistemleri gibi kavramlara yönelmeye başlamıştır. Kullanılan bu modern sistemler ile beraber iyileştirme faaliyetleri, araştırma geliştirme çalışmaları, satış ve satış sonrası hizmetler, pazarlama, yalın üretim, takım çalışmaları, stoksuz üretimler, sürekli gelişme ve iyileştirme, tam zamanında üretim, öneri sistemleri ve problem çözme gibi çalışmalar yapılmıştır (Dikmen 2006).

Otomotiv ana sanayi gelişirken kapasite artışı nedeniyle yan sanayi de önem kazanmıştır. Otomotiv ana sanayide yerli malzeme oranının arttırılması mecburi tutulmuş, bu sayede yan sanayinin gelişimi sağlanmıştır (Anonim 2012).

Ana sanayi firmalarından Tofaş A.Ş. ve Oyak Renault A.Ş.’nin 1970 yılında kurulması ile üretim hız kazanmıştır. Bu sayede yan sanayi de gelişme göstermiş ve bugün otomotiv yan sanayi üretiminin %90 lık kısmı Dünya pazarlarına ürün göndermek üzerine çalışmaktadır (Anonim 2014b).

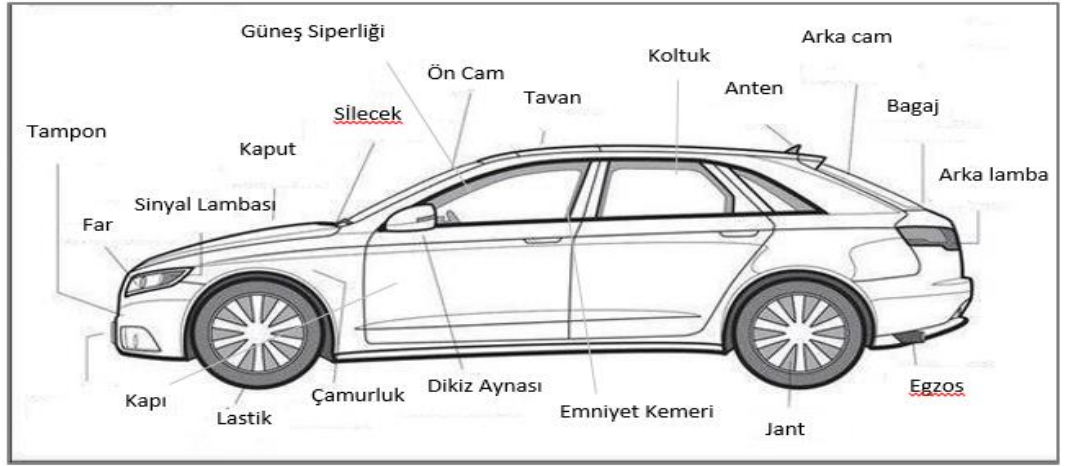
Türkiye otomotiv ana sanayisinde yer alan firmalar, bin yüz yirmi otomotiv yan sanayi firması ile direk çalışmaktadır. Türkiye’de dört bin adet yan sanayi firması mevcuttur (Anonim 2014b).

Türkiye'deki otomotiv yan sanayisindeki gelişmeler sonucunda, mamul üretim kapasitesi ve mamul çeşitliliği açısından üretilen araçların yedek parçalarının en az %85’i yerli olarak karşılanabilmektedir (Anonim 2012).

Bu parçalar aşağıdaki gibidir:

- Motor parçaları, moto alt ve üst kapakları
- İç ve dış lastikler
- Aktarma organları
- Fren Sistemi ve ona ait parçalar
- Hidrolik ve pnömatik sistemler
- Kauçuk lastik
- Şasi aksam
- Oto Camlar
- Aydınlatma, elektrik
- Koltuklar

Şekil 1.3’de standart bir araç içerisinde otomotiv yan sanayi firmaları tarafından üretilen parçalar yer almaktadır. Üretilen bu parçaların ana sanayiye sevkiyatı sağlanmaktadır.



Şekil 1. 3. Standart bir araç içinde otomotiv yan sanayi firmaları tarafından üretilen parçalar

1.2.2. Türkiye’de otomotiv üretimi

Türkiye’de yer alan otomotiv ana sanayi firmalarının özelliklerine ait bilgiler Çizelge 1.2.’de sunulmaktadır. Otomotiv Sanayi Derneği Genel ve İstatistik 2016 yılına ait bültende yayınlanmış olan bu çizelge ana sanayinin Türkiye’de kuruluş tarihi, kurulduğu yer, aldığı referanslar lisanslar ve kullanılan alanlara ait bilgilerden oluşmaktadır (Anonim 2016b).

Çizelge 1. 2 incelendiğinde kuruluşların büyük bir kısmında yabancı sermaye etkisinin söz konusu olduğu görülmektedir. Yabancı sermayenin bulunmadığı tamamen yerli sermaye ile üretim yapan firmalar, Hattat Tarım, Karsan, Otokar ve Temsa Global şeklinde sıralanmaktadır. Tamamen yabancı sermaye ile ülkemizde yer alan ve üretim yapmakta olan firmalar ise Honda ve Toyota'dır.

Çizelge 1. 2 Türkiye Otomotiv Sanayi Firmaları Hakkında Genel Bilgiler – 2016 (Anonim 2016b)

FİRMALAR	ÜRETİM YERİ	ÜRETİME BAŞLAMA TARİHİ	LİSANS	SERMAYE (1000 TL)	YABANCI SERMAYE(%)	KAPALI ALAN(1000m ²)	TOPLAM ALAN (1000m ²)
A.I.O.S	KOCAELİ	1966	ISUZU	25 419	29,74	97	299
FORD OTOSAN	KOCAELİ/ESKİŞEHİR/GÖLCÜK/YENİKÖY	1983 / 2001 / 2014	FORD	350 910	41,04	90 / 415 / 113	1125 / 760/639
HATTAT TARIM	TEKİRDAĞ	2002	VALTRA, UNIVERSAL, HATTAT	40 000	0	51	195
HONDA TÜRKİYE	KOCAELİ	1997	HONDA MOTOR EUROPE LTD.	180 000	100	80	292
HYUNDAI ASSAN	KOCAELİ	1997	HYUNDAI MOTOR COMPANY	627 235	70	123	687
KARSAN	BURSA	1966	HYUNDAI MOTOR COMPANY, BREDAMENARINI BUS	460 000	0	110	230
M. A. N. TÜRKİYE	ANKARA	1966	MAN TRUCK BUS AG	65 000	99,9	111	317
M.BENZ TÜRK	İSTANBUL AKSARAY	1968 / 1985	MERCEDES BENZ	275 000	84,99	240 / 117	515 / 547
OTOKAR	SAKARYA	1963	LAND ROVER, FRUEHAUF	24 000	0	144	560
OYAK RENAULT	BURSA	1971	RENAULT	323 381	51	338	582
TEMSA GLOBAL	ADANA	1987	TEMSA	210 000	0	105	555
TOFAŞ	BURSA	1971	FIAT	500 000	37,8	399	934
TOYOTA	SAKARYA	1994	TOYOTA	150 165	100	212	917
TÜRK TRAKTÖR	ANKARA / SAKARYA	1954 / 2014	-	53 369	37,5	82/69	257 / 402

Ana sanayi firmalarının 2016 yılındaki üretim kapasiteleri ise Çizelge 1.3'te verilmektedir.

Çizelge 1. 3. Otomotiv Sanayi Firmalarının 2016 yılı Üretim Kapasiteleri (Anonim 2016b)

FİRMALAR	OTOMOBİL	KAMYON	KAMYONET	OTOBÜS	MİNİBÜS	MİDİBÜS	TRAKTÖR	TOPLAM
A.ISUZU	-	6 700	2 900	-	922	2 633	-	13 155
FORD OTOSAN	30 000	15 000	334 000	-	36 000	-	-	415 000
HATTAT TARIM	-	-	-	-	-	-	15 000	15 000
HONDA TÜRKİYE	50 000	-	-	-	-	-	-	50 000
HYUNDAI ASSAN	245 000	-	-	-	-	-	-	245 000
KARSAN	-	-	40 500	2 025	7 000	2 700	-	52 225
M.A.N. TÜRKİYE	-	-	-	1 700	-	-	-	1 700
M.BENZ TÜRK	-	17 500	-	4 000	-	-	-	21 500
OTOKAR	-	-	5 300	1 000	1 500	2 500	-	10 300
OYAK RENAULT	360 000	-	-	-	-	-	-	360 000
TEMSA GLOBAL	-	7 500	-	2 000	-	2 000	-	11 500
TOFAŞ	400 000	-	-	-	-	-	-	400 000
TOYOTA	150 000	-	-	-	-	-	-	150 000
TÜRK TRAKTÖR	-	-	-	-	-	-	50 000	50 000

Üretim kapasitelerine ait Çizelge 1. 3 incelendiğinde otomobil olarak en çok üretim yapan ana sanayilerin Tofaş olduğu ardından Renault firması olduğu tespit edilmiştir. Türkiye de en az otomobil üretimi yapan ana sanayi firması ise Ford Otosan'ın olduğu bilinmektedir. Otomobil, kamyon, kamyonet, otobüs gibi tüm kategorilerdeki üretim kapasiteleri dikkate alındığında ise 415 000 adet araç üretimi ile Ford Otosan ilk sırada yer almaktadır. 2016 yılında tüm ana sanayi üretimi dikkate alındığında 1 235 000 adet otomobilin üretildiği görülmektedir (Anonim 2016b).

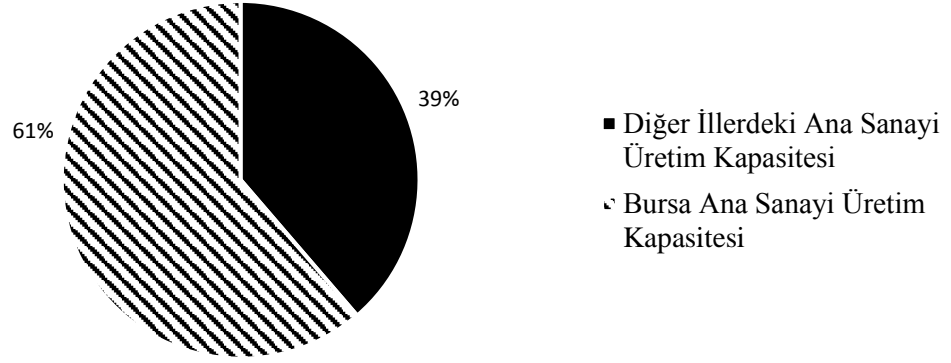
2015 yılı içerisinde otomotiv endüstrisi çalışan istihdamına bakıldığında Türkiye çapında toplam 48 748 kişinin bu sektörde çalıştığı bilinmektedir. Bunlardan 37 554 kişilik kısmı işçi statüsünde yer almaktadır. Geriye kalan 11 194 kişilik kısmının ise büro personeli, mühendis, idareci ve idareci mühendis statülerinde çalıştığı tespit edilmiştir. 11 194 kişilik kısmın alt detaylarına bakacak olursak, 4 210 kişinin büro personeli, 1 355 kişi idareci, 4 198 mühendis ve 1 431 kişi de idareci mühendis olarak çalışmaktadır (Anonim 2016b).

1.2.3. Otomotiv üretim yapan tesislerin bölgesel dağılımı

Türkiye’de toplam 14 adet ana sanayi firması üretim yapmaktadır. Ana sanayiler özellikle Marmara bölgesinde yoğunlaşmıştır ve bu bölgede yer alan şehirlere dağılmış durumdadır. 14 adet ana sanayiye ait farklı şehirlerde üretim fabrikaları bulunmaktadır. Türkiye’deki ana sanayi firmalarının şehirlerdeki dağılımına bakacak olursak Kocaeli ilinde dört ana sanayi firması üretim yapmaktadır. Bunlar, Suzuki, Ford Otosan, Honda Türkiye ve Hyundai Assan’dır. En fazla otomotiv sanayinin bulunduğu şehir Kocaeli’dir. Ardından Bursa ve Sakarya illeri gelmektedir. Bursa da üç ana sanayi firması üretim yapmaktadır. Bunlar, Karsan, Oyan Renault ve Tofaş ‘dır. Bursa da üretim yapan ana sanayi firmaları aynı zamanda üretim kapasitelerine bakıldığında Türkiye piyasasında en çok üretimi yapan firmalardır. 2016 yılı üretim verilerine göre Türkiye’de üretilen toplam otomobillerin %32,3 lük kısmı Tofaş tarafından, %29 luk kısmı ise Oyak Renault tarafından üretilmiştir. Sakarya ilinde de üç ana sanayi firması üretim yapmaktadır. Bunlar, Otokar, Toyota ve Türk Traktör’dür. Eskişehir, Gölçük, Tekirdağ, İstanbul ve Adana illerinde de bir adet ana sanayi firmasının üretim yaptığı ve Ankara ilinde ise iki adet ana sanayi firmasının üretim yaptığı tespit edilmiştir (Anonim 2016b).

Şekil 1. 4 Türkiye’deki otomobil üretim kapasitesinin %61,3 lük kısmı Bursa’daki ana sanayi firmalarından karşılandığını göstermektedir.

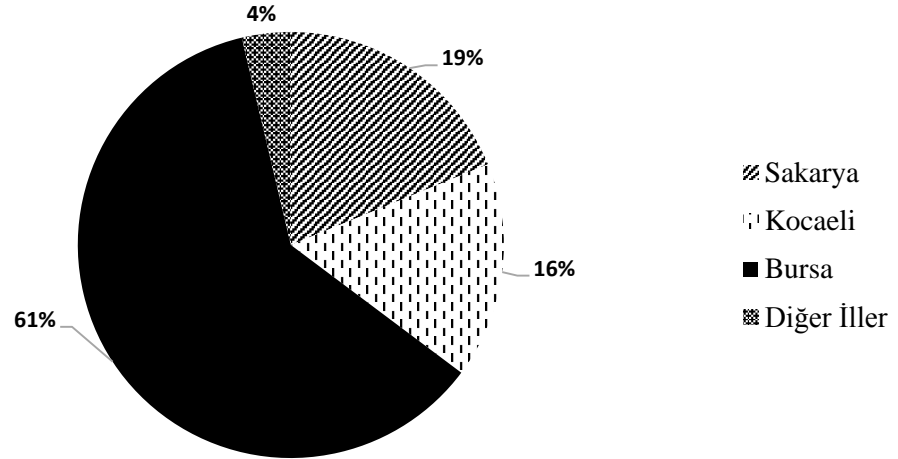
Türkiye Otomotiv Endüstrisi Üretim Kapasitesi



Şekil 1. 4. Türkiye otomotiv endüstrisi Bursa ve diğer illerin üretim kapasitesi (%)

Türkiye genelinde ise üretim kapasitesinin illere dağılmış hali Şekil 1. 5'te gösterilmektedir.

Türkiye Otomotiv Endüstrisi Üretim Kapasitesinin İller Arasında Dağılımı



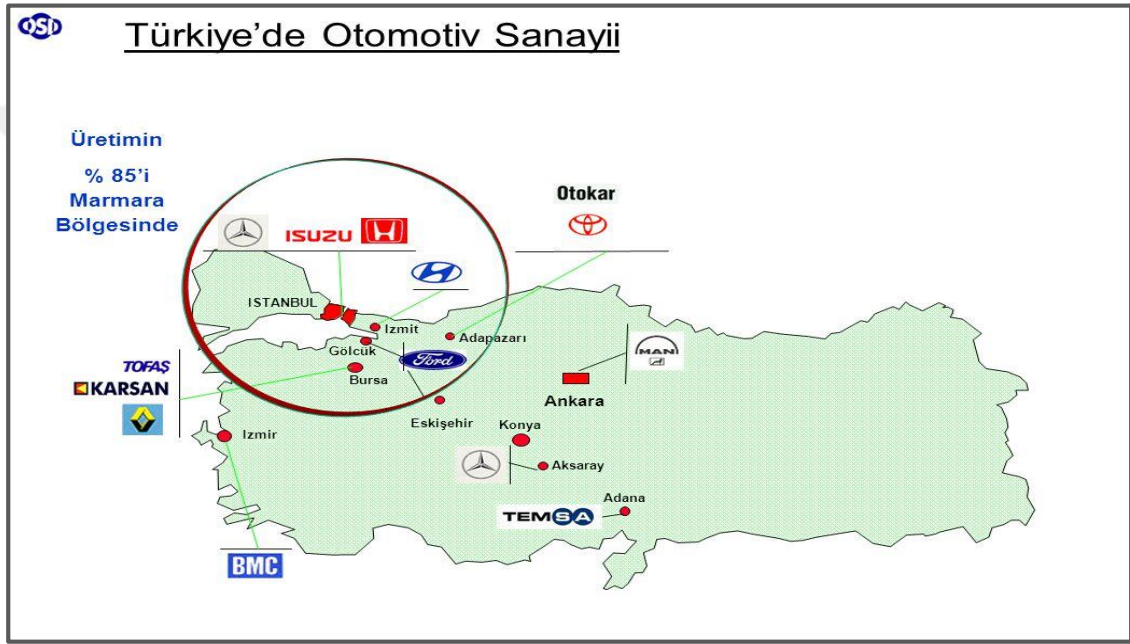
Şekil 1. 5. Türkiye otomotiv endüstrisi tüm iller arasında üretim kapasitesi dağılımı (%)

Türkiye'deki otomobil üretim kapasitesinin %38,9 luk kısmı Bursa dışındaki diğer illerde bulunan ana sanayi firmalarından karşılandığını göstermektedir.

Ana sanayiye tedarik sağlayan yan sanayi de yine sevkiyatın hızlı ve zamanında olması adına Bursa da yoğunlaşarak gelişmiştir. Diğer illere oranla Bursa'daki yan sanayinin daha geniş ve güçlü olduğu bilinmektedir. Bursa'daki tüm sanayi bölgeleri dikkate alındığında otomotiv endüstrisine hizmet eden yan sanayi firmaları toplam üç yüz otuz

dört adettir. Yan sanayi firmaları her alanda ana sanayiye üretim yapmak için çalışmaktadır (Anonim 2016b).

Şekil 1. 6' da Otomotiv Sanayi Derneği tarafından hazırlanmış olan illerdeki otomotiv firmaları dağılım haritası gösterilmektedir. Marmara bölgesinde otomotiv firmaları yoğunlaşmış olup, üretimin %85'i bu bölgeden sağlanmaktadır.



Şekil 1. 6. Türkiye otomotiv sanayi firmaları bölgesel dağılımı (Anonim 2016b)

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Otomotiv Endüstrisi Tarafından Uygulanan Çevresel Politikalar

Otomotiv sanayisinin çevreye verdiği zarar üretim sürecinden başlamakta ve nihai ürün olan araçların kullanımı ile devam etmektedir. Çevre kirliliği ve diğer çevre sorunlarının çözümü için otomotiv yan sanayi firmaları katkısı ile çevre politikaları oluşturulmaya başlanmıştır. Bu politikalar çevre kirliliğini azaltmak için yapılacak çalışmalarını temsil eden taahhütleri içermektedir. Kullanılan bu politikalarda temel amaç; çevreye verilen zararın en aza indirilmesidir.

2.2. Otomotiv Endüstrisinde Çevre Politikalarının Uygulama Araçları

Çevre kirliliklerinin önlenmesi, oluşan çevre sorunlarının en aza indirilmesi ve oluşturulan çevre politikalarının uygulanabilmesi için bazı araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Gerek duyulan bu araçlar, ekonomik araçlar, hukuki araçlar ve eğitici araçlar olarak üçe ayrılmaktadır.

2.2.1. Ekonomik araçlar

Ekonomik araçlar hukuki anlamda yaptırımını olmayan araçlardır. Bu araçlar çevre politikalarının uygulanmasında hukuki olmaması sebebi ile esneklik, verimlilik ve maliyetin etkili olmasını sağlamaktadır. Ekonomik araçların diğer araçlardan üstün olmasını sağlayan temel şey zorunluluk olmamasından kaynaklı çevreye verilen zararın azaltılması ve önlenmesi konularında teşvik ediyor olmasıdır. Böylece bu araçlar daha kullanılabilir ve uyum sağlanabilir bir hale gelmiştir (Budak 2000).

Ekonomik araçların temel amacı dışarıda çevreye verilen zararın içselleştirilmesi ile maliyetin çevreye zarar veren kişi ya da kuruma yüklenmesini sağlamaktır (Toprak 2006).

Can (2016), Mutlu (2006) ve Toprak (2006) tarafından çevre politikaları ekonomik araçlar kapsamında yapılan araştırmalarda vergi, harç v.b. uygulamaların kişi ya da kurumları vazgeçirmesi ile çevreye verilen zararı azaltma yönünde olduğu görülmüştür. Ekonomik araçlar yalnızca vergi, harç gibi caydırıcı uygulamaların yanı sıra teşvik aracı olarak da kullanılmaktadır. Çevre için yatırım yapmak isteyen otomotiv firmalarına teşvik ödemeleri yapılarak uygulamaların yaygınlaştırılması sağlanmaktadır (Mutlu 2006).

Ekonomik araçların başında çevre vergileri gelmektedir. Oluşan emisyonların kabul edilebilir seviyede maliyetlendirilmesinin zor olması sebebi ile vergi oranının tespit edilmesi de zor olmaktadır. Bu sebeple pek çok ülkede farklı vergi oranları ile karşılaşmak mümkündür (Mutlu 2006).

Dünyada artan araç sayısı ile orantılı olarak hava kirliliği ve emisyon miktarları da artmaktadır. Bu sebeple yabancı ülkelerde gerek teşvik gerekse vergi indirimleri ile çevreci yaklaşımlara destekler sağlanmaktadır. Yabancı ülkelerde vergilendirme sistemi bu amaç doğrultusunda CO₂ salınımı ile orantılı olarak artmakta veya azalmaktadır. Uygulama kapsamında Dünya çapında CO₂ salınımı az olan hibrit araçlara teşvikler söz konusudur (Katip ve ark. 2014). Türkiye’de ise vergilendirme motor hacmi ile orantılı olarak yapılmaktadır. Ancak vergilendirme de herhangi bir indirim söz konusu değildir. Bu sebeple hibrit araç gibi çevreci araçlara yeterinci ilgi gösterilmemektedir (Katip ve ark. 2014). Otomotiv ana ve yan sanayi firmaları tarafından talep edilen teşvikler mevcuttur ancak belirlenen herhangi bir teşvik politikası bulunmamaktadır.

2.2.2. Hukuki araçlar

Hukuki araçlar ekonomik araçlardan farklı olarak zorunluluk oluşturmaktadır. Bu sebeple de düzenle – denetle yaklaşımı ile anılmaktadır. Hukuki araçlar bazı kısıtlamalardan oluşmaktadır ve kısıtlamalara uyulmaması halinde ceza gibi hukuki yaptırımlarla karşi karşiya kalınmasını sağlamaktadır (Mutlu 2006).

Hukuki araçlarda yaygın olarak kullanılan araçlar standartlardır. Standart kullanımında öncelikle üretim yapılırken ya da tüketim yapılırken birim zamanda oluşan kirlilik miktarı belirlenir. Genel olarak araştırmalar dikkate alınarak insan sağlığına ya da ekosisteme zarar veren bir düzey standart olarak belirlenir. Belirlenen bu düzey üretim esnasında ortaya çıkabilecek bir kirlilik olabileceği gibi üretilen ürünün kullanımı esnasında çıkabilecek bir kirlilik de olabilir. Üretici firmalardan ve tüketicilerden, belirlenen bu standarda uymaları beklenir. Standartlara uyulmaması gibi durumlarda hukuki araçlar kullanılarak yaptırımlar uygulanabilir (Başok ve ark. 2007).

Otomotiv firmalarının da bahsedilen standart ve yasal yükümlülüklerle uyum göstermeleri gerekmektedir. Bu standartları genel olarak ortam kalitesi, emisyon ve teknoloji olarak 3 başlık altında toplanmıştır (Field ve Field 2002).

Ortam Kalitesi Standartları: bir ortamda kirleticilerin aşmaması gereken limit değeri ifade etmektedir (Can 2016). Bu standart uyumluluğu otomotiv endüstrisinde ortam ölçümleri ile sağlanmaktadır. Yapılan ortam ölçüm değerlerinin limit değerler ile karşılaştırılması sonucunda ortam kalitesine karar verilmiş olur.

Emisyon Standartları: yasal olarak izin verilmiş olan limit değerleri ifade etmektedir. Bu limit değerler emisyon oranı, emisyon yoğunluğu, toplam atık miktarı ve ürün başına çıkan atık miktarı gibi farklı parametreler ile düzenlenebilir (Can 2016). Otomotiv endüstrisi yıllık olarak çıkan atık miktarını beyan ederek ve emisyon ölçümlerini bu kapsamda bildirerek standart uyumunu sağlamaktadır. Oluşturulan çevre politikalarında da bu konuda taahhüt verilmektedir.

Teknoloji Standartları: potansiyel olarak kirletme ihtimali bulunan faaliyetlerin henüz başlamadan kullanmaları gereken teknolojik standartları ifade etmektedir. Faaliyet başlamadan önce ya da ürün ortaya çıkmadan önce kirliliğin kaynağında önlenmesini amaçlamaktadır. Üretim esnasında oluşarak emisyonların çevreye zarar vermeden deşarj

etmesi için filtre sistem kurulumunun ve kullanımının zorunlu olması bu standart kapsamında karar verilen konular için örnek oluşturabilmektedir (Değirmendereli 2004). Çevre dostu farklı teknolojiler otomotiv endüstrisinde denenmekte olup, standart uyumu için çevreci teknolojiler araştırılmaktadır. Kirliliğin kaynağında önlenmesi beklentisi çevre politikasında taahhüt olarak verilmektedir.

Hukuki araçların düzenle – denetle yaklaşımından dolayı bu araçların kullanımı sanayi kaynaklı çevre kirliliklerinin oldukça azalmasını sağlamıştır. Belirlenen standartlar tüm kirleticilerde ve her yerde eşit olarak uygulanmaktadır (Gaines ve Westin 1991).

Çevre sorunlarının çözümü için yapılan en önemli faaliyet hukuksal bir taban üzerinde bu sorunların çözülmesinin hedeflenmesidir (Kılıç 2017). Çevre sorunlarının bu kadar büyümesi ve çözülemez hale gelmesi devletlerin kullandıkları politikalar ile alakalı olduğu bilinmektedir (Hoppe ve Werner 1991).

Uluslararası alanda çevre mevzuatı konusunda çalışmalar yapılmış ve çalışmalar Türkiye'ye de yaygınlaştırılmıştır. 1983 yılında çalışmalar sonucunda oluşturulan kanun ve alınan kararların Türkiye'ye yaygınlaştırılması, uyumluluk sürecinden sonra tamamlanmıştır. Kanun kapsamında tüm çevre faaliyetleri için yönetmelikler ve tebliğler oluşturulmuştur. Oluşturulan yönetmelik ve tebliğler firmaların kuruluşundan faaliyeti sonlandırmasına kadar izleyecekleri yolların çevreye olan etkisinin değerlendirilmesi üzerinedir. Kurulum aşamasından sonraki süreçte yapılan her faaliyet için, çevre etki değerlendirilmesi amacıyla, yasal izin alınması zorunlu hale getirilmiştir. (Aybay 1997).

Türk otomotiv endüstrisinin ortalama 60 adet ulusal yönetmeliğe ve tebliğe uyum sağlaması gerekmektedir. Bu yönetmelikler kapsamında, atıkların yönetimi, kimyasal yönetimi, alınması gereken yasal izinler, yıllık yapılması gereken beyanlar, internet üzerinden kullanılması gereken çevre bilgi sistemleri, bulundurulması zorunlu olan

çevre görevlisi ya da danışmanlık alma şartları gibi birçok konu yer almaktadır. Firmaların yasal uygunluğu sağlaması ISO14001 Çevre Yönetim Standardı tarafından da oluşan bir beklentidir. Yasal şartlara uyum, ISO14001 Çevre Yönetim Standardının sağladığı faydalar arasında yer almaktadır.

Firmaların yasal uygunlukları sağlayamadıkları durumlarda 2872 sayılı Çevre Kanunu Uyarınca Verilecek İdari Para Cezalarına İlişkin Tebliğ'e göre çevre cezası, Çevre ve Şehircilik il müdürlükleri tarafından bulunan yıl için belirlenmiş bedele uygun olarak kesilmektedir. Çevre cezaları konu bazında farklı bedellerde belirlenmekte ve yıllık olarak değişiklik göstermektedir (Anonim 2018e). Ek-2'de 2018 yılı için belirlenmiş ceza bedellerine ait çizelge verilmektedir.

Otomotiv firmalarının çevre yönetim birimlerince yıllık olarak yasal uygunluğun %100 sağlanması hedefi mevcuttur. Bu kapsamda yasal süreçlerin tamamı eksiksiz olarak gerçekleştirilir.

Otomotiv firmaları, yasal çevre mevzuatı açısından incelendiğinde ortalama olarak 60 yasal mevzuattan sorumludur. Çevre yasal mevzuatlarının üretim süreçlerine ve üretim sonrası çıkan atıklara odaklandığını düşünürsek kabaca 2 gruba ayırabiliriz.

Üretim süreçleri ile beraber çıkan atıklara ait birçok yönetmelik ve tebliğ olduğundan sıklıkla bu konuda yasal belgelerin alınması ve yasal beyanların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yapılması gereken yasal beyanlar ve alınması gereken yasal izinlere ait detaylı açıklama Çizelge 2. 1'de verilmektedir.

Bir otomotiv yan sanayi firması çevre mevzuatı açısından incelendiğinde ortalama 60 yönetmelik ve tebliğden sorumludur. Mevzuat kapsamında alınması gereken izinler ve yıllık olarak yapılması gereken beyanlar mevcuttur. Yönetmelikler incelendiğinde her

izin süresi aynı olmamakla beraber, süresiz izinlerin de mevcut olduğu görölmektedir. Yasal mevzuata uyumun sağlanmaması halinde bulunulan yıl için belirlenen ceza tutarlarına göre tesislere cezalar kesilmektedir (Anonim 2017a).

Otomotiv yan sanayi firmalarının için sorumlu olduğu yönetmelikler Çizelge 2. 1'de yasal mevzuattaki karşılıkları ile beraber verilmiştir.



Çizelge 2. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları yasal mevzuat takip tablosu

Yasal Mevzuat	Yasal İzin	Geçerlilik Süresi	Yasal Beyan	İlgili Bakanlık
Çevre Kanunu	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği	Çevre İzni	5 yıl	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	-	1/yıl	Ambalaj Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	-	1/yıl	Tehlikeli Atık Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	-	1/yıl	Atık Yağ Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	-	1/yıl	Bitkisel Atık Yağ Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Yönetimi Yönetmeliği	-	1/yıl	Tehlikeli Atık Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik	-	-	Trafo Yağ Analizleri	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	-	1/yıl	Tehlikeli Atık Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği	Çevresel Gürültü İzni	Süresiz	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	Çevre İzni	5 yıl	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği	-	1/yıl	Ölçüm Raporu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik	-	Süresiz	MSDS Formları	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik	-	1/yıl	BEKRA Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	Atık Su Bağlantı İzni	3 yıl	IMDS Girişi	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Çizelge 2. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları yasal mevzuat takip tablosu (devam)

Yasal Mevzuat	Yasal İzin	Geçerlilik Süresi	Yasal Beyan	İlgili Bakanlık
Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik	-	Süresiz	Kirlenmiş Sahalar Faaliyet Formu	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Kanununa Göre Verilecek İdari Para Cezalarında İhlalin Tespiti ve Ceza Verilmesi ile Tahsili Hakkında Yönetmelik	-	-	Çevre Cezaları	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik	-	1/yıl	Sera Gazı Hesaplama	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Haakında Tebliğ	-	1/yıl	Sera Gazı Raporlama	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Ozon Tabakasını İncelten Maddelere İlişkin Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Florlu Sera Gazlarına İlişkin Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği	Gürültü Muafiyet Yazısı	Süresiz	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Enerji Kaynaklarının ve Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Denetimi Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Denetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Etki Değerlendirme Yönetmeliği	ÇED Görüşü	Süresiz	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Etki Değerlendirme Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
2872 Sayılı Çevre Kanunu Uyarınca Verilecek Para Cezalarına İlişkin Genelge	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
İş Yeri Açma Çalıştırma Ruhsatına Dair Yönetmelik	İş Yeri Açma Ruhsatı	Süresiz	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Çizelge 2. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları yasal mevzuat takip tablosu (devam)

Yasal Mevzuat	Yasal İzin	Geçerlilik Süresi	Yasal Beyan	İlgili Bakanlık
Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği	Kanal ve Kuyu Bağlantı İzni	3/yıl	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
İnsanı Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlanmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formu Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Tehlikeli Maddelerin Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Çevre Görevlisi ve Çevre Danışmanlık Firmaları Hakkında Yönetmelik	EÇBS Üzerinden Tanımlama	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği	Geri Kazanım Lisansı	-	Kütle Denge Raporları	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik	-	Süresiz	BEKRA Beyanı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	-	-	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Çizelge 2. 1 incelendiğinde yasal mevzuatların gereklilikleri olan izinler ve beyanların süreli süresiz olarak birbirinden ayrıldığı belirlenmiştir. Yasal mevzuata uygunluğun devamı için geçerlilik tarihi oldukça önemlidir. Geçerlilik tarihinin geçmesi ile beraber otomotiv yan sanayi firmalarına çevre cezaları yazılabilmektedir.

Yapılan anketler ve görüşmeler sonucunda yan sanayi firmaları yasal mevzuatı resmi gazete ve online üyelikler yardımı ile takip etmektedir. Otomotiv yan sanayi firmalarında yönetmelik değişikliklerinde firma içi adaptasyonu varsa çevre yönetim birimi sorumlusu yoksa çevre danışmanı sağlamaktadır.

2.2.3. Eğitici ve Gönüllü Araçlar

İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri için rekabet gücüne sahip olmaları gerekmektedir. Rekabet edebilmeleri için de güçlü işletmeler olmaları gerekmektedir. İyi bir üretim seviyesine sahip olmak, müşteri beklentilerine hızlı ve doğru cevap verebilmek, iç ve dış çevrede meydana gelen her türlü gelişmeleri takip edebilmek rekabet gücünü arttıran etkenler arasındadır.

Bir adım önde olan işletmeler rakipleri ile başa çıkabilmektedir. Bir adım önde olmak ise oluşabilecek fırsatları değerlendirmek, oluşabilecek riskleri önlemek, işletmenin kayıp ve kazançlarını analiz edebilmek anlamına gelmektedir. Tüm bu şartlara rağmen bir adım önde olmak işletmelerin varlığını sürdürebilmek için yeterli değildir. Bunun yanı sıra her zaman gelişmeye ve iyileşmeye açık olunması gerekmektedir. En iyi olma isteği de aynı şekilde işletmenin varlığını sürdürebilmesi için oldukça önemli bir kriterdir (Tepekule ve Gümüsoğlu 2017).

En iyi olma çabası ile işletmeler birçok değişik yöntem uygulamakta ve farklı yollar denemektedir. Böylece rekabet alanında devam etmeyi hedeflemektedirler. Son yıllarda

ortaya çıkan ve uygulanan yöntemler arasında en başarılısı şüphesiz ki Dünya Klasmanında Üretim'dir. Her zaman en iyiyi yapmayı hedefleyen bir bakış açısına sahiptir (Tepekule ve Gümüšođlu 2017). Eđitici araçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir ;

- WCM (World Class Manufacture) Uygulamaları
- ISO Standartları
- Müşteri Özel İstekleri ve Uygulamaları

WCM (World Class Manufacture/ Dünya Sınıfında Üretim)

Eğitici araçlar arasında son yıllarda hızla gelişen ve otomotiv firmaları tarafından benimsenen uygulama olan Dünya Klasmanında Üretim, firmaların bir adım öne çıkmasına yardımcı olmaktadır.

Dünya Klasmanında Üretim kapsamında işletmeler hep en iyi olmayı hedefleyecek ve yaptıkları faaliyetleri sürdürülebilir kılabilirdikleri derece bu stratejiye uyum sağlayabileceklerdir. Bu çerçeve de sürekli iyileştirme ilkesi benimsenmiş olup, tüm çalışmalar bu amaçla yapılmaktadır. Günümüz koşullarında, rekabet etme isteği ve pazar payını oluşturma isteği bu stratejiye olan ilgiyi arttırmıştır. İngilizce olarak "World Class Manufacture (WCM)" adı ile anılan bu strateji dilimize "Dünya Klasmanında Üretim" ya da "Alanında En İyisi" gibi çeşitli tamlamalar ile çevrilmiştir (Tepekule ve Gümüšođlu 2017). Kimi araştırmacılar WCM'yi yönetim stratejisi olarak kimi yazalar ve araştırmacılar ise WCM'yi üretim stratejisi olarak değerlendirmiştir. Bunların yanı sıra bazı yazarlar ve araştırmacılar ise WCM'yi strateji olarak değil felsefe olarak değerlendirmiştir. Bu sebepten literatürde henüz WCM için kesin ve net kararlar yer almamaktadır (Haynes 1999).

WCM ilk olarak 1984 yılında Hayes ve Wheelwright tarafından birçok alanda yapılacak en iyi uygulamalar şeklinde tanımlanmıştır. Bu alanlar, yalın üretim, kalite ve eş zamanlı mühendislik olarak sınıflandırmak mümkündür. Genel olarak bakıldığında rekabetçi bir stratejidir (Fullerton ve Mcwatters 2004). Bu tanımlamalar dikkate alındığında WCM'yi uygulayan firmalar, müşteri taleplerini karşılayan, hızlı ve

zamanında üretim yapan, en yeni teknolojileri kullanan, otomasyon sistemlerine sahip, önleyici yaklaşımlar sergileyen, çalışan eğitimlerine önem veren, çalışan bilincini arttırmak için planlamalar yapan, sürekli iyileşme ve gelişmeye açık olan, takım çalışmasına teşvik eden çalışma prensiplerine sahip olarak tanımlanmaktadır (Tepekule ve Gümüsoğlu 2017). İşletmeler tüm bu özelliklere sahip olsalar bile başarıyı elde etmek ve rekabet edebilmek için stratejileri öğrenmeli aynı zamanda öğrendiklerini uygulayabilmelidirler. Öğrenilen stratejilerin başarı ile uygulanması için mutlaka sürekli iyileştirme ilkesi benimsenmiş olmalıdır. Yapılan çalışmalar sürekli iyileştirme kapsamında yapılmalıdır. Ancak bu noktada her işletme için sürekli iyileştirme konusunda uzlaşılmış tek bir yöntem mevcut değildir. Bu bağlamda literatürde farklı yazarlar ve araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalar derlenmiş ve aşağıdaki tabloda verilmiştir. Çizelge 2. 2’de WCM konusunda farklı yazarlar tarafından yapılan araştırmalar mevcuttur.

Çizelge 2. 2. 1991 – 2008 yılları arasında yapılan WCM strateji yaklaşımları (Çokgezen 2007)

Yazar / araştırmacı	Çalışma yapılan yıl	Geliştirilen WCM stratejileri
Maskell	1991	Ürün kalitesi yaklaşımı Tam zamanında üretim Müşteri taleplerine esnek yaklaşım İşgücü yönetimindeki değişimler
Steinbacher - Steinbacher	1993	Toplam çalışan katılımı Toplam üretken bakım Toplam kalite yönetimi Tam zamanında üretim
Roth – Miller	1992	Toplam kalite yönetimi
Cua, Mckone - Schroeder	2001	Tam zamanında üretim Toplam üretken bakım Bilgisayar destekli üretim Kalite kontrol Fabrika otomasyonu Çalışan katılımı
Rubrich - Watson	2004	5S Takım kurma Toplam üretken bakım Üretim hücreleri Kaizen SMED

Mylenk, Vonderembse, Rao - Bhatt	2005	Kanban Çalışan gelişimi Toplak kalite yönetimi Tedarikçi gelişimi Tam zamanında üretim Ürün gelişimi
McLeod	2008	Müşteri odaklılık Örgüt ve Kültür Lojistik Üretim sistemleri (yalın üretim, toplam kalite yönetimi, tam zamanında üretim, süreç tasarımı)

Çizelge 2. 2'ye göre ortak konular olduğu gibi farklı konularda da araştırmalar yapılmıştır. Tüm bu yaklaşımlar sürekli gelişme ve iyileşme noktasında buluşmaktadır ve tüm bu stratejilerin başarılı olması için belirlenen yöntemler bu kapsamda uygulanmalıdır. Bu bakış açısını, durum takibi yapılacak çalışmalar ve durumu kontrol etmek amacıyla yapılacak denetimlerden oluşan WCM sistematığı ile açıklamak mümkündür (Sakamoto 2010).

1. Adım: WCM stratejilerini uygulamayı düşünen bir firma öncelikle mevcut durumunu gözden geçirmeli ve mevcut durum analizi yapmalıdır. İşletme SWOT (Güçlü-Zayıf-Fırsatlar-Tehditler) analizi ile güçlü ve zayıf yanlarını tespit etmeli bununla beraber fırsatları ve tehditleri değerlendirmelidir. Süreçlerini gözden geçirmeli ve performans göstergeleri ile dokümantasyon sistemini oluşturmalıdır. İşletme temizliğinden, ortamın güvenliğine; eğitime katılım oranından, gelecek yeni fikirleri değerlendirmeye kadar tüm durumların mevcut halini kaydetmelidir.

2. Adım: 1. Adımda yapılan çalışmalar sonucunda işletmenin mevcut durumu tespit edilmiş olur. Yapılan bu tespitlerden sonra işletmenin nerede olduğu ve nereye gelmesi gerektiği tanımlanmalıdır. WCM performans standartlarına dikkat edilerek işletme için vizyon ve misyon geliştirilmelidir. Tüm bu çalışmalardan sonra işletmenin gelişmeye açık olan yönleri dikkate alınarak WCM standartlarına uygun olacak şekilde gelişme planı dahilinde stratejiler uygulanmalıdır. İstenilen seviyeye gelmek için işletmeye en uygun stratejiler seçilmelidir.

3. Adım: İşletmelerde, izlenen WCM stratejileri sayesinde gelenen seviyeyi korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak amaçlanmış olmalıdır. Bu kapsamda denetimler yapılarak ve aynı sınıfta yer alan diğer işletmeler ile karşılaştırmalar yapılarak mevcut durumun kontrolü sağlanmış olur. Yapılan çalışmalar ile gelenen seviye değerlendirilmiş olur (Sakamoto 2010).

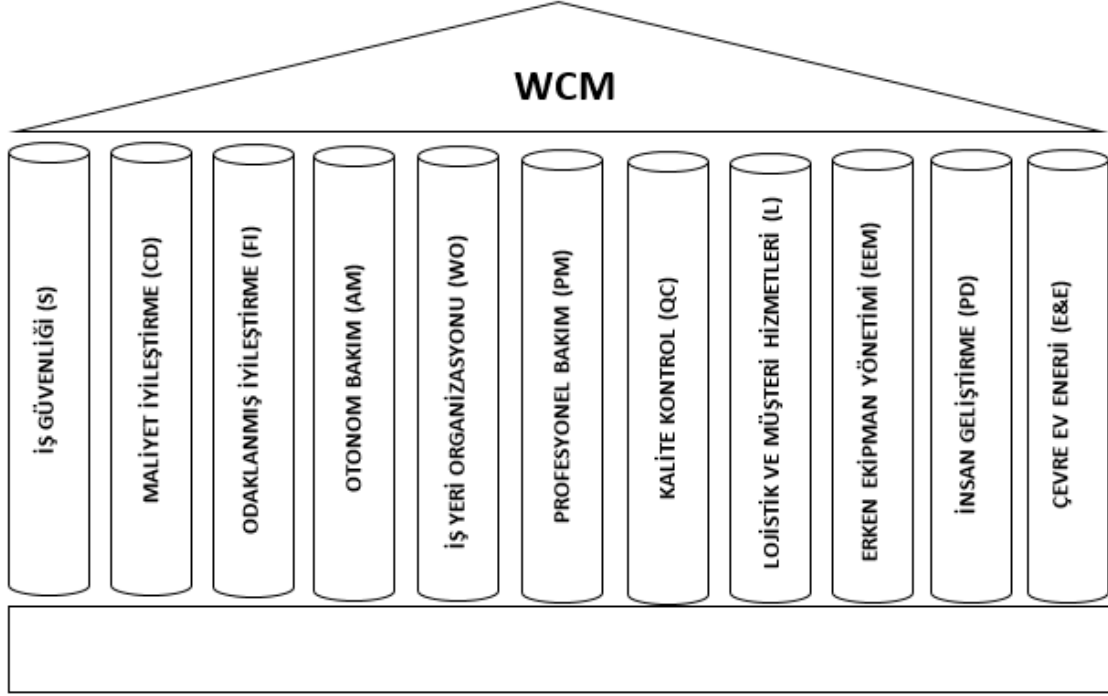
Otomotiv endüstrisine bakıldığında WCM uygulayan birçok firma mevcuttur. Hem Dünya çapında hem de Türkiye’de WCM uygulamaları işletmeler tarafından tercih edilmektedir. Yukarıdaki yazarların ve araştırmacıların haricinde Fiat firmasında farklı bir WCM yaklaşımı ve stratejileri partnerleri ile beraber geliştirilmiştir. 2005 yılında bu farklı yaklaşımın oluşturulmasında Kyoto Üniversitesi’nde çalışan Prof. Emertius ve Hajime Yamashina büyük rol oynamıştır. Bu çalışmaların başından itibaren tüm Fiat grup şirketleri operasyonel anlamda mükemmelliği hedefleyen bir yola girmiştir (Anonim 2018h).

Fiat grubunda uygulanan WCM bakış açısına göre, WCM uygulamalarının tamamı bir tapınak olarak adlandırılmakta ve bu tapınağı oluşturulan 10 adet teknik sütun ve 10 adet yönetsel sütun belirlenmiştir. WCM stratejisinde sütunlara “Pillar” adı verilmektedir. 10 yönetsel ve 10 teknik sütun bilgisi Çizelge 2. 3 içerisinde verilmiştir (Anonim 2018h).

Çizelge 2. 3. WCM Stratejisi Yönetsel ve Teknik Sütunlar

YÖNETSEL SÜTUNLAR	TEKNİK SÜTUNLAR
Yönetim Taahhütleri	İş Güvenliği (S)
Amaçların Açıklığı	Maliyet İyileştirme (CD)
WCM Yol Haritası	Odaklanmış iyileştirme (FI)
Yüksek Nitelikli İnsanların Model Alanlarda	Otonom Bakım (AM)
Görev Alması	
Organizasyonun Taahhütü	İş Yeri Organizasyonu (WO)
Organizasyonun İyileştirme Yeterliliği	Profesyonel Bakım (PM)
Zaman ve Bütçe	Kalite Kontrol (QC)
Detay Düzeyi	Lojistik ve Müşteri Hizmetleri (L)
Yayımlı Seviyesi	Erken Ekipman Yönetimi (EEM)
	İnsan Geliştirme (PD)
Operatörlerin Motivasyonu	Çevre ve Enerji (E&E)

Sütunların bir tapınağı oluşturduğu düşünülerek Şekil 2. 1'deki genel gösterim ortaya çıkmıştır ve her alanda standart hale getirilerek kullanılması sağlanmıştır.



Şekil 2. 1. WCM yaklaşımında sütun bazlı isim ve sütunların genel gösterimi

WCM stratejisine göre iş güvenliğinden, kaliteye, kaliteden, üretime ve çevreye kadar tüm süreçler entegre olarak yürütülmelidir. Müşteri taleplerinin eksiksiz olarak karşılanması ve atığın adım adım azaltılmasını hedefleyen üretimin, sürekli iyileştirmesi WCM strateji içerisinde amaçlanmıştır (Felice ve ark. 2013).

WCM stratejisinde toplam 11 adet teknik sütun bulunmaktadır. En son sütun olarak görev yapan Çevre ve Enerji sütunudur. Bu alanda yapılan çalışmalar, işletmelerin çevresel ve enerji kullanımı konusunda WCM kapsamında gelişmelerine imkan sağlamaktadır.

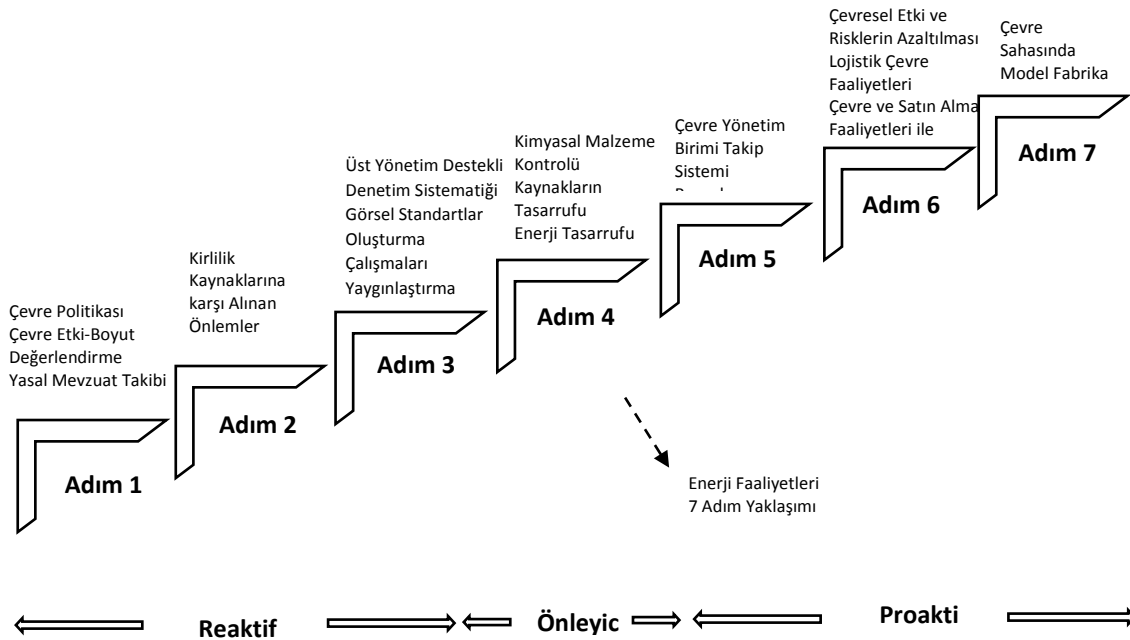
Çevre ve enerji faaliyetlerinde öncelik, atığın azaltılması çalışmalarıdır. Sıfır atık hedefine ulaşmak için yapılan tüm çalışmalar temiz üretim çalışmaları ile entegre olarak

sürdürülmektedir. Bu çalışmalar 5R faaliyetleri olarak adlandırılmaktadır (Alonso ve ark. 2017). 5R faaliyetlerinde her bir R harfi atığı azaltma yöntemlerini tanımlamaktadır. İngilizce olarak R harfleri sırası ile; refuse, reduce, reuse, recycle ve recover kelimelerinden oluşmaktadır. Türkçe anlamalarına bakıldığında; atığın oluşmasını engellemek, atığı azaltmak, atığı yeniden kullanmak, atığın geri dönüşümünü sağlamak ve atığın geri kazanımını sağlamak olarak tanımlanmaktadır. Bir üretim ortamında hammadde kullanımının azaltılması, oluşan ıskartaların üretim adımlarında yeniden kullanılması ve oluşan atığın geri dönüşümünün sağlanması gibi örnekler WCM kapsamında 0 atık hedefine ulaşmak için yapılan çalışmalardır (Alonso ve ark. 2017).

WCM içerisinde yer alan sürekli iyileştirme süreci her bir sütun için 7 adım yaklaşımı uygular ve bu adımları reaktif, proaktif ve önleyici olarak 3 sınıfa ayırmaktadır. 7 adım yaklaşımında ne kadar çalışma yaparsa adımlar arasında geçişlerde o kadar hızlı ve başarılı olur (Alonso ve ark. 2017).

Her sütun gibi Çevre ve Enerji sütunu da 7 adımdan oluşmaktadır.

Şekil 2. 2’de Çevre ve enerji faaliyetleri 7 adım yaklaşımı anlatılmaktadır.



Şekil 2. 2. WCM kapsamında çevre ve enerji sütun faaliyetlerini tanımlayan yedi adım yaklaşımı

Çevre faaliyetleri 7 adımda gerçekleştirilmektedir. 4. Adım itibari ile enerji faaliyetleri de çevre faaliyetleri ile eş zamanlı başlar ve devam eder. Çevre sütun faaliyetleri WCM kapsamında diğer tüm sütunlar ile ortak çalışmalar yapabilmektedir. Özellikle maliyet iyileştirme konusunda detaylı analizler yapmakta ve maliyet iyileştirme için projeler planlamaktadır. Aylık olarak da maliyet iyileştirme sütununa bilgi vermektedir. Bunun yanı sıra atık azaltma çalışmalarını iş yeri organizasyonu ve otonom bakım sütunları ile gerçekleştirmektedir. Eğitimlerin planlanması ve eğitimleri verilmesi konusunda da insan geliştirme sütunu ile ortak çalışmalar yapmaktadır. Erken ekipman sütunu ile de yeni devreye alınacak makinaların çevresel etki ve değerlendirmesini yaparak ekipmanların onay sürecinde rol almaktadır. Lojistik sütunu ve çevre sütunu da yine ambalaj atıklarının azaltılması gibi çeşitli çalışmalar yapmaktadır.

WCM stratejilerini uygulayan işletmelerin rekabet ortamında ön sırada yer aldığı ve yaptıkları çalışmalar ile sürekli iyileştikleri gözlemlenmektedir.

WCM stratejisi yapılan çalışmalar sonucunda firmaları sınıflandırmayı hedefler. WCM stratejisinde 3 farklı seviye de firma değerlendirmesi yapılır. Bu seviyeler için puan aralıkları belirlenmiştir. Her bir sütuna ait 7 adım yaklaşımındaki ilerlemelere göre puanlama yapılır. Puanlar, yapılan düzenli denetimler sonrasında verilir. Belirlenen 3 seviye; altın seviye fabrika, gümüş seviye fabrika ve bronz seviye fabrika olarak adlandırılmaktadır.

WCM programı 2017 yılı itibari Dünya çapında 217 FCA (Fiat Chrysler Automobiles) fabrikasında ve 370 tedarikçi fabrikasında uygulanmaktadır. (Anonim 2017b). FCA tarafından yapılan denetimler sonucu alınan puanlar ile TOFAŞ ilk altın seviyeye ulaşan fabrikalar arasında 3. sırada yer almaktadır. 2017 yılı içerisinde 77 puana ulaşmış ancak kendini geliştirmeye devam etmektedir (Anonim 2017b).

TOFAŞ elde ettiği bu başarıdan sonra WCM uygulamalarını tedarikçilerinde de yaygınlaştırmayı hedeflemiştir. 2017 yılı itibari ile 27 tedarikçisinde etkin olarak WCM çalışmaları sürdürölmektedir (Anonim 2017b).

İncelenen 25 adet otomotiv yan sanayi firmasının büyük çoğunluğunda da WCM çalışmalarının devam ettiği tespit edilmiştir. WCM çalışmaları ile hem maliyet açasından azalmaların olduğu hem de çevreye verilen zararın azaltıldığı bilinmektedir.



ISO STANDARTLARI

Otomotiv endüstrisi yönetim sistemleri bakımından incelendiğinde uluslararası ve ulusal standartlara, yasalara, mevzuata uymak zorunda olduğu görülmektedir. Yönetim sistemleri endüstrilerde uygulama alanlarına göre Kalite Yönetim Sistemi ve Çevre Yönetim Sistemi olarak ikiye ayrılmaktadır.

Kalite Yönetim Sistemi gereği, uluslararası kabul gören ISO (International Organization of Standardization) kapsamında oluşturulan standartlar mevcuttur.

Uluslararası alanda uygulanacak kalite standart çalışmaları ilk defa Cenevre de başlatılmıştır. ISO, 23 Şubat 1947 yılında kurulmuş olup 135 adet ülkenin üyeliğinden oluşmaktadır. Oluşturulan bu kurulun ilk çalışmaları ISO 9001 Kalite Sistem Standartları ile başlatılmış olup, 1987 yılı Mart ayında yayınlanması ile kabul görmüş ve günümüze kadar gelen çalışmalar devam etmektedir (Anonim 2017c).

Kalite yönetimindeki standardizasyonun önemi, insan zihninde oluşan belirsizlikleri ve farklı yorumlanan gelişmeleri herkes için aynı anlam ve aynı amaç içerisinde toplamaktır. Standardizasyon disiplin oluşturmakta, çalışma kolaylığı sağlamakta ve karşılıklı anlaşılabilirliği sunmaktadır (Öztürk 1999).

Günümüzdeki kalite zorunlulukları, müşteri talepleri ve pazara yönelik çalışmaların karşılanabilmesi için ISO 'nun kullanımı endüstriler tarafından zorunlu hale gelmiştir. Bunun yanı sıra ISO'nun amaçları doğrultusunda sağladığı avantajlarda mevcuttur.

Çizelge 2. 4. ISO (International Organization of Standardization) Kuruluşu Çalışmalarının Temel Amaçları

ISO TEMEL AMAÇLARI

Bilimsel konularda, ekonomik alanlarda ve teknik konularda iki taraflı anlaşmaları sağlamak için dünyada standardizasyonu geliştirmektir.

Ulusal kurullar ile teknik kurulların yaptıkları çalışmalar ile alakalı bilgi alışverişi sağlamaktır.

Standardizasyon ile ilgili diğer uluslararası kuruluşlarla işbirliği yapmak, bu kuruluşların işini kolaylaştıracak standardizasyon çalışmalarında bulunmaktır

Ulusal standartları uygun hale getirmek, tek bir çatı altında birleştirmek ve önerilerde bulunmaktır.

Ulusal ve uluslararası alanda kullanıma uygun koşulları taşıyan yeni standartların gelişimini desteklemektir.

Bütün üyelerin onayı ile uluslararası standartlar oluşturmaktır.

Uluslararası mal ve hizmet alışverişini kolaylaştırmak

Ulusal ve uluslararası düzeyde belirlenen standartların haricinde müşteri talepleri doğrultusunda belirlenmiş ve özelleştirilmiş yönetim sistemleri de mevcuttur. Özellikle otomotiv endüstrisinde mevcut olan bu sistemlere WCM uygulamaları, Ford Otosan Q1 belgesi, Renault Nissan Ases denetim sistemi ve Ecovadis çalışmaları örnek olarak verilebilir. Ana sanayilerin adapte olduğu yönetim sistemleri standartları ve firma bazlı özel uygulamalar Çizelge 2. 5’de gösterilmektedir.

Çizelge 2. 5. Otomotiv Endüstrisi Uygulanan Standartlar ve Özel Uygulamalar

Ana Sanayi	Yönetim Sistemleri Standartları				Özel Uygulamalar			
	ISO 9001	ISO 14001	ISO TS 16949	OHSAS 18001	WCM	FORD Q1	ECOVADİS	ASES
Ford	X	X	X	X		X		
Tofaş	X	X	X	X	X			
Renault	X	X	X	X			X	X

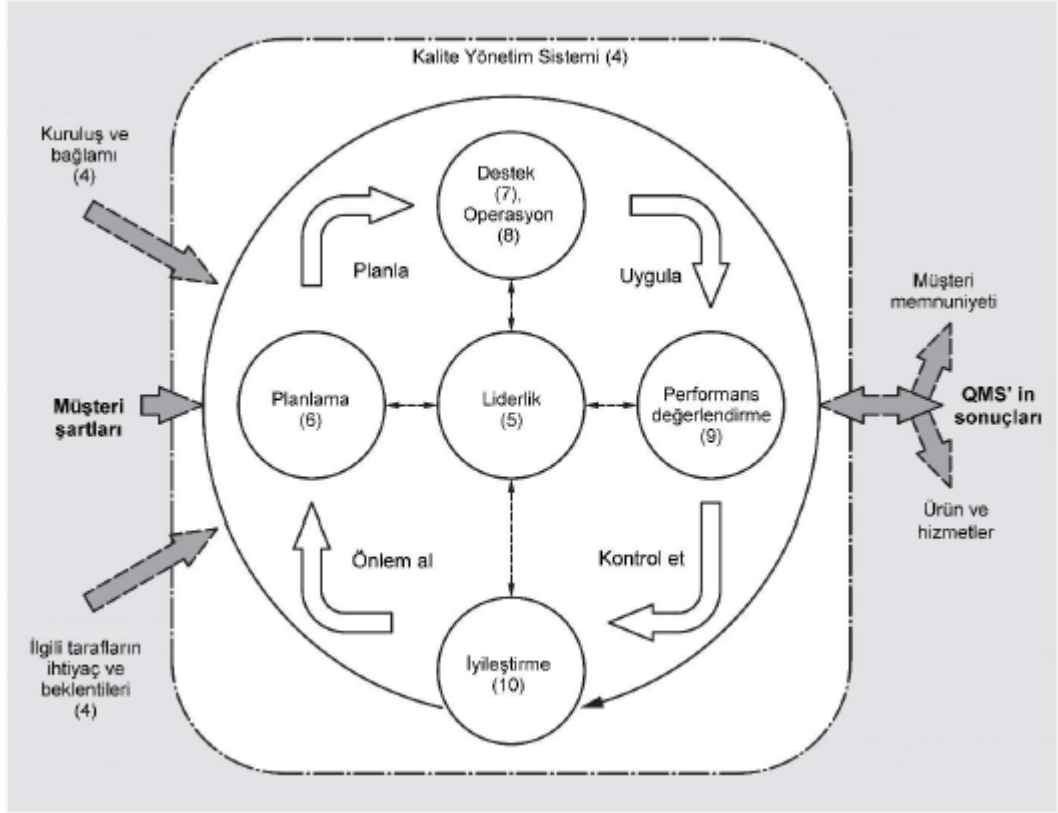
Mevcutta bulunan 14 ana sanayi firmasından Türkiye’de yüksek kapasite de üretim yapan 3 ana sanayi firması, yönetim sistemleri açısından incelenmiş olup, uluslararası kabul edilen ISO standartlarına %100 uyum sağladıkları bunun haricinde de kendi bünyelerinde yaptıkları çalışmalar ve tedarikçilerden talep ettikleri beklentiler

doğrultusunda ortaya çıkan özel uygulamaları incelenmiştir. Tofaş firması tedarikçilerinden WCM uygulamalarını gerçekleştirmelerini, Ford Otosan firması tedarikçilerinden Q1 belgesi için gereklilikleri yerine getirecek uygulamaları ve Oyak Renault firması da tedarikçilerinden Ecovadis ve Nissan Ases denetim sistematığının gerekliliklerini yerine getirecek çalışmaları görmek istemektedir.

Çizelge 2. 6. ISO 9001 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerinin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar

Standardın Adı	ISO 9001
Uygulama Alanı	Tüm Endüstriler için uygulanabilir – Kalite Yönetim sistemi şartlarının oluşturulması ve ürün-hizmet şartlarının desteklenmesi alanında uygulanmaktadır (Anonim 2015c).
Uygulama Amacı	Kuruluş tarafından tedarik edilen hizmetler ve ürünler için güvence vermeyi bunun sayesinde de müşteri memnuniyetini arttırmayı amaçlayan şartlardan oluşmaktadır (Anonim 2015c).
Gereklilikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Kuruluşun bağlamı • İlgili tarafların ihtiyaç ve beklentileri • Kalite yönetim sistemi kapsamı • Liderlik • Politika • Kurumsal görevi yetki ve sorumluluklar • Planlama • Değişikliklerin planlanması • Destek • Kaynaklar • Yeterlilik – Farkındalık • Dokümanite edilmiş bilgi • Operasyon • Ürün ve hizmetler için şartlar • Ürün ve hizmetlerin tasarımı, sunumu ve kontrolü • Performans değerlendirme • İzleme, ölçme, analiz ve değerlendirme • İç tetkik • Yönetim gözden geçirme • Sürekli iyileştirme
Otomotiv Endüstrisiyle Bağlantısı	Üretilen ürünlerin standart gerekliliklerini sağlayarak kaliteli ürün ve hizmetin elde edilmesi konusunda yön gösterir. ISO 9001 standardı temel alınarak hazırlanmış ISO TS 16949 standardı Otomotiv endüstrisi için özelleşmiş bir standarttır. Kalite yönetimi olarak ISO 9001 'e atıf yapılmaktadır.

ISO 9001 standardı, müşteri beklentilerinin karşılanması sonucunda müşteri memnuniyetinin artırılması için kalite yönetim sisteminin kurulması, uygulanması ve yürütülmesine teşvik eder. Teşvik ederken benimsediği model ise PUKO (Planlama, Uygulama, Kontrol Et ve Önlem Al) döngüsüdür. PUKO döngüsü Şekil 2. 3'te gösterilmektedir.



Şekil 2. 3. PUKÖ döngüsü içerisinde bu standardın yapısının gösterimi (Anonim 2015b)

Bu standartta belirtilen yönetim sistemi modeli PUKO (Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al) döngüsüne dayanmaktadır. Döngüde ilk adım planlama, ikinci adım uygulama, üçüncü adım kontrol etme ve son adım olan dördüncü adım önlem almayı ifade eder. PUKO döngüsünde yer alan adımların bu standart için ifadeleri ise;

Planlama: Müşteri talepleri ve belirlenen politikalar kapsamında istenen sonuçların elde edilmesi için proseslerin oluşturulması ve ihtiyaç duyulan kaynakların sağlanması, risk ve fırsatların tanımlanması aşamasıdır.

Uygulama: Planlanan faaliyetlerin uygulanması aşamasıdır.

Kontrol Et: planlama yapılan faaliyetlere karşı proseslerin incelenmesi ve sonuçlanan ürünlerin izlenerek raporlarının oluşturulması aşamasıdır.

Önlem Al: gerektiğinde performansı iyileştirmek için alınacak önlem aşamasıdır (Anonim 2015b).

Bu döngü ISO 9001 standardından türetilmiş tüm standartlarda temel olarak alınmıştır. PUKO döngüsü kullanılarak yönetim sistemi modelleri oluşturulmuştur. ISO 14001 içerisinde bu döngü ile çevre yönetim sistemi modeli belirlenmiş, OHSAS18001 içerisinde bu döngü ile İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) yönetim sistemi modeli belirlenmiştir.

Her standardın uygulanması esnasında sağladığı avantajlar mevcuttur. ISO 9001 standardının sağladığı avantajlar ise;

- proseslerin sistematik tanımlanması,
- proses ve sistemlerin bir bütün olarak yönetilmesi,
- hizmet ve ürün güvencesi,
- müşteri memnuniyetinin artırılması,
- kuruluş bağlamında risk ve fırsatların belirlenmesi,
- kanıt esaslı karar alma,
- eşit rekabet ortamı,
- gelişmiş müşteriler ile iş ortaklığı,
- firma itibarı oluşturma,
- toplumsal ilişkiler,
- Dünya ticareti üzerinde potansiyel etki,
- Pazar payı oluşturma ve artırma (Anonim 2015b).

Evrensel olarak kabul edilen ve tüm Dünyada Çevre yönetim sistemi olarak bilinen ISO14000 serisine otomotiv firmaları uyum sağlamaktadır. ISO14000 standartlarına uyum için zaman zaman danışmanlıklar alınsa da genel olarak tesis bünyesinde yer alan çevre yönetim biriminden destek alınarak standart uyumları sağlanmaktadır.

ISO14000 standartlarının beklentileri tüm sektörler için aynıdır. Bu sebeple ana sanayi ve yan sanayi firmaları bu belge uygulamalarında benzer çalışmalar yürütmektedir.

Bu standartların amacı çevre dostu üretim yapmak ve ürünler elde etmektir. Ana sanayi firmaları sürdürülebilirlik kapsamında bu çalışmaları yaptığından, standart uyumları ve standartlara uyumun sürdürülebilirliğini sağlamak daha da kolaylaşmaktadır.

ISO14000 standartlarına uyum için öncelikle beklentiler anlaşılır, tüm faaliyetler planlanır, denetimler düzenlenir ve standarda uyumun devamlılığı bu sayede yıllar boyu sağlanmış olur.

Ana sanayi firmaları ile yapılan görüşmeler sonucunda, ISO14000 standartlarının temiz üretim çalışmaları ile entegre olarak sürdürülebileceği ve bu sayede daha verimli çevresel çalışmaların yapılabileceği anlaşılmıştır. Ana sanayi firmaları standart uyumları içerisinde otomotiv yan sanayi firmalarına da destek vermektedir.

ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardı zaman zaman OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardı ya da ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi standardı ile entegre halde yürütülebilmektedir.

ISO14000 standartlar serisi, tesislerin çevre yönetim birimi adına yapılan faaliyetlerini karşılamak için geliştirilen standartlardır. Bu standartlar serisinin amacı, tesislerin karşılıklı çevre konularının belirlenmesine yardımcı olmak ve temel bileşenleri

tanımlayan dokümanlar setini oluşturmaktır (Üşenmez 2010). ISO 14000 çevre standartları serisi hem tesisler hem de ürünler için çevresel analizleri kapsamaktadır. Bu standart kapsamında oluşturulacak çevre yönetim sistemi, tesisin faaliyetlerini, bugünü referans alarak, gelecek için planlar ve sürekli iyileşme hedefi ile beraber çevreye zarar vermeden yerine getirilmesini sağlar (Üşenmez 2010).

ISO 14001 standardı çevre performansı standardı olmayıp, çevre yönetim standardı olarak düzenlenmiştir (Üşenmez 2010). Her standart gibi ISO14001 Çevre Yönetim Sistemi standardı da bir politika oluşturulmasını bekler. Bununla beraber taahhütler verilmesini, faaliyetlerin planlanmasını ve uygulanmasını, kontrol edilmesini ve sürekli iyileşmeyi hedefler (Üşenmez 2010).

ISO14001 standardı ile entegre olarak yürütülen standartlar arasında sıkça rastlanan OHSAS18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardıdır.

Her tesis yaptığı çalışmaları iş sağlığı ve güvenliği açısından kusursuz, verimli ve kesintisiz sürdürmeyi amaçlar. Tüm tesislerden beklenen güvenli, devamlı ve verimli bir üretim sahasının olmasıdır (Yılmaz 2001). OHSAS18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardı da bu amaçları yerine getirebilmek için kurulacak olan yönetim sistemine yardımcı olmaktadır.

ISO14001 standardı ile entegre olarak yürütülebilen diğer bir standart ise ISO9001 Kalite Yönetim Sistemi standardıdır. Kalite ve çevre yönetim sistemini ortak olarak kurmak isteyen tesisler tarafından tercih edilen bir modeldir.

Ürünün tasarımı ve geliştirilmesinden üretimine, tesisin kurulum aşamasından çalışmaya başladığı ana ve oradan da servis işlemlerine kadar uzanan yolda her türlü faaliyeti kapsayan kalite güvence standardıdır (Gökçe 2008).

Tesis tüm bu standartları inceleyerek entegrasyon için bir plan oluşturur ve plana uygun olarak faaliyetlerini sürdürür.

Standartların belgelendirilmesi tarafsız ve yetkilendirilmiş kuruluşlarca yerine getirilir. Tesis içi kalite ve çevre yönetim sistemi sorumluları tarafından standartlara uyum sağlanır. Gerekli faaliyetler ve iç dokümantasyon sistemi oluşturularak standart gereklilikleri tüm çalışanlara aktarılır. Standart maddelerine uygun olarak yıllık faaliyetler gerçekleştirilir. Her yıl belgelendirme kuruluşunca ara denetimler yapılır ve üç yılda bir defa da belge yenileme denetimleri yapılarak tesisin standarda uyumluluğu test edilmiş olur. Yapılan denetimler sonucunda uygunsuzluklar tespit edilerek tesise raporlanır. Ara denetim sonucu uygunsuzlukların giderilmesi ya da hiç uygunsuzluk bulunmaması halinde belge tarihi bir yıl daha uzatılmış olur. Belge yenileme denetimlerinde ise uygunsuzlukların giderilmesi ya da uygunsuzluk bulunmaması halinde belge tarihi üç yıl süre ile uzatılmış olur.

Çevre ve kalite standartları otomotiv yan sanayi tesisleri için yasal zorunluluk olmasa da otomotiv ana sanayi firmalarının beklentileri arasında yer almaktadır. Çevreye duyarlı bir tesis olmak içinde standartlara uyum tercih edilmektedir.

Çizelge 2. 7. ISO14001 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar

Standardın Adı	ISO 14001
Uygulama Alanı	Tüm endüstriler için uygulanabilir - Sürdürülebilirlik faaliyetleri ile çevre boyutlarının en aza indirilmesi hedefleyen ve bu yaklaşımı benimseyen çevre yönetim sisteminin kurulmasında etkilidir (Anonim 2015b).
Uygulama Amacı	Endüstrilere çevreyi korumak ve sosyoekonomik ihtiyaçlarla denge içerisinde değişen çevre şartlarına karşı önlemler almak için bir çerçeve sağlamaktır. Endüstrilerin çevre açısından belirlediği çıktılara ulaşması için yol göstermektir (Anonim 2015b).
Gereklilikleri	<ul style="list-style-type: none">• Kuruluşun bağlamı• İlgili tarafların ihtiyaç ve beklentileri• Çevre yönetim sistemi kapsamı

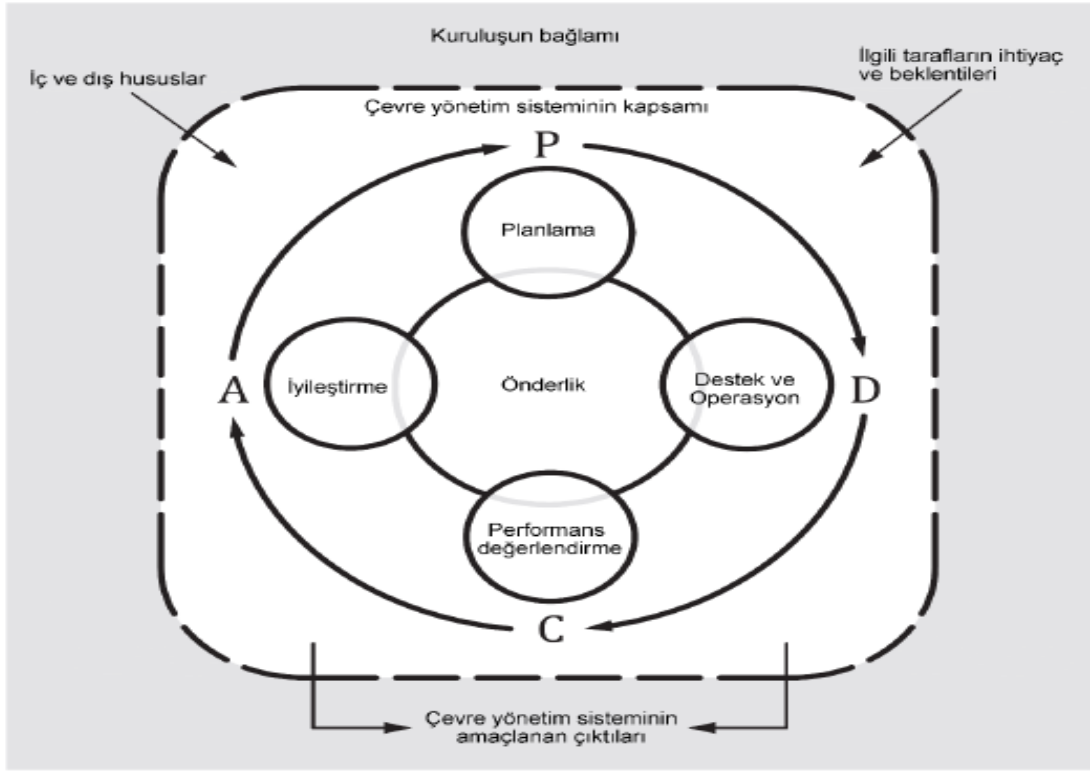
- Çevre yönetim sistemi
- Liderlik
- Çevre Politikası
- Kurumsal görevi yetki ve sorumluluklar
- Planlama
- Risk ve fırsatları belirleme faaliyetleri
- Çevre boyutları
- Uygunluk yükümlülükleri
- Çevre amaçları belirleme ve ulaşmak için planlama
- Destek
- Kaynaklar
- Yeterlilik - Farkındalık
- Operasyon
- Acil duruma hazır olma ve müdahale etme
- Performans değerlendirme
- İzleme, ölçme, analiz ve değerlendirme
- İç tetkik
- Yönetim gözden geçirme
- Uygunsuzluk ve düzeltici faaliyet
- Sürekli iyileştirme

Otomotiv
Endüstrisiyle
Bağlantısı

Otomotiv endüstrisi ile direk bağlantısı olmamasına rağmen çevresel yasal şartlara uyumu kolaylaştıracak yolları gösteren ISO 14001 standardı otomotiv endüstrilerinde de yaygın olarak uygulanmaktadır.

ISO 14001 standardı belirlenmiş çevre politikasına ve hedeflerine ulaşmak amacıyla kurulmuş olan çevre yönetim sistemlerinin yürütülmesi, geliştirilmesi ve uygulanması gerekliliklerini kapsar. Bu standart, firmaların kendi üst yönetimlerine, ilgili kişilere bildirdikleri çevre politikalarına uyulduğunu göstermek amacıyla her sektörde uygulanabilmektedir (Palucha 2012).

Bu standart kapsamında çevre yönetimi için belirlenen yönetim sistemi modeli Şekil 2.4'te verilmektedir.



Şekil 2. 4. PUKO ile bu standarttaki çerçeve arasındaki ilişki (Anonim 2015c)

Bu standartta belirtilen çevre yönetim sistemi modeli PUKO döngüsüne dayanmaktadır. Döngüde ilk adım planlama, ikinci adım uygulama, üçüncü adım kontrol etme ve son adım olan dördüncü adım önlem almayı ifade eder. Çevre yönetim modelinde ise;

Planlama: Firmaların belirlediği çevre politikalarına uygun olarak sonuçların elde edilmesi için gerekli amaçların ve süreçlerin belirlenmesi aşamasıdır.

Uygulama: Süreçlerin planlandığı şekilde uygulanması aşamasıdır.

Kontrol Et: Taahhütler, çevre amaçları ve çalışma kriterleri dahil çevre politikası ile uyumlu süreçlerin izlenmesi, ölçülmesi ve sonucunda raporların düzenlendiği aşamadır.

Önlem Al: Çevresel performansın sürekli iyileştirilmesi için önlemlerin alındığı aşamadır (Anonim 2015c).

Bu standart belgesini almış olan firmalar gerek ulusal gerek uluslararası pek çok alanda avantaj elde etmektedir. Firmanın bu standarda uyum sağlaması ile çevresel

faaliyetlerde gelişme sağlayacak aynı zamanda çevre mevzuat ve yasalarına uyum sürecine rahatlıkla hazırlanabilecektir.

Sağladığı avantajlar;

- çevreyi korumak,
- eşit rekabet ortamı,
- yasalara uyum,
- etkili çevre yönetim sisteminin kurulması,
- işletme maliyetlerinde azalma,
- gelişmiş toplumsal ilişkiler,
- gelişmiş müşteriler ile iş ortaklığı,
- pazar payında artış,
- firma itibarının sağlanması,
- sürdürülebilir çevresel performans,
- Dünya ticareti üzerinde potansiyel etki (Anonim 2015c).

Çizelge 2. 8. OHSAS18001 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerinin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar

Standardın Adı	OHSAS 18001
Uygulama Alanı	Tüm endüstriler için uygulanabilir – iş sağlığı ve güvenliği kapsamında yer alan risklerin belirlenmesi, kontrol edilmesi ve performansın iyileştirilmesi için iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin oluşturulmasını sağlar (Anonim 2014a).
Uygulama Amacı	Endüstrilerde iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri için çerçeve oluşturmak, iş sağlığı ve güvenliği potansiyel risklerinin kontrol edilmesini sağlamak ve diğer yönetim sistemleri ile entegre edilebilir sistem haline getirmek (Anonim 2014a).
Gereklilikleri	<ul style="list-style-type: none">• Kuruluşun bağlamı• İSG yönetim sistemi şartları• İSG politikası• Planlama• Tehlike tanımlaması, risk değerlendirmesi, kontrollerin

belirlenmesi

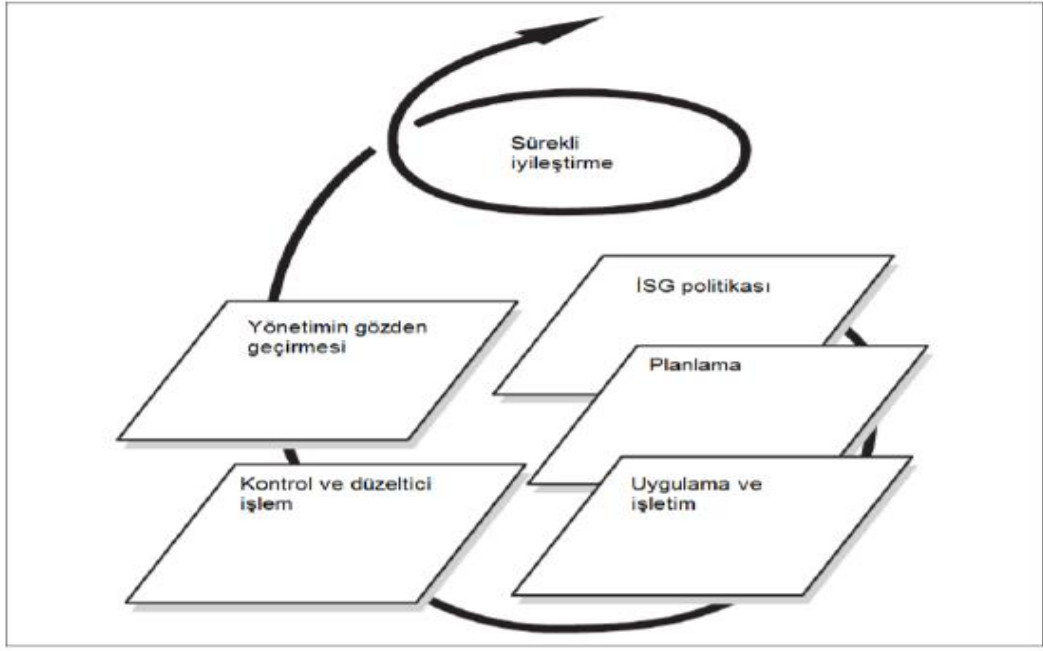
- Yasal ve diğer şartlar
- Hedefler ve programlar
- Uygulama ve işletme
- Görev sorumluluk ve yetkiler
- Yeterlilik farkındalık ve eğitim
- Dokümantasyon
- Dokümantasyon kontrolü
- İşletim kontrolü
- Acil durum tanımlaması ve yapılması gerekenler
- Performans değerlendirme
- Uygunluğun değerlendirilmesi
- Olay araştırma uygunsuzluk düzeltici ve önleyici faaliyet
- İç tetkik
- Yönetim gözden geçirme

Otomotiv
Endüstrisiyle
Bağlantısı

Otomotiv endüstrisi ile direk bağlantısı olmamasına rağmen İSG yasal şartlara uyumu kolaylaştıracak yolları gösteren ve İSG yönetim sistemi kurarak risklerin yönetilmesini sağlayan OHSAS 18001 standardı otomotiv endüstrilerinde de yaygın olarak uygulanmaktadır.

OHSAS 18001 standardı iş sağlığı ve güvenliği politikasına ve hedeflerine ulaşmak için iş güvenliği yönetim sisteminin oluşturulmasını sağlar. Bu standart oluşturma şartlarını gelişim ve ilerleme için gereklilikleri kapsamaktadır. Firmaların kendi üst yönetimlerine, ilgili kişilere bildirdikleri iş sağlığı ve güvenliği politikalarına uyulduğunu göstermek amacıyla her sektörde uygulanabilmektedir.

İş güvenliği yönetim sistemi en başta iş sağlığı ve güvenliği mantığını temel almaktadır. İş güvenliği sisteminin esası oluşan iş kazalarını en aza indirmek, iş güvenliğinin artırıcı faaliyetlerde bulunmak, meslek hastalığı olma olasılıklarını ortadan kaldırmak gibi konulara yönelmiştir (Çarıkçı 2005). Bunların sistemli yapılabilmesi için de OHSAS 18001 standardı oluşturulmuştur. Bu yönetim sisteminde mevcut olan aksaklıkları gidermek amacıyla firmalar tarafından uygulanmaktadır. OHSAS 18001 standardı içinde tanımlanan iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi modeli Şekil 2. 5’de yer almaktadır.



Şekil 2. 5. OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi modeli (Anonim 2014a)

Bu standartta belirtilen İSG yönetim sistemi modeli ISO 14001 standardında olduğu gibi PUKO döngüsüne dayanmaktadır. Döngüde ilk adım planlama, ikinci adım uygulama, üçüncü adım kontrol etme ve son adım olan dördüncü adım önlem almayı ifade eder. İSG yönetim modelinde ise;

Planlama: Firmaların belirlediği İSG politikalarına uygun olarak sonuçların elde edilmesi için gerekli hedef ve proseslerin belirlenmesi aşamasıdır.

Uygulama: Belirlenen proseslerin uygulanma aşamasıdır.

Kontrol Et: Proseslerin izlenmesi ve izleme sonucunda İSG politikasına uyum, hedeflerin gerçekleşmesi, yasal uygunluk yükümlülüklerinin sağlanması gibi raporlamaların düzenlendiği aşamadır.

Önlem Al: İSG performansını sürekli iyileştirmek için önlemlerin alındığı aşamadır (Anonim 2014a).

OHSAS 18001 belgesini almış olan firmalar gerek ulusal gerek uluslararası pek çok alanda avantaj elde etmektedir. Firmanın bu standarda uyum sağlaması ile iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinde gelişme sağlayacak, farkındalık artacak aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği mevzuatlarına ve yasalarına rahatlıkla uyum sağlanacaktır.

Sağladığı avantajlar;

- iş sağlığı ve güvenliği bilincinin oluşması,
- eşit rekabet ortamı,
- yasalara uyum,
- etkili iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin kurulması,
- iş kazalarının en aza indirilmesi,
- gerekli İSG önlemlerinin alınması,
- müşteri gerekliliklerinin karşılanması,
- gelişmiş ülkeler ile iş birliğinin sağlanması,
- pazar payındaki artış,
- firma itibarının oluşması (Anonim 2014a).

Çizelge 2. 9. ISO TS 16949 Standardı uygulama alanı, amacı ve gerekliliklerinin otomotiv sanayi ile kesiştiği noktalar

Standardın Adı	ISO TS 16949
Uygulama Alanı	Dünya çapında otomotiv endüstrisinde ortak ürün ve süreç geliştirmek için ortak teknik yöntemlerin getirilerek uygulanması yönünde çalışmaları kapsamaktadır (Anonim 2002).
Uygulama Amacı	Kalite yönetim sistemi olarak geçen bu standart tedarikçi zincirinde oluşan değişiklikleri azaltmak, hataları önlemek, atıkların en aza indirmek ve sürekli iyileşmeyi amaçlamaktadır (Anonim 2002).
Gereklilikleri	<ul style="list-style-type: none">• Organizasyon şartları• İlgili tarafların ihtiyaç ve beklentileri• Kalite yönetim sistemi kapsamı• Müşteri özel istekleri• Liderlik• Kalite politikası• Planlama• Risk tanımlama aksiyonlar ve fırsatlar• Kalite hedefleri• Destek• Kaynaklar

	<ul style="list-style-type: none">• Operasyon• Ürün ve hizmet gereklilikleri• Tasarım ve geliştirme• Performans değerlendirme• İç tetkik• Yönetim gözden geçirme• Sürekli iyileştirme
Otomotiv Endüstrisiyle Bağlantısı	Otomotiv endüstrisi için özelleşmiş olan, ISO / TS 16949 ilk olarak ISO 9001 standardını temel almış, küresel anlamda otomotiv endüstrisi için oluşturulmuş bir kalite yönetim sistemi standardıdır. Özellikle otomotiv ile ilgili ürünlerin tasarımı, üretimi, geliştirilmesi, kurulumu ve bakımı için gerek duyulan kalite yönetim sistemi gerekliliklerini kapsar (Anonim 2018g).

IATF (International Automotive Task Force), JAMA (Japanese Automobile Manufacturers Association) gibi kuruluşlarında çalışmalarını paylaşımları sonucunda kalite yönetimi standartlarını özel olarak ele alan ISO komitesinin desteği ile ISO /TS 16949 standardı oluşturulmuştur (Anonim 2018g).

Genel olarak endüstrilerin bu belgeyi almakta 3 önemli nedenleri vardır;

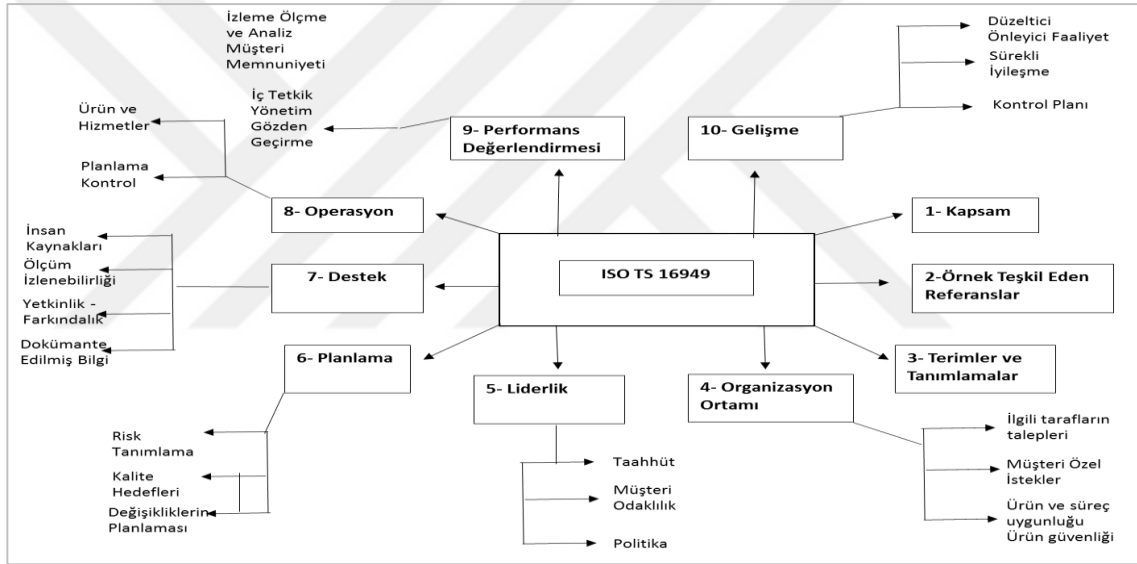
- 1- Tanınmış ve verimli bir kalite yönetimi sistematığının uygulanma isteği,
- 2- Müşteri gerekliliklerinin karşılanması,
- 3- Değerli bir pazarlama amacı olarak kullanmasıdır (Anonim 2018g).

ISO/TS 16949 standardı incelendiğinde içerisinde temel alınan ISO 9001 tam metni yer almaktadır. Araştırmacılar ve uygulamacılara göre bu gibi standartlar endüstrilerde çalışma kolaylığı sağladığı, müşteriler ve tedarikçiler ile ilişkileri güçlendirdiği, ulusal ve uluslararası düzeyde pazar payının arttırıldığı ve ticari ilişkileri kolaylaştırdığı tespit edilmiştir (Anonim 2018g).

ISO/TS 16949 standardının temel amacı; hatayı önleyen, atık miktarlarını azaltıcı faaliyetler gerçekleştiren, tedarikçi zincirindeki değişimlerin azaltılmasını vurgulayan ve sürekli iyileştirmeyi hedefleyen bir sistemin geliştirilmesidir (Anonim 2002).

ISO/TS 16949 standardının genel olarak kapsamına bakıldığında üretim faaliyetleri esnasında gerçekleştirilen tüm çalışmaları içermektedir. Lojistik faaliyetlerini sorgular, üretim adımlarını sorgular, verimli çalışma alanı ve zamanını sorgular, çalışan memnuniyetini sorgular ve bunun gibi birçok alanda sorgulama yaparak firmaların kalite yönetim sistemini oluşturmalarını sağlar.

ISO TS 16949 standardı ve gerekliliklerine ait zihin haritası Şekil 2.6'da verilmektedir. Zihin haritası standardın tüm başlıklarını içermekte ve başlıklar kapsamında yapılması gereken çalışmaları, çalışmalar sonucunda oluşturulacak kanıt dokümanları göstermektedir.



Şekil 2. 6. ISO TS 16949 tüm standart maddeleri ve gereklilikleri için oluşturulmuş zihin haritası

ISO TS 16949 belgesini almış olan firmalar gerek ulusal gerek uluslararası pek çok alanda avantaj elde etmektedir. Firmanın bu standarda uyum sağlaması uluslararası düzeyde üretim yapabildiğinin göstergesidir. Otomotiv endüstrisi için zorunlu olan bu standart belgesi, alınmadığı takdirde endüstrilerde üretim yapılamaz.

Sağladığı avantajlar;

- kaliteli üretim imkanı,
- eşit rekabet ortamı,

- etkili kalite yönetim sisteminin kurulması,
- gelişmiş toplumsal ilişkiler,
- firma itibarının oluşturulması,
- güvenli bir üretim,
- uluslararası alanda kabul edilen üretim,
- pazar payı oluşturma,
- pazar payında artış,
- işletme maliyetlerinde azalma,
- Dünya çapında müşteriler ile iş ortaklığı
- Dünya ticareti üzerinde potansiyel etki,
- iş etkinliğinin sağlanması,
- üretim devamlılığının sağlanması (Anonim 2002).
-

YÖNETİM SİSTEMLERİ ÖZEL UYGULAMALARI

Otomotiv endüstrisinde uygulanan yönetim sistemleri standartlar ve müşteri özel istekleri ile hazırlanmış uygulamalar ile şekillenmektedir. Özel uygulamalar firmaların tedarikçilerinden beklentileri sonucunda meydana gelmiştir. Bu beklentiler üretim faaliyetlerini ve sonrasındaki faaliyetleri kapsamaktadır. Çizelge 2. 10'da özel uygulamaların odaklandıkları faaliyet alanları belirtilmiştir.

Çizelge 2. 10. Yönetim Sistemleri Özel Uygulamaları ve Odaklanılan Faaliyetler

ÖZEL UYGULAMALAR	ODAKLANILAN FAALİYETLER
WCM	<ul style="list-style-type: none"> • İş Sağlığı ve Güvenliği • Maliyet Analizi • Sürekli İyileşme • Otonom Bakım & İş Yeri Organizasyonu • Profesyonel Bakım • Kalite Kontrol • Lojistik • Erken Ekipman & Ürün Yönetimi • İnsan Kaynakları • Çevre ve Enerji • Yer Uygunluğu
FORD Q1	

ECOVADİS

ASES

- Müşteri Onayı
- Üretim Lokasyon Değerlendirmesi
- Sertifikalar
- Malzeme Yönetim Operasyonlarına uyum
- Sevkiyat Değerlendirmesi
- Genel Değerlendirme
- Çevresel Sorumluluk
- Adil İş Uygulamaları ve İnsan Hakları
- Sürdürülebilir Tedarik Uygulamaları
- Kalite Yönetim Sistemi
- Kalite Hedefleri
- Müşteriler ve beklentileri
- Proje
- Üretim Adımları
- Eğitimler
- Ürün Yönetimi

WCM yani Dünya Standardında Üretim, Toyota üretim sistemi, yalın üretim unsurları ve toplam kalite yönetimi kavramlarına dayanmaktadır. Bu kavramların daha da geliştirilmesi için modern bir yönetim sistemi derlemesidir (Anonim 2007).

WCM, yapılan faaliyetlerin sürekli gelişmesini varsayan entegre bir yönetim modelidir. “Sıfır Atık” , “Sıfır İş Kazası”, “Sıfır İsraf”, “Sıfır Stok” ilkelerine uymak sureti ile süreçlerin iyileştirilmesi, üretkenliğin artırılması, güvenlik önlemlerinin artırılması ve maliyet düşürülmesi gibi konulara odaklanarak küresel rekabet gücünü yakalamaktadır (Küçük 2004).

WCM ilkelerine göre organizasyon yönetimi, şirketlerde çalışan her kademe çalışanın katılım sağladığı bir yönetim sistematığıdır. (FIAT) Fiat ve grup şirketleri bu konsepti tanıtmıştır. Toyota'nın yönetim modeline dayanmaktadır. WCM faaliyetlerinin etkinliği en çok tasarım, üretim ve satış süreçlerinde belirgindir (Anonim 2007).

Dünya Standardında üretim modeli olarak anılan WCM ‘düşük fiyatlar ile en kaliteli ürünleri’ üretmeyi amaçlar. Bu amaç içinde kendi yöntem ve araçlarını tanımlamaktadır (Anonim 2007).

WCM yönetim modelinde odaklandığı konuların her birini sütun olarak değerlendirmiş ve sütunların oluşturduğu bir yapı meydana getirmiştir.

Q1 belgesi üreticisinin başarısını ve sürekli gelişmesini sağlayan bir kalite yönetim sistematiğidir. Firmalar için gerekliliklerini oluşturarak üretim disiplini sağlar. Q1 belgesi 1990’lı yıllarda “Ford Kalite Ödülü” adı altında verilmekteydi. Fakat daha sonra iç değişikliklere uğrayarak 2002 yılının Şubat ayında “Ford Kalite Sistemi” olarak Ford ile çalışan yan sanayiler için bu sistemi uygulamak ön şart haline geldi. 2002 yılı bu sistemin ortaya konması ile beraber birçok yan sanayi firmasında uygulamaları başladı ve başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir (Anonim 2017c).

2002-2003 tarihlerinden itibaren uygulanmaya başlanan Ford Q1 belgesi gereklilikleri, aynı zamanda firmalar için fazlasıyla avantaj sağlamaktadır. Ford firmasının uyguladığı küresel ölçekteki kalite yönetim sistemine uyum sağlayan bu belge, firmaların projelerinde devamlı başarı ve disiplini getirmiştir. Aynı zamanda bu belge firmaların Dünya’ya açılmasında büyük rol oynamaktadır. Amerika dahil tüm Ford, Mazda, Land Rover, Volvo, Jaguar gibi Ford Motor Company markalarından sipariş alma imkanına kavuşurlar (Anonim 2017c).

Ford Q1 kalite sisteminin kurulabilmesi için Ford tarafından bildirilen gerekliliklerin sağlanması birinci adımdır. Gereklilikler yer uygunluğu konusu ile başlamaktadır (Anonim 2010b).

Yer uygunluğunu sağlama şartları;

- Üretim yerinin ve üretimin servis parçalarının bir dış üretim lokasyonu olmalıdır.
- Üretim yerleri, Q1 uygunluğunu değerlendirmeden sorumlu bir STA (Supplier Technical Assistance) alan mühendisine atanmış olmalıdır.

- Tedarikçi firma en az altı ay sevkiyat yapmış olmalıdır. (Anonim 2010b)
- Müşteri onayı ;
- Her bir tedarikçi Ford tarafından belirtilen taleplerin karşılandığını kanıt dokümanlar ile ispatlamalı ve müşteri onayı almalıdır.
- Sunulan kanıt dokümanlar kabul edildikten sonra Q1 erişim onayı altı ay geçerlidir.
- Q1 iptali için geri çekilmiş onaylar Q1 durumunu geri almak için tekrar temin edilmelidir.
- Ford firması vermiş olduğu müşteri onayını herhangi bir tedarikçi fabrikası için bir sebepten iptal ederse, tedarikçi düzeltici aksiyon planını STA mühendisine sunmalıdır (Anonim 2010b).

Üretim lokasyon değerlendirmesi;

- Üretim lokasyonunda tüm Ford gereklilikleri yerine getirilmiş olmalı ya da yerin getirmek üzere çalışmaların yapılacağına dair hazırlanmış düzeltici faaliyet planı sunulmalıdır.
- Tedarikçi firma gereklilikleri kontrol ederken Ford Supplier portalındaki güncel kontrol listesini kullanmalıdır.
- Tesislerin değerlendirme sıklığı kalite sınıflandırmasına bağlıdır.
- 1. ve 2. Sınıflandırma sistematığında olan tesisler altı ayda bir
- 3. ve 4. Sınıflandırma sistematığında olan tesisler on iki ayda bir olacak şekilde.
- STA mühendisi yaptığı değerlendirmeyi GSM (Global Site Management Database) sistemine girer (Anonim 2010b).

Sertifikalar ;

- Bu sistemin kurulabilmesi için beklenti ISO 14001, ISO 9001 ve ISO TS 16949 belgelerinin alınmış olmasıdır.
- Belge denetimlerinin yapılması olması ve belgelerin tarihlerinin güncel olması yine beklentiler arasında yer almaktadır (Anonim 2010b).

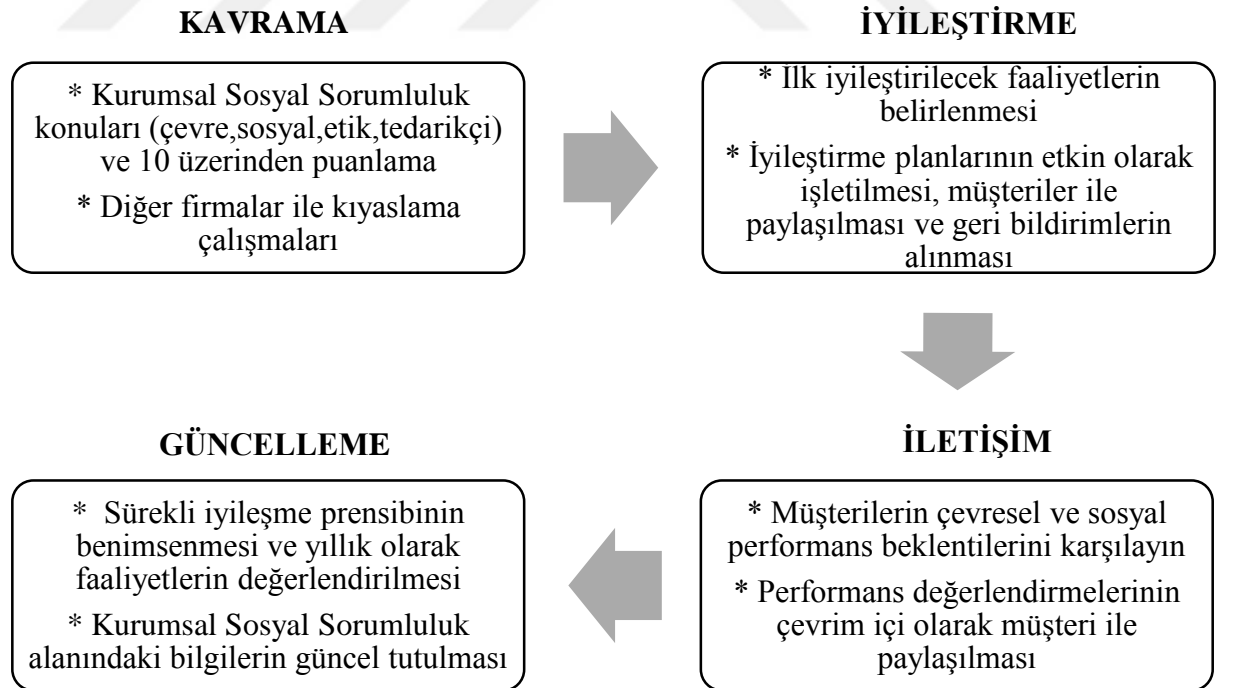
Malzeme yönetim operasyonlarına uyum;

- Tedarikçi firma malzeme yönetimi alanında yaptığı faaliyetleri yılda bir defa ağustos ayında değerlendirmelidir.
- Bu değerlendirme kapsamında, geriye dönük olacak şekilde altı aylık garanti iadeler ve siparişler, üretim verileri ve servis noktaları, sevkiyat performansı dikkate alınır (Anonim 2010b).

Sevkiyat değerlendirmesi;

- Ford Q1 belgesi kapsamında değerlendirme yapabilmek için en az iki aylık sevkiyat performansı olmalıdır.
- Yapılacak sevkiyatların Ford firmasının üretimini durdurmayacak şekilde planlanması gerekmektedir (Anonim 2010a).

Ecovadis, Renault firmasının tedarikçilerinin çevresel ve sosyal performanslarını global bazda değerlendirmesini sağlayan bir platformdur. CSR (Corporate Social Responsibility) tabanlı oluşturulan bu sistematik tedarikçilerin bu konuda puanlanmasını hedeflemektedir (Anonim 2018a). Bu puanlamanın yapılabilmesi için bazı konulara odaklanılmış ve bu konular ile ilgili beklentiler oluşturulmuştur. Şekil 2.7’de gösterildiği üzere Ecovadis üç temel konuya odaklanmış durumdadır. Bunlar; çevresel sorumluluk, adil iş uygulamaları ve insan hakları ve sürdürülebilir tedarik uygulamaları şeklinde sıralanmaktadır. Bunların haricinde bir de firmaları genel olarak değerlendirdiği bir bölüm bulunmaktadır.



Şekil 2. 7. Ecovadis Terminolojisi (Anonim 2018d)

Şekil 2. 7’de gösterildiği üzere öncelikle Ecovadis beklentilerinin tedarikçi firmalar tarafından anlaşılması gerekmektedir. Odaklanılan konular ile ilgili çalışmaların yapılması, gerekiyorsa bu konuda çalışma yapan diğer firmalar ile karşılaştırmalar yapılmalıdır. Böylelikle eksiklikler ya da yeni fikirler ortaya çıkabilir. İkinci adımda bahsedildiği gibi yapılan çalışmalar daima iyileştirmeye açık olmalıdır. İyileştirme ile her zaman daha ileriye gitme hedeflenmelidir. İyileştirmeler planlanmalı ve bu planlar müşteri ile paylaşılmalıdır. Paylaşılan planlar müşteri tarafından incelendikten sonra daha iyi olması için öneriler de bulunabilirler. Bu da Ecovadis’e olan uyumu arttıracaktır. Üçüncü adımda müşteriler ile iletişime geçerek beklentilerin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Gerekliliklerin yerine getirilebilmesi için daima iletişimde kalınmalıdır. Tedarikçi performansını değerlendirmeli ve değerlendirmesini müşteri ile paylaşmalıdır. Ecovadis terminolojisinde son adım yapılan çalışmaların devamlı olarak güncelliğinin sağlanmasıdır. Sürekli iyileşme prensibi benimsenmeli, yapılan çalışmalar geliştirilmeli ve yıllık olarak değerlendirmesi yapılmalıdır. Kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetlerine dayanan tüm bu çalışmaların güncelliği korunmalıdır. Ecovadis büyük şirketler tarafından tanınmış ve denenmiş bir metodolojiye sahiptir. Çok uluslu 30 şirket tarafından global ölçekte denenmiştir. Opet, Renault, Lafarge, Heineken, Axxa Sigorta ve Orange firmaları bunlara örnektir (Anonim 2018d). 150 farklı sektörden firmaların üye olduğu bu platformda her yıl ortalama olarak 6000 firma değerlendirilmektedir. Bunlara ek olarak bu platform ortalama 95 ülkede aktif olarak kullanılmaktadır (Anonim 2018d).

Ecovadis kapsamında yapılan çalışmaların değerlendirme çerçevesi benimsenen ilkeler, yapılan faaliyetler ve ortaya çıkan sonuçlar olarak şekillenmiştir. Yapılan çalışmaların değerlendirmesinde bazı ölçütler belirlenmiştir. Temel alınan üç konu için belirlenen değerlendirme ölçütleri Şekil 2.8’de yer almaktadır.

3. Çevre	2. Sosyal	1. Etik
Enerji tüketimi ve CO2 miktarı Su Biyçeşitlilik Yerel Kirlilik Malzemeler, kimyasallar, atıklar Ürün kullanımı Ürünün kullanım ömrü Müşteriler sağlık ve güvenlik Sürdürülebilir tüketim	Çalışan sağlığı ve güvenliği Çalışma şartları Sosyal diyalog Kariyer yönetimi ve eğitimi Çocuk ve zorunlu çalışma Ayrımcılık Temel insan hakları	Yolsuzluk ve rüşvet Rekabet karşıtı olmayan uygulamalar Sorumlu pazarlama

Şekil 2. 8. Evovadis tedarikçi portalı temel konular için değerlendirme ölçütleri (Anonim 2018d)

Yapılan çalışmaların değerlendirmesi yapılırken 1 ile 10 arasında puanlama yapılır. Puanlama şartları Çizelge 2.11’de verilmektedir. Puanlama sonucunda Ecovadis platformunda yeterli seviye sayılabilmek için her bir değerlendirme adımından en az 70 alınması zorunludur.

Çizelge 2. 11. Ecovadis değerlendirme sistemi puan aralıkları ve tanımları

1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
Uygun Değil	Kısmen Uygun	Kabul Edilebilir	İleri Seviye	Mükemmel

Nissan’ın iflas eşiğinde olduğu dönemlerde Renault firmasının destek vermesi ile 1999 yılında kurulan ortaklık günümüze kadar gelmiş ve devam etmektedir. O dönemden

bugüne kadar olan satışlarına bakıldığında dünyanın en büyük otomobil gruplarının arasına girmişlerdir (Anonim 2013a).

Tedarikçilerin kalite yönetim sistemlerini değerlendiren Renault Nissan tarafından oluşturulmuş bir uygulama şeklidir. ASES (Alliance Supplier Evaluation Standard) Ortaklığın Tedarikçi Değerlendirme Standartı olarak bilinmektedir. Bu değerlendirmeler denetim sistemiyle sağlanmaktadır ve Renault Nissan 'dan onaylanmış denetçiler ile gerçekleştirilmektedir (Anonim 2013a).

ASES uygulamalarının temel amacı; çalışılan tedarikçilerin kalite seviyelerini tespit etmek ve istenilen seviyeye gelmesini sağlamak. Renault Nissan ile çalışmak isteyen tedarikçilerin uyguladığı kalite yönetim sistemlerini tanımak (Anonim 2014c). Bu denetim sistemi 2001 yılında kurulmaya başlanmış ve 2002 yılı Ocak ayından beri uygulanmaktadır. Renault tedarikçilerin kalite seviyelerini görmek için, Nissan ise kendine uygun tedarikçi seçebilmek için bu sistemi uygulamaktadır. ASES kurulduğu günden bugüne sistemin iyileştirilmesi için 5 kez kapsamlı değişikliğe uğramıştır. Şuan da en güncel hali kullanılmaktadır. Odaklanılan faaliyetler için gereklilikler tanımlanarak tedarikçi firmaya denetime gidildiğinde kontrolü sağlanır. Gereklilikler için yapılan faaliyetlerin puanlaması yapılarak ASES kapsamında tedarikçi firmanın seviyesi belirlenir. 0-5 arasında puanlar verilerek tedarikçi puanı hesaplanmış olur (Anonim 2014c). Puanlama şartları Çizelge 2.12'de verilmektedir.

Çizelge 2. 12. ASES tedarikçi değerlendirme sistemi puan aralıkları ve tanımları

0	2	3	4	5
Mevcut değil	Yetersiz	Kabul Edilebilir	Renault/Nissan gerekliliklerini karşılar	Mükemmel

Puanların hesaplanmasından sonra tedarikçi için çıkan toplam puana bakılarak ASES kapsamında hangi seviye olduğu belirlenmiş olur. ASES kapsamında puana karşılık gelen seviyeler harfler ile ifade edilmiştir. Seviyelere ait açıklamalar Çizelge 2.13'de yer almaktadır.

Çizelge 2. 13. ASES tedarikçi değerlendirme sistemi seviye tanımları ve puan karşılıkları

SEVİYELER	PUANLAMA
D Seviyesi	Denetim sonucu < 40 Puan
C Seviyesi	40 – 59 Puan
B Seviyesi	60 – 79 Puan
A Seviyesi	80 – 100 Puan

Çıkan seviyelere göre Renault Nissan tedarikçisi olabilir ya da olamaz, kalite yönetim sistemi uygundur ya da değildir gibi yorumlar yapmak mümkündür. D seviye çıkan bir firma tedarikçi olamaz ve kalite yönetim sistemi kabul edilemez düzeydedir. C seviye çıkan bir firma ASES denetiminden geçebilir tedarikçi olabilir fakat geliştirmeye açık yönleri olduğundan ASES 'in odaklandığı konulara daha çok yönelmesi beklenmektedir. B seviye çıkan firmalar Renault Nissan için memnuniyet verici olarak tanımlanmaktadır. Beklentilerin karşılandığı ve karşılanacağına dair taahhüt verebilen firmalar olduğu tespit edilmiştir. A seviye çıkan firmalar ise Renault Nissan için mükemmel seviye de değerlendirilmektedir. ASES kapsamında beklentilerin tam olarak karşılandığı sonucu çıkarılabilir. D ve C çıkan firmaların seviye geçmesi için mutlaka bir aksiyon planı hazırlamaları ve müşteriye sunmaları gerekmektedir.

Müşteri talepleri doğrultusunda hazırlanan yönetim sistemleri özel uygulamalarına bakıldığında ortak olarak odaklandıkları konuların olduğu görülmektedir. WCM uygulaması içerisindeki müşteri talepleri dikkate alındığında uygulamaların temelinde temiz üretim metodolojisi dikkat çekmektedir. Bu sebeple de iş sağlığı ve güvenliği başta olmak üzere üretim faaliyetleri, kalite, çevre, insan kaynakları gibi fabrika geneline yayılan konulara odaklanılmıştır. WCM uygulamalarının temel amacı düşük fiyatlar ile çevreye zarar vermeden kaliteli ürün üretme isteğidir. Bu kapsamda beklentiler çevre konuları ile direk bağlantılı haldedir. Tüm pillarlardan beklenen çevresel konulardaki kayıpların tespit edilerek en aza indirilmesi ve bunun yanı sıra kendi alanlarındaki WCM uygulamalarıdır. Çevre ve enerji pillarının varlığı da WCM faaliyetlerinin bu alanda hızla gelişmesine ve çevresel performansa verilen önemin artmasına fayda sağlamaktadır.

Ford Q1 uygulamalarının sevkiyat konusunu temel olarak aldığı ve buna yönelik beklentiler oluşturduğu görülmektedir. WCM uygulamalarından farklı olarak çevresel konulara direk yönelmemiştir. Standartlara uyum beklentisi ile çevresel performansı değerlendirmeyi hedeflemiş ve bu beklenti ile uluslararası belirlenen standartlarla entegre bir halde sistemi kurduğu görülmektedir. Diğer özel uygulamalara göre hatları daha keskin bir çerçeveye sahiptir. Yıllık değerlendirme beklentisi tüm özel uygulamalarda olmasına rağmen Ford Q1 gereklilikleri kapsamında bu değerlendirmenin Ağustos ayında olacağı direk belirtilmiştir. Otomotiv endüstrisi olarak hizmet veren firmalardaki değerlendirmelere göre Ford Q1 belgesinin diğer tüm özel uygulamalardan biraz daha katı kurallarının olduğu ve uyum sürecinin zorluğu göz ardı edilememektedir. Ford Q1 denetim sistematığının yanında tedarikçiler için oluşturulmuş olan bir portal da mevcuttur. Yıl içerisinde portal üzerinden de takipler ve kontroller Ecovadis uygulamasında olduğu gibi sürdürülmektedir.

Ecovadis uygulamaları ise WCM ve Ford Q1 uygulamalarından biraz daha farklıdır. Sosyal Sorumluluk konularını temel alan bu sistem daha çok platform üzerinden devam ettirilmektedir. Önce sosyal sorumluluk diyen Ecovadis, sosyal sorumluluk kapsamına çevresel performansı, etik değerleri ve ayrıca diğer sosyal konuları da ele almıştır. Çevresel çalışmalara önem veren bu platform diğer özel uygulamalar gibi denetim sistematığına sahip değildir. Kurulan platformun çevrim içi kullanılması ile sürdürülmektedir. Ecovadis faaliyetleri yıllık değerlendirmesi online olarak tedarikçiler için oluşturulmuş portaldan sağlanmaktadır. Portala giriş firmanın ilk giriş tarihi olarak kabul edilmiş olup, her firma için farklılık göstermektedir. Ecovadis uygulamasının bu konuda ki tek beklentisi bir yıl içerisinde istenen belge ve çalışmaların giriş tarihini geçirmeden güncel olarak portala yüklenmesidir. Yükleme işleminden sonra puanlamaya tabi tutulan firmalar giriş tarihini izleyen üç ay içerisinde puanlama sonucuna ait raporu portaldaki tedarikçi hesabından ulaşabilmektedirler. Ecovadis içinde var olan çevresel performans bölümü de bu uygulamanın direk çevresel konularla ilgili olduğunu göstermektedir.

ASES uygulamaları bahsedilen diğer özel uygulamalara benzemektedir. Ford Q1 gibi çevresel konularla direk ilişkili değildir. Daha çok kalite yönetim sistemlerine odaklanmaktadır ve kalite yönetim sistemlerinin uygunluğunu kontrol etmektedir. WCM ve Ecovadis gibi çevresel performansı ayrıca değerlendirmez. Ürün, ürün yönetimi ve kalite yönetimi konularına yönelmiş durumdadır. Çevresel performansı da odaklandığı konular içerisinde entegre bir halde incelemektedir. Ford Q1, WCM gibi denetim sistematiği ile tedarikçi uygulamalarını denetlemektedir. Puanlama sistemi ile firmalara A,B,C ve D seviye tespiti yapmaktadır. Seviyeleri tespit edilen tedarikçilere seviyeler kapsamında olması gerekenleri ve puanlama sonucunu raporlarla mail ortamında ulaştırmakta olduğu tespit edilmiştir.

Tüm özel uygulamalar birbirleriyle karşılaştırıldığında ortak ve farklı yönlerinin olduğu görülmektedir. Çizelge 2.14'te özel uygulamaların karşılaştırılması yer almaktadır. Hepsinin oluşma sebebi özel müşteri istekleridir. Odaklandıkları konular farklılaşsa dahi temel amaç en başta doğru ve kaliteli üretim yapmaktır. Üretim konusu içerisinde tüm faaliyetleri barındırdığı için özel olarak oluşan bu sistemlerde farklı alanlarda üretimi değerlendirebilmektedir. Çevresel performans değerlendirilirken de üretim uygulamaları değerlendirilir, kalite performansı değerlendirilirken de üretim uygulamaları değerlendirilir. Odaklanılan hangi konu olursa olsun üretim uygulamalarından ayrı düşünülemez.

Çizelge 2. 14. Otomotiv sanayi yönetim sistemleri özel uygulamaları karşılaştırması ve değerlendirmesi

Özel Uygulama	Denetim Sistematiği		Değerlendirme Yöntemi		Çevresel Performans Değerlendirmesi		Kalite Performans Değerlendirmesi		Temel Alınan Konu
	Mevcut	Mevcut Değil	Denetim	Tedarikçi Portalı	Direk	Dolaylı	Direk	Dolaylı	
WCM	X		X		X		X		İsraf ve Kayıplar Sevkiyat Performansı
FORD Q1	X		X	X		X	X		
ECOVADIS		X		X	X			X	Sosyal Sorumluluk
ASES	X		X			X	X		Ürün Yönetimi

ISO tarafından belirlenmiş standartlar temel olarak ISO 9001 'den türetilmiştir. ISO 9001 standardının her sektöre ve her konuya yeterli olmaması ile ortaya çıkan problemlerin sona ermesi için farklı isimler de özelleşmiş standartlar oluşturulmuştur. ISO 14001 ve OHSAS 18001 standartları sırası ile çevre ve iş sağlığı güvenliği alanlarında özelleşmiş standartlardır ve ortak olarak tüm endüstrilerde uygulanabilmektedir. Fakat ISO TS 16949 standardı incelendiğinde yalnızca otomotiv endüstrisi için oluşturulmuş bir standart olduğu görülmektedir. Standartlarda ortak olarak endüstrilerden beklentilerin uygulanması sonucunda kanıt doküman oluşturulması ve kanıt dokümanların saklanmasıdır. Beklentilerin karşılanması ile de müşteri memnuniyetinin artırılması yine ortak hedefler arasındadır. Bunların haricinde ISO 9001 'de benimsenen PUKO döngüsü bu standarttan türetilen tüm standartlara geçmiş ve standart konusunda göre yönetim sistemi modelinde kullanılmıştır. Ayrıca ortak diğer bir konu, standartlar için yapılan tüm çalışmaların yılın sonunda Yönetim Gözden Geçirmesi adı altında değerlendirilmesinin yapılmasıdır. Bu değerlendirme yönetim kadrosunun da katıldığı toplantılar ile sağlanmaktadır. Bu yönü ile standartlar ve özel uygulamalar benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmaların kontrolü de yine özel uygulamalarda olduğu gibi denetim sistemi ile sağlanmaktadır. Fakat standartlar özel uygulamalar gibi firmalar için oluşturulmuş portala sahip değildir. Standart denetimlerinde firmaların performansları özel uygulamalarda olduğu gibi puanlama sistemi ile değerlendirilmez. Denetim sonucunda bulunan uygunsuzluklar raporlanır ve kapatılması için termin tarihi verilir. Temin tarihi içerisinde uygunsuzlukların kapatılması firmaların başarısını ortaya koyar ve standarda uyumun gerçekleştiği ya da var olan uyumun devam ettiği anlamına gelir. Özel uygulamalar içinde örneğin Ford Q1 beklentileri içerisinde standartlara uyum kontrolü de vardır. Yani özel uygulamalar ile standartlar entegre halde yürütülebilmektedir. Standartlara uyum aynı zamanda yasal uyumu da kolaylaştırır. Fakat özel uygulamalara bakıldığında yasal uyumla alakalı herhangi bir faaliyete rastlamadığı görülmektedir.

Hem standartların hem de özel uygulamaların firmalar için birçok avantaj sağladığı görülmektedir. İyi bir pazar payı, itibar oluşturma, yasalara uyum ve üretim faaliyetleri

gibi konulardaki gelişmeler özel uygulamaların ve standartların desteği ile sağlanmaktadır.

Kimyasal maddelerin kullanım alanları oldukça geniştir. Yalnızca kimya ya da ilaç sanayi de değil eş zamanlı olarak madencilik, büro, otomotiv sanayi, okullar, laboratuvarlar ve kozmetik gibi birçok alanda karşılaşılabılıriz. Kimyasalların üretiliyor olması ve kullanılması, ülkenin gelişmişlik düzeyine bakmaksızın ülkelerin ekonomilerini etkileyen öncelikli konulardandır. İnsan hayatına bakıldığında beslenmemizi, sağlığımızı ve yaşam kalitemizi doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir (Chang 2000).

Kimyasalları 2 grupta değerlendirmek mümkündür. Organik madde ve inorganik madde olarak. Organik kimyasal maddeler içerdikleri fonksiyon grubuna göre sınıflandırılırlar (Anonim 2018f). İnorganik maddeler iyonik bağlar ile oluşmuş anyon ve katyonları bulduran tuzlardır. Kimyasal maddeler otomotiv endüstrisinde ise üç grupta değerlendirilmektedir. Başlangıç ürünü olarak hammaddeler, üretime girer ve kullanılırlar. İkinci olarak giren hammaddelerin işlenmesi sonucu oluşan ara ürünler. Son olarak ara ürünler üretim adımlarında işlenmesi ile oluşan son ürünler (Chang 2000). Otomotiv endüstrisine, kaplama - kataforez işlemleri, temizlik işlemleri, bakım çalışmaları, plastik enjeksiyon prosesi, montaj prosesi ve kalıphane gibi çalışma alanlarında kimyasal kullanımları mevcuttur.

Otomotiv endüstrisinde kullanılan kimyasal malzemelere ait bilgilerin toplandığı global veri bankası olan IMDS (International Material Data Sheet) otomotiv ana sanayi firmaları tarafından şekillendirilmiştir. BMW, Daimler Chyrsler, Ford, General Motors, Porche, Volkswagen, Volvo ve daha sonra Fiat, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Subaru ve Toyota katkıları ile ulusal ve uluslararası tüm standartlar, kanunlar ve kısıtlamalar referans alınarak oluşturulmuştur (Anonim 2010c).

IMDS'nin temel amacı otomotiv endüstrisinde kullanılan kimyasal malzemelerin yasaklı ya da kısıtlı olmasının kontrolünün sağlanmasıdır. Tüm ana sanayi firmaları kendileri için üretim yapan otomotiv yan sanayi firmalarından kullandıkları kimyasalları bu sisteme girmelerini istemektedir. Ana sanayilerin amacı, yan sanayi firmalarında kullanılma ihtimali olan yasaklı ya da kısıtlı malzemelerin kullanımının engellenmesidir (Anonim 2010c).

Kimyasalların doğru bir şekilde kullanılması, çevreye zarar vermeden taşınması ve belirlenen şartlara uygun olarak bertaraf edilmesi yani kimyasal risklerin önlenmesi için ilk ve öncelikli adım kimyasalların tüm özelliklerinin bilinmesidir. Aynı zamanda insana ve çevreye verebileceği zararların tespit edilmesidir. Bu gibi bilgilerin bilinmesinin yanı sıra kimyasal ile çalışacak personellerin de bu bilgileri bilmesi ve bilgiler kapsamında çalışması gerekmektedir. Ancak kimyasallara ait bilgilerin karmaşıklığı dikkat çekmektedir. Personellere daha kolay ve anlaşılır hale getirebilmek adına sınıflandırma ve etiketleme yöntemleri kullanılmaktadır (Chang 2000).

Sınıflandırma ve etiketleme için kullanılan kimyasalların tehlikelilik kategorileri 67/548/EEC sayılı Avrupa Birliği Tehlikeli Maddeler Direktifi kapsamında 15 farklı kategoride tanımlanmıştır. Bu kategorilere göre tehlikeli kimyasal maddeler; oksitleyici, patlayıcı, çevre için zararlı, çabuk alev alabilir, hemen alev alabilir, alev alabilir, çok toksik, toksik, korozif, tehlikeli, tahriş edici, hassaslaştırıcı, üreme için zararlı, kanserojen ve mutajen olabilmektedir (Demir 2010).

Yapılan çalışmalar kapsamında Dünya çapında kullanılan yaklaşık 7000 kimyasal maddenin kanserojen, mutajen ya da benzeri riskler taşıdığı ve bu sebeple tehlikeli kimyasal sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir. Tehlikeli kimyasalların yaklaşık 3000 tanesi de kanserojen etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Chang 2000). Kimyasal maddelerin tehlikelilik sınıflarından herhangi birinde yer almaması tehlikeli kimyasal olmadığı anlamına gelmemelidir. Kimyasal maddelerin etkisi özellikle insan üzerinde anlık oluşmamakta olup yıllar sonra birikmesi ile etkisini göstermektedir. Bu sebeple

henüz yeterli zaman geçmemesi nedeni ile etkisinin ölçülemediği kimyasallar mevcuttur. Ancak her zaman kullanılan kimyasal maddelerin riskleri göz önünde bulundurulmalıdır.

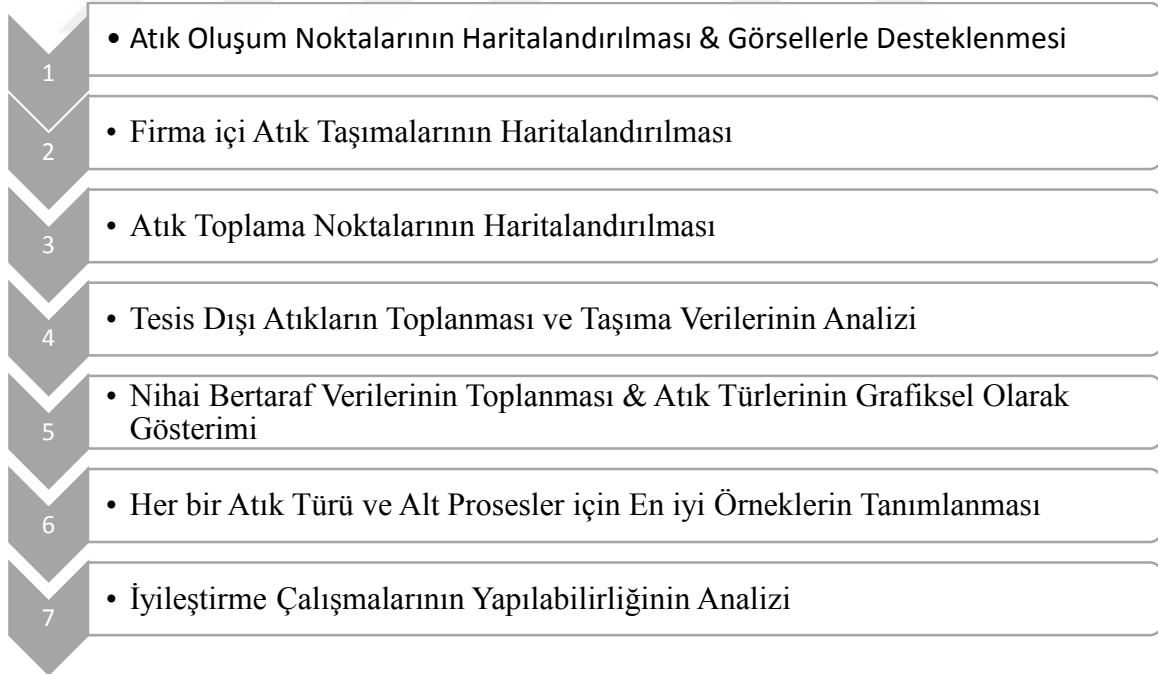
Tehlikeli kimyasalların etkileri başta kansere sebebiyet verme olmak üzere ciltte tahriş, alerji, kaşınma, solunum yollarında tahribat, üreme kabiliyetinin yitirilmesi, gelişim bozuklukları ve birçok genetik hastalıklara yol açtığı bilinmektedir (Bilir ve Yıldız 2004). Kimyasal madde ile çalışılan ortamlarda gerekli önlemler alınmadığında bahsedilen hastalıklar ile eş zamanlı olarak meslek hastalıkları da oluşmaktadır. Meslek hastalıklarına sebebiyet veren bazı kimyasallar alüminyum, kurşun, nikel, civa, kadmiyum, tolüen, aseton ve eter olarak sıralanabilir (Anonim 2015c).

Çevre yönetim sistemlerinde maliyeti yüksek olmayan, firmaların bünyelerinde var olan kaynakları kullanarak hayata geçirebilecekleri ve uygulanması kolay çevre yönetim modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Geliştirilecek bu modeller dışarıdan danışmanlık gerektirmeyecek ve firmanın mevcutta bulunan çevresel önceliklerinin belirlenmesine olanak verecek şekilde olmalıdır. Bunların yanı sıra firmanın iç denetimler yapmasına olanak sağlayacak, kısa vadede ekonomik ve çevresel olarak fayda sağlayacak nitelikte olmalıdır. Geliştirilecek modeller çözüm odaklı olmalı ve elde edilen sonuçların olumlu taraflarını vurgulamalıdır. Tüm bu uygulamaların sonucunda firma itibarını ve pazar payını arttırıcı gelişmeler sağlamalıdır (Peker ve ark. 2010).

Eko haritalandırma da çevre yönetim sistemi kapsamında yürütülen yönetim sistemi etkinlik arttırıcı faaliyetler arasındadır. Eko haritalandırma 1998 yılında Heinz Werner Engel tarafından araştırılan ve geliştirilen yeni bir metottur. Günümüzde Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok alanda kullanılan sade ve yardım gerektirmeyen metotlar arasındadır. Eko haritalandırma ile hızlıca çevresel etkiler tespit edilebilmektedir. Bu metot ile bir otomotiv firmasının kirlilik kaynakları belirlenmekte, atık miktarları, kimyasal miktarları belirlenmekte ve iyileştirmeye açık noktalar tespit edilmektedir. Eko haritalandırma çevresel anlamda yapılacak faaliyetler için bir yol haritası

niteliğindedir. Eko haritalandırma metodu kullanıldığında firma yönetiminin sağladığı en büyük avantajlardan biri destek almadan mevcut kaynaklar ile bu çalışmanın yürütülebilmesidir (Peker ve ark. 2010). Bu çalışmanın yapılabilmesi için firma öncelikle fiziksel anlamda haritalarını oluşturmalıdır. Bu haritalar, enerji haritası, su haritası, kimyasal haritası, hammadde haritası, atık haritası, emisyon kaynakları haritası şeklinde kuruluş faaliyetlerini içermelidir (Peker ve ark. 2010). Fiziksel haritalar oluşturulduktan sonra firmalar gösterim sembollerini kendileri belirleyebilir. Harita tabanı olarak firma yerleşim planı kullanılabilir. Gösterim sembolleri, renkli kutucuklar, ok işaretleri, küçük resimler ya da alanların taranması şeklinde firma tercihinine göre yapılabilir (Burke ve Gaughran 2006).

Eko haritalandırma da en çok uygulanan harita örneği atık akış haritasıdır. Atık akış haritası oluşturulurken temel olarak 7 adım izlenmektedir (Kurdve ve ark. 2014). Şekil 2.9'da değinilen adımlardan sonra firmaya ait atık akış haritası çıkarılmış olur.



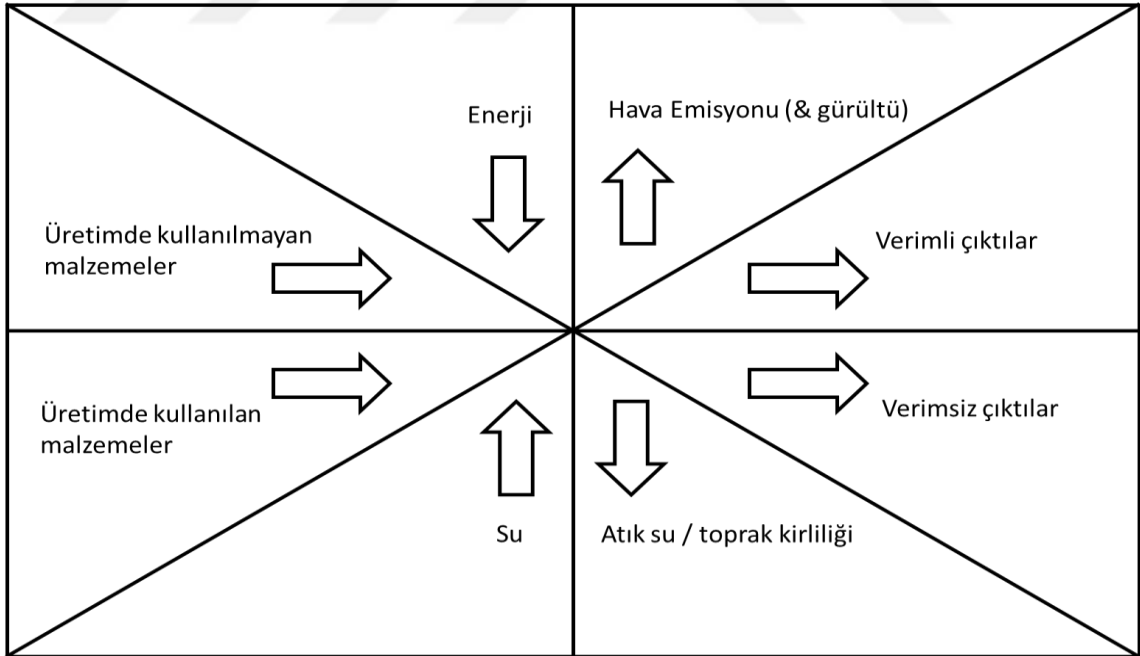
Şekil 2. 9. Atık Akış Haritalama Uygulanan 7 Adım Yaklaşımı

Değişen atık türleri, miktarları, kirlilik kaynaklarının artması ya da azalması ve atıkların taşınması konularında meydana gelen değişiklikler ile güncellenerek kullanımı mümkündür.

Tüm standartlar, özel müşteri istekleri ve yasal yönetmelikler bu gibi haritalama yaklaşımlarını desteklemekte ve firmaların bu bakış açısı ile yapılacak çalışmaları beklemektedir.

Otomotiv endüstrisinde yapılan araştırmalar kapsamında eko haritalandırmanın en çok atık çıkış noktaları gösteriminde ve emisyon kaynaklarının gösteriminde kullanıldığı bilinmektedir.

Şekil 2.10'da eko haritalandırma için tüm sektörlerde uygun olan girdi çıktı analizi ve basit bir gösterim yer almaktadır.



Şekil 2. 10. Eko haritalandırma için kullanılan temel girdi çıktı analizi ve gösterimi (Kurdve ve ark. 2014)

Otomotiv firmaları bu girdi çıktı analizi sonucunda farklı şekillerde eko haritalarını gösterebilmektedirler.

Literatürde eko haritalandırma ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Çevre yönetim sistemleri standardına alternatif olabilecek bir düzeyde değildir. Eko haritalandırma ile Çevre yönetim sistemlerine alternatif sunulmamaktadır. Destekleyici araçlar olarak değerlendirilmektedir (Heras ve Arana 2010).

Çalışma kapsamında otomotiv yan sanayi firmaları eko haritalandırma konusu ile ilgili de incelenmiştir. İnceleme sonucunda Ek -1’de yer alan kimyasal harita örneği elde edilmiştir.

Otomotiv endüstrisi üretim adımlarından sonra oluşan bitmiş ürün de incelenmiştir. Bitmiş ürün incelenirken çevreye verdiği zarar dikkate alınmıştır. Hem yan sanayi hem de ana sanayi firmalarında yapılan inceleme sonucu ürün yaşam döngüsü çalışmaları dikkat çekmektedir. Bunların haricinde ürünün çevreye verdiği etkinin en düşük olması için kullanılan teknolojiler, araştırılan yeni çevreci teknolojiler, yenilikçi hammadde arayışları, çevre dostu kimyasal kullanımları ve ürünlerin bertaraf yöntemlerinin araştırılması da yapılan çalışmalar arasındadır.

Ürün için yapılan bu çalışmaların temelinde yasal mevzuata uyum, standartlara uyum ve müşteri beklentilerinin karşılanması yer almaktadır.

Yasal mevzuat ve standartlar bazı uygulamaları otomotiv yan sanayi için zorunlu kılmakta ve yapılması için teşvikte bulunmaktadır. Müşteri beklentileri arasında da ürün çevresel performansını arttırıcı çalışmalar yer almaktadır.

Bu kapsamda otomotiv ana sanayi firmaları için sürdürülebilirlik raporları dikkate alınmış, otomotiv yan sanayi firmaları için ise uygulanan anket sonuçları dikkate alınmıştır.

Tüketicilerin bilinçlenmesi ile satın alınan ürünlerin çevreci oluşu da önem kazanmıştır. Tüketicilerde oluşan çevre bilinci ve kaygısı onları farklı ürünler almaya ya da araştırmaya yöneltmiştir. Bu kaygılar ile beraber yeşil satın alma, yeşil ürün, yeşil pazarlama, yeşil tüketici gibi kavramlar oluşmuştur (Çetinkaya ve Özceylan).

Yeşil pazarlamanın tanımı, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılarken ve isteklerini yerine getirirken eş zamanlı olarak işletmenin de hedeflerini gerçekleştirmesini sağlayacak çevre dostu ürünlerin tasarlanmasından, ürünün ömrünü tamamlamasına kadar ki tüm süreçleri yöneten pazarlama faaliyeti şeklinde yapılmaktadır (Erbaşlar 2007).

Yeşil pazarlama ilk olarak 1975 yılında pazarlamanın çevresel etkisinin incelendiği bir seminerde ortaya çıkmıştır. Bu seminerde yeşil pazarlama tanımı, pazarlama faaliyetlerinin çevre kirliliği, doğal kaynak kullanımı ve enerji tüketimi üzerindeki olumlu veya olumsuz etkileri şeklinde yapılmıştır (Erbaşlar 2007).

Yeşil pazarlama bir diğer adıyla yeşil satın alma günümüzde çevre dostu ürünlerin kullanılması ve üretilmesi şeklinde ifade edilmektedir. Yeşil pazarlama anlayışının temelinde çevreyi koruma bilinci yatmaktadır.

Otomotiv ana ve yan sanayi firmaları da son zamanlarda yeşil pazarlama için çeşitli farkındalık platformları oluşturmakta ve araştırmalar yapmaktadır.

Yeşil pazarlama yaklaşımı temel olarak 4 aşamadan meydana gelmektedir. 4 aşama aşağıdaki Çizelge 2.15’de örneklerle anlatılmaktadır.

Çizelge 2. 15. Yeşil Pazarlama Aşamaları ve Uygulama Örnekleri

Yeşil Pazarlama Aşaması	Aşama Tanımı	Uygulama Örneği
1. Aşama	Tüketiciler için çevre dostu yeşil ürünlerin tasarımı	Alternatif yakıt teknolojisi ile çalışan otomobiller
2. Aşama	Gelişen yeşil stratejiler	Tesis içinde atık azaltma, enerji tasarrufu
3. Aşama	Çevre dostu olmayan ürünlerin üretiminin durdurulması ile yalnızca çevre dostu ürün üretimi	Çevre dostu hammadde kullanımı ile araç üretme
4. Aşama	Çevre dostu ürün kullanımı ve üretimini kültür haline getirme	Yeşil tesis

Otomotiv firmaları sürdürülebilirlik kavramı ile beraber yeşil satın alma alanında faaliyetlerini geliştirmektedir. Otomotiv firmalarını yeşil satın alma trendini uygulamaya iten birçok gereklilik mevcuttur. Bu gereklilikler standartlar kapsamında ya da müşteri beklentileri kapsamında oluşmaktadır. ISO14001:2015 Çevre Yönetim Sistemi standardı revizyonu ile beraber ürün yaşam döngüsü kavramı önem kazanmış ve standart gerekliliği haline gelmiştir. Bunların yanı sıra otomotiv ana sanayi firmaları beklentileri arasına sürdürülebilir yeşil satın alma faaliyetlerini tanımlamıştır. Ana sanayi firmaları temiz üretime teşvik ederken, temiz üretimin bir parçası olan yeşil satın alma faaliyetlerine de teşvik etmektedir. Tofaş tarafından uygulanan WCM çalışmaları içinde çevre sütünü kapsamında yeşil satın alma faaliyetleri mevcuttur. Bunun yanı sıra Renault, Ecovadis olarak adlandırdığı sosyal sorumluluk alanındaki tedarikçi portalında yeşil satın alma faaliyetlerini direk sorgulamaktadır.

Otomotiv yan sanayi firmalarında yeşil satın alma için yapılan birçok çalışma olduğu dikkat çekmektedir. Üretimin başlangıcını oluşturulan hammadde alımından, üretimin devamlılığını sağlamak ve bitmiş ürünlerin ürün yaşam döngüsünü sağlamaya kadar tüm adımlarda yeşil satın alma uygulanmaktadır. Alınan hammaddeler çevre dostu seçilir ve geri dönüşümlü hammaddeler tercih edilir. Üretim boyunca kullanılan boyalar, kimyasallar ve küçük parçalar geri dönüşümlü ve çevre dostu olarak seçilir. Bitmiş üründe ise ürün kullanım ömrünü tamamladıktan sonra nasıl bertaraf edileceği

tanımlanmıştır. Firmalar ayrıca bu yönetimi sağlarken çevresel risklerde de öngörülerde bulunmuşlardır. Bu çalışmaların haricinde yeşil satın alma kılavuzları oluşturularak otomotiv yan sanayi firmalarından ve bu yan sanayi firmalarının tedarikçilerinden çevre konusunda taahhütler verilmesi beklenmektedir. Yeşil satın alma kılavuzları ulusal ve uluslararası alanda birçok yönetmeliği ve standart uyumunu içermektedir. Ayrıca atık yönetimi, kimyasal yönetimi, insan kaynağı ve satın alma konularını da kapsamaktadır. Kılavuzların imzalanmasından sonra taahhütlere uyulması ile tedarikçilerin çevresel riskinin azaltılması hedeflenmektedir.

2.3. Otomotiv Endüstrisinde Çevre Dostu Uygulamalar

Otomotiv endüstrisi, gelişen teknoloji ve yapılan üretimler sonucu çevreye verilen zararın iyileştirilmesi ve azaltılması üzerinde durmaktadır. Bu sebeple de üretim proseslerinde ve ürünler üzerinde çevresel yenilikler yapmak için çalışmalar sürdürülmektedir.

Otomotiv firmalarında çevre eğilimleri üretim süreçlerinde başlamakta ve üretim sonucu oluşan ürünlerin yaşam döngülerini tamamlamalarına kadar devam etmektedir.

Çevresel eğilimlerin başında sürdürülebilirlik kavramı gelmektedir. Sürdürülebilirlik haricinde temiz üretim yaklaşımları, yeşil üretim yaklaşımları, ürün yaşam döngüleri ve çevre stratejileri de çevre eğilimleri arasında yer alan faaliyetlerdendir.

Sürdürülebilirlik kavramı genel olarak belirlenmemiş bir süre içerisinde bir durum veya sürecin devam ettirilme kapasitesini ifade etmektedir (Anonim 2008). Sürdürülebilirlik, temel olarak ekoloji ve ekolojik sistemlerin faaliyetlerini, süreçlerini ve üretkenliklerini gelecekte de devam ettirebilme kapasitesi olarak algılanmaktadır (Chapin ve ark. 1996).

Üretim sürdürülebilirliği ele alınırken, üretim süreçlerindeki devamlılık ve çevreye verilen zararlar dikkate alınmaktadır. Bu konudaki değerlendirmeler de ürün yaşam döngüsü analizi ile yapılmaktadır. Ürün yaşam döngüsü analizi hammadde kullanımından başlayarak, ürünlerin kullanımı sonucu hurdaya çıkmasına kadar ki süreci ele almaktadır (Culaba ve ark. 1999). Bu analiz temel olarak 4 adımda gerçekleştirilir. Birinci adımda çalışmanın amacı ve kapsamı belirlenir. İkinci adımda ürünün modellenmesi için gerekli verilerin toplanması ile ürün modellemesi yapılır. Ürün modeli için tüm çevresel veriler toplanır ve değerlendirilmesi yapılır. Üçüncü adımda ürün yaşam döngüsü etki değerlendirmesi yapılır. Bu değerlendirmede ürünlerin küresel ısınma, doğal kaynakların tükenmesi gibi çevresel sorunlara olan katkıları araştırılır. Son adımda ise tüm bulgular yorumlanır (Yavuz 2010).

Sürdürülebilir üretim stratejileri de üretim sürdürülebilirliği ile paralel olarak ilerlemektedir. Üretim prosesleri söz konusu olduğunda sürdürülebilirlik kavramı bu proseslerin çevreye verdiği zararları incelemektedir. Çevreye verilen zararlar; sera gazı emisyonu, ozon tabakası tahribatları, hava kalitesinin değişkenliği, tehlikeli kimyasal kullanımları, yenilenemeyen malzeme kullanımları, tehlikeli atıkların oluşması, atık miktarlarının artması, doğal kaynak tüketimi ve atık su oluşumu olarak sıralanabilir (Yavuz 2010). Bu göstergeler dikkate alındığında sürdürülebilir üretim stratejileri arasında sera gazı üretmeyen, tehlikeli madde kullanmayan, geri dönüşümlü malzeme kullanmaya özen gösteren veya atık oluşturmayacak dönüşümü sağlayan teknolojilerin kullandığı çevresel eğilimler mevcuttur diyebiliriz (Anonim 2008).

Sürdürülebilirliğin sağlanması özellikle otomotiv ana sanayileri önderliğinde ilerleyen çevresel bir eğilimdir. Ana sanayi firmaları, tedarikçilerine konunun yaygınlaştırılması ve uygulanması için çeşitli destekler sağlamaktadır. Eğitimlerin verilmesi, iyi uygulamaların paylaşılması için çevre platformlarının düzenlenmesi gibi aktiviteler planlanmaktadır.

Temiz üretim yaklaşımları olarak ifade edilen girişim, otomotiv firmalarının çevreyi koruma adına yaptıkları çalışmalar ve üretim süreçleri ile ilgili çalışmaları kapsamaktadır. Temiz üretim yaklaşımı ile oluşan atıkların azaltılması, atmosfere salınan tehlikeli gazların azaltılması ve verimli su, enerji kullanımının sağlanması amaçlanmıştır (Yacooub ve Fresner 2006). Bunların yapılabilmesi için atık çıkışlarının ve salınımların kaynağında engellenmesi gerekmektedir. Önleyici tedbirler ile otomotiv firmalarının çevresel performanslarının artırılması sağlanmaktadır (Günaydın 2005).

Yeşil üretim yaklaşımı, fazla atık oluşturmayan hatta sıfır atık oluşturan, geri dönüşümlü malzemeler kullanan, çevresel etkisi düşük girdiler kullanan ve tüm bunların yanında yüksek verim ile çalışmayı sağlayan yaklaşımdır. Genel olarak bu yaklaşım ile yapılan ürünler kirlilik oluşturmamaktadır (Atlas ve Florida 1999). Yeşil üretim için bu tanımlar dikkate alınacak olursa, çevre dostu ürünlerin üretileceği, atık ve kirlilik oluşturmayacağı, geri dönüşümlü ve yeşil tasarımların yapılacağı anlaşılmaktadır. Yeşil tasarım ise ürün yaşam döngüsü boyunca çevreye verilen zararın en az olduğu ürünlerin üretilmesi şeklinde ifade edilebilir (Yavuz 2010). Örneğin, otomotiv firmaları yeşil tasarım kapsamında öncelikle hammaddeye yönelmektedir. Kullanılan hammaddelerin geri dönüşümlü olması hedeflenmektedir.

Yapılan araştırmalar sonucunda yeşil üretim beş ana başlıkta incelenmiştir. Ürün değişikliği, üretim sürecindeki değişiklik, üretim girdilerindeki değişiklik, atıkların kullanımı ve atıkların daha iyi yönetimi şeklinde sıralanabilir (Yacooub ve Fresner 2006). Yeşil üretim en basit şekli ile çevreye zarar verme oranı en düşük ya da hiç zarar vermeyen ürünlerin üretilmesi olarak tanımlanabilir (Yavuz 2010). Üretim süreçlerinde değişiklik yapmak insandan bağımsız üretim yapmayı, temizlik süreçlerini değiştirmeyi ve bazı üretim adımlarının yerini değiştirmeyi gerektirebilir. Diğer taraftan bakıldığında ürün girdilerinde değişiklik yapmak yeşil üretim alanında oldukça fazla kazanç sağlamaya olanak sunabilir. Sunacağı olanaklar düşünüldüğünde tercih edilen bir strateji olabilir. Örneğin otomotiv endüstrisinde kullanılan boyaların su bazlı tercih edilmesi ile boya çamuru oluşumu ve kuruması sonrasında hacminin %90 oranında

buharlaştığı da düşünülürse, havaya karışan zehirli gazlarında engellenmesi sağlanmış olur (Yavuz 2010).

Üretim sonrası oluşan atıkların tekrar kullanımı önemli bir alternatiftir. Kimyasalların, enerjinin ve atıkların tekrar kullanımı için birden çok olasılık mevcuttur. Genel olarak kapalı devre üretimlerde suyun ve kimyasalların tekrar kullanımı oldukça önemli sayılmaktadır. Ekonomik olarak da avantajları mevcuttur. Örneğin kademeli tekrar kullanım olarak ifade edilen bir yöntem ile atık ısı başka bir proseste girdi olarak kullanılmaktadır (Yavuz 2010). Otomotiv firmalarında enjeksiyon prosesi gibi ısı oluşturan prosesler kaynaklı atık ısının başka bir amaçla kullanımı yapılan çalışmalar ile mümkün hale gelmiştir.

Otomotiv ana sanayi firmalarındaki iyi uygulama örnekleri için sürdürülebilirlik raporlarından faydalanılmıştır. Bu kapsamda, Ford Otosan, Tofaş, BMW, Nissan, Toyota ve Peugeot sürdürülebilirlik raporları incelenmiştir.

Ford Otosan firması ilk olarak enerji ve iklim değişikliği alanında çalışmalar yapmaya özen göstermiştir. İklim değişikliği mücadelesi için yaptıklarını 2 ana grupta ele almaktadır. Birinci grupta yüksek verimli motor, alternatif yakıt ile çalışan araçlar ve sürüş destek teknolojileri ile araç kullanımından kaynaklanan emisyonların azaltılması konuları yer almaktadır. İkinci grupta ise üretim kaynaklı emisyonların azaltılması için yapılan faaliyetler yer almaktadır. Üretim kaynaklı emisyonların azaltılması için de enerji verimliliği, sera gazı etkisi ve diğer kirletici emisyonların azaltılması ve alternatif enerji kaynaklarının üretim süreçlerinde kullanım olasılıklarının düşünülmesi konuları yer almaktadır.

Enerji ve iklim değişikliği konularının yönetiminde birçok yönetim sisteminden yararlanılmaktadır. Bunlardan ilki Ford Küresel Çevre Yönetim Sistemi Ford EOS'dur. Bu sistematik ile uyulması gereken yasal şartlar, uyulması gereken kurallar ve ilkeler

benimsenir. Belirlenen kurallara, yasal şartlara ve ilkelere göre 5 yıllık stratejik plana uzanan çeşitli dönemlerde iş hedeflerine dönüştürülmek üzere düzenlenir. Ford EOS'un yanı sıra ISO5001 Enerji Yönetim Sistemi ve ISO14064 Sera Gazları Hesaplaması ve Denetimi Sistem Standartları da takip edilmektedir (Anonim 2013a).

Ford Otosan firmasının yaptığı iyi uygulamalar incelenecek olursa, üretim süreçlerindeki enerji verimliliğini sağlayarak sera gazı emisyonlarının azaltılabildiğini tespit edilmiştir. Eş zamanlı olarak enerji verimliliğinin sağlanması ile girdi oluşturan enerji maliyeti de büyük oranda azaltılmıştır. Enerji takibinde kullanılan genel gösterge araç başına düşen enerji tüketimi olarak belirlenmiştir. Gerçekleştirilen enerji verimliliği çalışmaları ile 30.179 GJ enerji tasarrufu sağlanmıştır (Anonim 2013a).

Diğer çalışma alanı ise yeşil tasarımıdır. Ürünlerin ve üretim süreçlerinin çevresel etkilerinin en aza indirilmesi tasarım sürecinden başlamaktadır. Bu prensip ile yola çıkan Ford Otosan firması bu kapsamda çeşitli çalışmalar gerçekleştirmiştir. Yeni proje çevre ve enerji açılarından gözden geçirilmesi prosedürü ile uyumlu olarak yeşil tasarım mantığı oluşturulmuş ve incelemeler bu çerçevede yapılmıştır. İncelemeler projenin, doğal kaynak kullanımı, çevresel etkisi, biyolojik çeşitlilik alanına etkisi, iklim ve hava koşullarına olan etkisi, enerji ve su kullanımı, malzeme çeşitleri gibi konularda yapılmaktadır. Herhangi bir çevresel risk tespit edilmediği takdirde proje onay olarak devreye girmektedir (Anonim 2013a).

Ford Otosan çevre uygulamaları kapsamında aydınlatma verimliliği üzerine de çalışmalar yapmaktadır. Geniş ve yüksek binalar olarak inşaa edilen üretim alanlarının çalışma ortamı şartları ve iş güvenliği açısından yeteri kadar aydınlatılması gerekmektedir. Ancak bu aydınlat sistemi aynı zamanda elektrik tüketimini de arttırmaktadır. Son yıllarda aydınlatma sistemi açısından yapılan yenilikler iş güvenliği şartlarını da sağlamaktadır. 2018 yılında Ford Otosan firmasına ait Kocaeli fabrikasında verimli aydınlatmanın sağlanması için bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Pres atölyesinde sürekli devrede olan aydınlatma sistemi yerine, çatıda yer alan pencerelerin bulunduğu

yerlere güneş enerjili bir sistem yardımıyla güneş ışığının aynalar vasıtası ile çalışma ortamına eşit olarak yansıtılması ve böylece aydınlatmanın her yerde eşit ve yeterli düzeyde olması sağlanmıştır. Bu proje ile yıllık 688 GJ enerji tasarruf edilmektedir (Anonim 2013a).

Yine Ford Otosan tarafından gerçekleştirilen atık ısı geri kazanımı projesine bakacak olursak, fabrikanın basınçlı hava ihtiyacını karşılamak için kullanılan kompresörler ısınmadan kaynaklı olarak soğutmaya ihtiyaç duymaktadır. Isınma ve soğuma arasında kaybolan ısının geri kazanımı hedeflenmiştir. Ford Otosan İnönü fabrikasında arada kaybolan atık ısı su ısıtma sistemi ile entegre kullanılmaya başlanmış ve kış aylarında ısıtma amacı ile değerlendirilmiştir. Bu proje kapsamında 5400 GJ enerji tasarruf edilmektedir (Anonim 2013a).

Tofaş sürdürülebilirlik kapsamında çeşitli çalışmalar yapmakta olup, Ford Otosan gibi öncelikle iklim değişikliği mücadelesine yönelmiştir. Dünyamızın yüzleştiği en büyük sorun olan iklim değişikliği Tofaş tarafından da üzerine düşülmesi gereken bir durum olarak algılanmıştır. Bu çevresel sorunların hem kendi içinde hem de tedarik zincirinde çözülmesi için adımlar atılmıştır. Dış paydaşların Tofaş'tan en büyük beklentisinin, düşük emisyonlu araçların üretilmesi ya da alternatif yakıt kullanan araçların üretilmesi olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda, araçlarda alternatif yakıt kullanımları ve yakıt kullanımlarının azaltılması ile emisyon değerlerinin azaltılması konularında çalışmalar yapılmaktadır. Eş zamanlı olarak enerji tasarrufu ve enerji verimliliği alanında da çalışmalar yürütülmektedir. 2011 yılından bu yana sera gazı salınımları azaltılmakta olup, 2020 yılı için toplamda %30 sera gazı salınımı azaltılması hedeflenmektedir (Anonim 2017b).

Tofaş'ın, çevrenin korunmasının sosyal bir sorumluluk olarak benimsendiği bilinmektedir. Düşük emisyonlu araçlar geliştirmek de bu konuda başta gelen çalışmalar arasındadır. Tofaş tarafından oluşturulmuş olan, proaktif emisyon ölçüm sistemi, emisyon ölçümü yapan laboratuvarlarda gerçek yol şartlarında ölçümlerin yapılmasına

olanak sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı sabit olarak yapılan emisyon ölçümlerinin bir aracın hareketi esnasında trafikte oluşturduğu emisyonları tespit edebilmektir. Yapılan tespitler ile de emisyonların azaltılması için alternatiflerin araştırılmasına olanak sağlayacaktır (Anonim 2017b).

2015 yılında Tofaş tarafından düşük emisyonlu araç üretimi için geliştirilen LiCON projesi 2017 yılında tamamlanmıştır. Konvansiyonel araçlarda geri kazanımlı frenleme yöntemi ile yakıt tüketiminin ve CO₂ oluşumunu azaltmayı hedefleyen proje onaylanmış ve prototip araç geliştirilmiştir. Araç emisyonlarının azaltılmasının yanı sıra araç sürüş güvenliğini tehlikeye atmayacak şekilde hammadde kullanımlarının da azaltılması söz konusudur. Verimli kaynak kullanımı ve daha az tüketim düşüncesi ile yapılması planlanan bu projeler çevreye verilen tüm etkilerin azaltılmasını hedeflemektedir. Bunlarla beraber odaklanılan diğer bir çevreci yaklaşım ise alternatif yakıt kullanılan araçların üretimidir. Doğalgaz ve biyoyakıt gibi alternatif yakıtlar ile çalışan araçların yapımı için araştırmalar ve denemeler yapılmaktadır. Ayrıca elektrikli araç çalışmaları da Tofaş tarafından yakından takip edilmektedir (Anonim 2017b).

Nissan sürdürülebilirlik raporu incelendiğinde, diğer ana sanayi firmaları gibi çevresel anlamda çeşitli projelerin yapıldığı görülmektedir. Atık azaltma çalışmaları, yeşil satın almanın uygulanması, su tüketiminin azaltılması gibi konularda çalışmaların mevcut olduğu bilinmektedir. Nissan Japonya'daki tüm üretim tesislerinde 2010 yılından bu yana %100 iyileşmeyi tamamlamıştır. Bu oranın tüm Nissan tesislerinde sağlanması için çalışmalar devam etmektedir. Nissan ithalat ve ihracat parçalarının nakliyesinde 30 yılı aşkın süredir karton ve tahta palet kullanmak yerine demir geri dönüşümlü kasa kullanmaktadır. Ayrıca 20 yılı aşkın süredir plastik kasalar ile sevkiyatı sağladığı parçalarda mevcuttur. 2011 yılından bu yana bu konteynırların kabulü %98'i aşmıştır. Bu geri dönüşümlü konteynırların standartlaştırılması için Renault ile de ortak çalışmalar yapılmaktadır. Lojistik operasyonları ile eş zamanlı sürdürülen dizayn çalışmaları ile de kullanılan malzemelerin azaltılması hedeflenmektedir. Yapılan tüm bu çalışmaların sonucu olarak Japonya tesisinde %2'lik ve tüm Nissan tesislerinde %1'lik atık azaltılması sağlanmıştır (Anonim 2016a).

Nüfus artışı ve ekonomik kalkınma sebebi ile su tüketimi artmakta olup su kaynaklarının önemi de artmaktadır. Tüm Nissan tesisleri su tüketimi açısından değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonucunda su tüketimine göre tesisler 3 seviye de kategorize edilmiştir. İlk seviye A seviye olarak tanımlanır ve hali hazırda su ile ilgili sorunu bulunan ya da gelecekte sorun ile karşılaşma ihtimali olan tesisleri ifade etmektedir. İkinci seviye B seviyesidir. B seviyesi su problemi olma ihtimali olan tesisleri ifade etmektedir. Son olarak tanımlanan seviye ise C seviyesidir. Bu seviye de su problemi yaşamaması düşük olan tesisleri ifade etmektedir. 2011 yılında A seviye Nissan tesisleri için hedefler belirlenmiş olup, çalışmalar sürdürülmektedir (Anonim 2016a).

Peugeot sürdürülebilirlik raporları iyi uygulamalar açısından incelenmiş olup, diğer ana sanayi firmalarına göre iyileştirmeleri genel olarak 2 konuda ele almadığı görülmüştür. Çevre riski ve çevre boyutu oluşturan her konu hakkında iyileştirme çalışmaları mevcuttur.

Enerji tüketimini azaltmak için tesislerin tamamını kapsayan enerji politikası oluşturulmuştur. Oluşturulan enerji politikası sonucunda her bir aracın boyanması için harcanan elektriğin %21 oranında iyileştirmesi gerçekleştirilmiştir. Tüm tesisleri kapsayan bu politika enerji tüketimlerinin azaltılması için alınacak aksiyonları, enerji tüketimini takip edebilmek için otomatik ölçüm ve izleme sistemlerini kurmayı ve çalışan farkındalığının artırılması için gereken tüm faaliyetleri desteklemektedir (Anonim 2010c).

Enerji politikasının sağladığı faydalar ile doğrudan bağlantılı olan sera gazı emisyonlarında da iyileşmeler görülmüştür. 1990 yılından bu yana, petrol ve yakıttan doğalgaza geçiş programlarının değerlendirilmesi, kombine ısı ve enerji santralleri çalışmalarının yapılması ve enerji kullanımının yeniden ölçeklendirilmesi ile sera gazı emisyonlarının azaltılması sağlanmıştır. Tüm bunların sonucu olarak, 2010 yılından bu

yana üretilen araç başına düşen sera gazı emisyonları %41 oranında azaltılmıştır (Anonim 2010c).

Diğer bir çevresel etki olarak değerlendirilen hava emisyonları da Peugeot tarafından iyileştirmeye açık konular arasındadır. Peugeot, 1995 yılından bu yana yaptığı iyileştirme çalışmaları ile boyalı araç başına oluşan VOC (Volatile Organic Compound) emisyon değerinin %55 oranında azaltılmasını sağlamıştır. Bunu gerçekleştirmek için;

- Su bazlı boyaların kullanımını sağlamış
- Uygulama için kullanılan robotun optimize edilmesini ve bu şekilde kullanılmasını sağlamış
- Termal oksidasyon ünitelerinin kurulmasını sağlamış
- Ve tüm bu çalışmalarını bütün şirketlerine yaygınlaştırarak standartlaştırmasını sağlamıştır (Anonim 2010c).
- Su tüketimi de otomotiv ana sanayi firmaları tarafından çevresel etki olarak büyük önem taşımaktadır. 1995 yılından bu yana sayaçların yaygın kullanılması ve geri dönüşüm sistemlerinin oluşturulması ile su tüketimi yarıya indirilmiştir (Anonim 2010c).

Peugeot, oluşan atıkların azaltılması için de birçok çalışma gerçekleştirmiştir. 2010 yılında tüm tesislerinden toplam 967 210 ton atık çıkışı olmuştur. Oluşan bu atıkların büyük bir kısmını metal atıklar oluşturuyordu. Atıklar için yapılan yeniden kullanma ve geri dönüştürme çalışmaları ile metal atıkların 99 500 ton kadarı yan ürün olarak geri kazanıldı ve dökümhanelere verilerek yeniden kullanılması sağlanmıştır (Anonim 2010a).

BMW Grup ise diğer ana sanayilerin yanı sıra öncelikle Dünya çapında azalan hammaddelere odaklanmıştır. Bu sebeple de ürün yaşam ve malzeme yaşam döngüsü üzerine çalışmalar yapmaya başlamıştır. 2006 yılında BMW Grup geri dönüşümü olmayan malzeme kullanımının azaltılması için kendine, 2020 yılına kadar %45 oranında azaltmak üzere hedef belirlemiştir (Anonim 2013a).

Malzeme yönetimi ve atık yönetimi BMW Grup içerisinde en iyi uygulamaların yapıldığı iki önemli konu olarak tanımlanmaktadır. Sıfır atık hedefi için birçok çalışma yapılmaktadır. Buna örnek verecek olursak; Landshut'taki tesiste atık olarak oluşan demir tozları yeni bir proses ile geri dönüşümü sağlanmakta olup, dökümhanede tekrar kullanımı ile bertarafa gönderilen atık miktarı azaltılmaktadır (Anonim 2013a).

Toyota da diğer ana sanayi firmaları gibi CO₂ azaltılması konusunda çalışmalar yapmaktadır. İlk olarak üretim adımlarını gözlemlemiş, sadeleştirmek ve düzene sokmak için çalışmalar yapmıştır. Yaptığı çalışmalar sonucunda ulaştığı optimizasyon koşulları yardımı ile atık ısı geri kazanımı gibi birçok alanda enerji tasarrufu sağlamayı başarmıştır. Dahası herhangi bir enerji kaynağını tüketmeden CO₂ emisyonunu azaltıcı her türlü teknoloji ya da aracı kullanmaktadır. Bunların yanı sıra güneş enerjisi, rüzgar enerjisi gibi yenilebilir enerji kaynaklarını kullanmayı hedeflemektedir (Anonim 2018a). Toyota çevre rapo. CO₂ emisyonunu azaltmak için yapılan çalışmaların sonucunda yıllık %1,4 CO₂ emisyonu azaltılmıştır. Ünite başına ise CO₂ emisyonunu 0,394 tona kadar düşmüştür (Anonim 2018a).

Toyota çevresel anlamda yapacağı çalışmalar öncesinde detaylı araştırmalar ve öngörüler yapmaktadır. CO₂ emisyonu azaltılmasının yanı sıra su kullanımının da tasarruflu olması gerektiğini düşünen bir firmadır. Toyota tarafından yapılan öngörüler ile 2050 yılında nüfus yaklaşık olarak 9,1 milyara çıkacak ve %55 daha fazla su tüketir hale gelecektir. Eğer su tüketimi için verimli çalışmalar yapılmazsa 2050 yılında nüfusun %40'ının su sorunu ile karşılaşacağı Toyota tarafından verilen bilgiler arasındadır. Tüm bu araştırmalara istinaden suyu verimli kullanabilmek amacıyla Toyota kullanılan suyun arıtılması ile yeniden kullanılmasına ilişkin çalışmalar yapmıştır. Yağmur suyunun toplanması ve kullanılması içinde bazı proje girişimlerinde bulunmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda yıllık % 3,2 su kullanımı azaltılmıştır. Ünite başına kullanılan su miktarı yıllık % 7,4 düşmüştür (Anonim 2018a). Çizelge 2.16'da araştırılan ana sanayi firmalarında tespit edilen iyi uygulamalar ve uygulama sonucu elde edilen iyileşme oranları sunulmaktadır.

Çizelge 2.16 incelendiğinde ana sanayi firmalarının ilk olarak enerji ve iklim değişikliği doğal kaynak kullanımları alanlarına yöneldiği tespit edilmiştir. Bununla beraber atık azaltılması ve emisyon azaltılması konularında da çalışmalar yürütülmektedir. Tüm ana sanayi firmalarının amacı yönedikleri konular ile entegre yeşil tasarım faaliyetlerinin geliştirilmesidir.

Çizelge 2. 16. Otomotiv Ana Sanayisinde İyi Uygulama Örnekleri, Yapılan Çalışmalar ve İyileşme Oranları

Firma Adı	İncelenen Uygulama Konusu	Yapılan Çalışma Açıklaması	İyileşme Oranı /Tasarruf Miktarı
Ford Otosan	Enerji ve İklim Değişikliği Yeşil Tasarım	Enerji verimliliği Ürün ve üretim süreçlerinin çevresel etkilerinin azaltılması	30.179 GJ/Araç %100 azalma
	Enerji ve İklim Değişikliği	Aydınlatma verimliliği	688 GJ/Yıl
Tofaş	Enerji ve İklim Değişikliği	Atık ısı geri kazanımı	5400 GJ/Yıl
	Enerji ve İklim Değişikliği	Sera Gazı salınımının azaltılması	%25 azalma/araç
	Enerji ve İklim Değişikliği	Alternatif yakıtlı araç üretimi	Devam ediyor
Nissan	Atık Azaltımı	Geri dönüşümlü konteynır kullanımı	%98 azalma
	Yeşil Tasarım	Malzeme kullanımının azaltılması	%2 azalma
Peugeot	Doğal Kaynak Kullanımı	Su kullanımının azaltılması	Devam ediyor
	Doğal Kaynak Kullanımı	Enerji verimliliği	%21 azalma
	Enerji ve İklim Değişikliği	Sera Gazı salınımının azaltılması	%41 azalma/araç
	Emisyon Kaynakları	VOC emisyonunun azaltılması	%55 azalma
BMW	Atık Oluşumu	Metal atıkların dökümhane ve kalıphane de yeniden kullanımı	99500 kg yeniden kullanma/Yıl
	Ürün Yaşam Döngüsü	Hammadde kullanımının azaltılması	%45 azaltma hedefi
Toyota	Enerji ve İklim Değişikliği	Sera Gazı salınımının azaltılması	Yıllık % 1,4 azalma
	Doğal Kaynak Kullanımı	Su kullanımının azaltılması	Yıllık % 3,2 azalma

Otomotiv ana sanayi firmaları birbirinden etkilenmekte ve çevresel trendleri takip etmektedir.

Yapılan tüm bu çalışmalar ile çevreye verilen zararın azaldığını ve ana sanayi firmalarının çevresel etkisinin yıllar boyu düştüğünü gözlemleyebiliyoruz.

Hızla değişen çevre koşullarının etkisi altında kalan işletmeler, bir taraftan bu değişime uyum sağlamaya çalışırken diğer taraftan bu değişimin önüne geçebilmek adına küresel anlamda rekabet gerekliliklerini yerine getirmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda yapılacak çalışmaların temelini yenilikçi yaklaşımlar oluşturmaktadır (Çankaya ve Sezen 2015).

Yenilik yapılan araştırmalar sonucunda firma içi uygulamalarda, iş yeri organizasyonlarında ve dış ilişkilerde yapılan yeni veya önemli seviyedeki değişimler olarak tanımlanmaktadır. Bu yenilikler önemli derecede iyileştirilmiş ürün, süreç, malzeme veya yeni bir organizasyonel yönetim biçimi olabilir (OECD 2006). Yenilikle ilgili literatürde farklı sınıflandırmalar yapılmaktadır. Fakat temel olarak 4 sınıfa ayrılabilir. Ürün yeniliği, pazarlama yeniliği, süreç yeniliği ve organizasyon yeniliği şeklindedir (OECD 2006). Yenilikçi yaklaşımlar ve yenilik tanımı literatürde oldukça geniş kapsamda incelenmiştir. Ancak son yıllarda dikkat çeken yenilik türü çevresel anlamda yapılan eko-yenilik türüdür. Geçmişten günümüze önem kazanan çevre konuları ele alınırken izlenecek yollar arasında yer almaktadır.

Çevre sorunlarının artması ile beraber eko –yenilik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için oldukça önemli bir adım olarak görülmektedir (Bos-Brouwers 2010). Eko-yenilik kavramı atıkları azaltmak, enerji tasarrufu sağlamak, çevre dostu ürünler üretmek gibi alanlarda yapılacak çalışmalara yol göstermektedir. Yenilikçi yaklaşımları takip etmeden üretilen her bir ürün kullanım ömrünü tamamladığında çevreye fazlası ile zarar vermektedir. Ayrıca üretim adımları sonucu oluşan atıkların bertarafı da oldukça zordur. Otomotiv firmaları eko-yenilik kavramı ile sunulan yollardan ilerleyerek rakiplerinden bir adım önde olmayı hedeflemektedir (Rheinhardt 1998).

Yeniliklerin üretim alanında ve ürün üzerinde gerçekleştirilebilmesi için teknolojik gelişmeler ile eş zamanlı yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir. 2005-2010 yılları arasında otomotiv endüstrisinde yeniliklerin yapılabilmesi için yeni teknolojiler kullanılarak atık azaltımının hedeflendiği söylenebilir. Kullanılan teknolojiler ile beraber bir araç üretiminde genel olarak 8 noktada yapılan yenilikler öne çıkmaktadır:

- Gövde ile ilgili yapılan yenilikler. Araç ağırlığının azaltılması ve yeni gövde tasarımları.
- Şasi ile ilgili yapılan yenilikler. Güvenlik önlemlerinin artırılması, ağırlığın azaltılması.
- Güç aktarımı ile ilgili yapılan yenilikler. Güç aktarımının otomatikleştirilmesi, ağırlığın azaltılması.
- Motor ile ilgili yapılan yenilikler. Emisyon yakıt ekonomisi düzenleyicilerinin geliştirilmesi, uzun dönemde yakıt pillerinin geliştirilmesi.
- Elektronik ile ilgili yapılan yenilikler. Elektronik cihaz kullanımlarının yaygınlaştırılması.
- Multimedya ile ilgili yapılan yenilikler. Ürün yaşam sürelerinin kısaltılması.
- Kokpit ile ilgili yapılan yenilikler. Konforun artırılması.
- Oturma mahalli ile ilgili yapılan yenilikler. Konforun artırılması ve güvenliğin artırılması (Roth 2003).

Yapılan iyileştirmeler incelendiğinde malzeme teknolojisi ile beraber çevre teknolojilerinin de kullanıldığı bilinmektedir. Ağırlık azaltarak ürün yaşam döngüsü sonunda atıkların azaltılması da hedeflenmektedir. Ayrıca araçlardan kaynaklanan yakıt tüketimi ve emisyonlar için de azaltıcı birçok çalışma yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar günümüzde daha da önem kazanmıştır.

Otomotiv ana sanayi ve yan sanayi firmaları için yapılan bu yenilikler sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.

Özellikle otomotiv ana sanayi firmaları günümüzde çevresel alandaki iyileştirmelere ürün tasarımından başlayarak, hammadde seçiminde ve üretim proseslerinde çevreci yaklaşımların olması konusunda hassas davranmaktadır. Aynı zamanda bu hassasiyeti tedarikçilerinden de beklemektedir. Hammaddeler genellikle geri dönüşümlü tercih edilirken, tasarım esnasında ürün ağırlığını azaltmak için birçok araştırma yapılmaktadır. Üretim proseslerinde ise çevre dostu kimyasallar, yağ ve su sızıntısını önleyici kapalı devre makinalar ve emisyon kaynakları yerine karbon filtre, gaz arıtma sistemleri tercih edilmektedir.

Yapılan yenilikler sayesinde firmalar hem çevre için önleyici stratejiler geliştirecek ve hem de ürünlerin çevresel etkisinin azalması sağlanacaktır (Sharma ve ark. 2007). Ürün ve süreç yeniliği maliyet iyileştirmelerine de fırsat vermektedir. Bununla beraber daha kaliteli ürünlerinde ortaya çıktığı bilinmektedir (Sharma ve ark. 2007). yenilikler atık azaltımına olanak sunmakta, enerji tasarrufuna olanak sunmaktadır. Maliyet iyileşmesi de bunlardan kaynaklanmaktadır.

Otomotiv ana sanayi firmaları yıl boyu çevresel açıdan yaptıkları yenilikleri sürdürülebilirlik raporlarında iyileştirme oranları ile beraber paylaşmaktadır. Yıl boyu yapılan yenilikler genel olarak atık azaltılması ve enerji tasarrufu ile alakalıdır. Otomotiv yan sanayi firmaları ise temiz üretim şartlarına uygun olacak şekilde uygulanabilir olan yeniliklere odaklanmış durumdadır.

Otomotiv endüstrisi için iyi uygulamaların başında geri dönüşümün sağlanması gelmektedir. Kullanılan hammaddeden, sevkiyat esnasında kullanılan kasalar ve karton koliler dahil olmak üzere bitmiş ürünün geri dönüşümünün sağlanması mümkündür. Yasal mevzuatlar ve standartlar da bu düşünceyi desteklemektedir.

Otomotiv endüstrisi üretim kapasitesi her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak da ortaya çıkan atık miktarı artmaktadır. Çıkan atık miktarına bağlı olarak geri dönüşümün sağlanması daha da önem kazanmış durumdadır.

Türk otomotiv endüstrisi için yapılan bazı öngörüler mevcuttur. 2010 yılında yapılan öngörülere göre; 2015 yılında çelik tüketimi %24, çelik dışı metallerin tüketimi %25, kauçuk tüketimi %28 ve plastik tüketiminin %31 oranında artacağı öngörülmüştür. Bu öngörüler dikkate alındığında en çok artış gösterecek malzemenin plastik olduğu görülmektedir (Anonim 2010a).

Otomotiv üreticileri geri dönüşüm çalışmalarına iki farklı açıdan yaklaşım sergilemektedir. Atıkların geri dönüşümü ve otomobillerin bir bütün olarak geri dönüşümünün sağlanması şeklindedir (Uydacı 2002).

Ham çeliğin ya da ithal edilen yarı mamülün yaklaşık %40'ı otomotiv endüstrisinde kullanılmaktadır (Avcı ve Demircioğlu 2001). Bazı otomotiv ana ve yan sanayi firmaları kullandıkları ürünlerin geri dönüşümlü malzemeden yapıldığını belirtmektedir.

2017 yılından itibaren otomobillerin geri dönüşümlü yapılması için çalışmalar devam etmektedir. Otomobillerde yapılan kaplama işlemlerinde kurşun, kadmiyum ve civa kullanımlarının azaltıldığı dikkat çekmektedir. Bununla beraber nikel kullanımlarının da azaltılması için çalışmalar yapılmaktadır (Anonim 2014c).

İyi uygulamalar kapsamında tehlikeli atıkların azaltılması çalışmaları da yer almaktadır. Tehlikeli atıkların bertaraf edilmesi sırasında yaşanan sıkıntıların ortadan kaldırılması için atık yönetimi kapsamında doğru tanımlamaların yapılması gerekmektedir. Kaynağında doğru şekilde tanımlanan atıkların ayrılması ve bertaraf edilmesi

kolaylaşacaktır. Tehlikeli atıkların azaltılması çalışmaları başında bu durum gelmektedir (Doğan ve Karpuzcu 2012).

Örneğin, otomotiv endüstrisinde oluşan fosfat çamurunun, tehlikeli atık olarak sınıflandırılmaktadır, bertaraf edilmesi ve geri kazanılması son yıllarda üzerinde çalışılan konular arasındadır (Doğan ve Karpuzcu 2012).

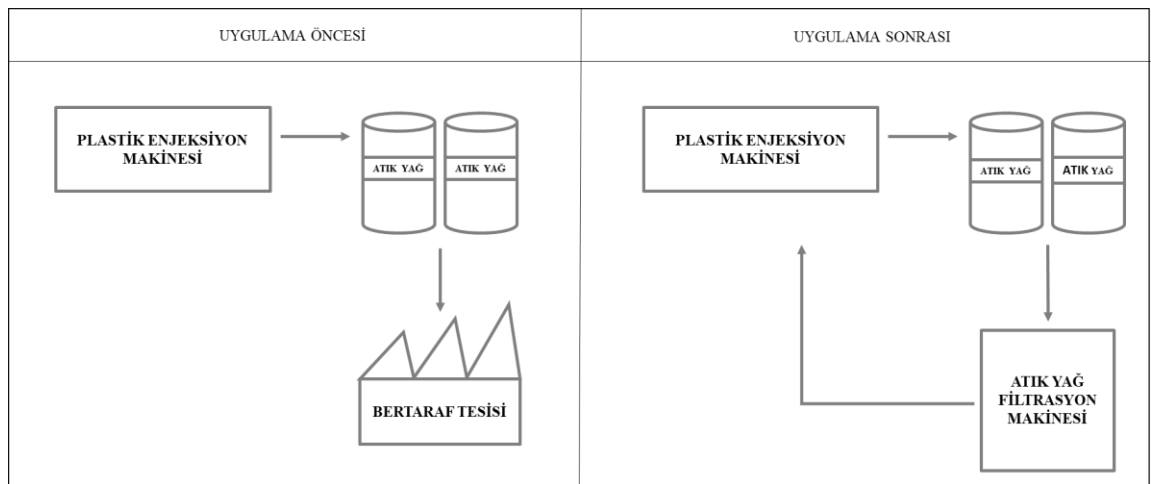
İyi uygulamalar arasında CO emisyonunu azaltma çalışmaları da yer almaktadır. Otomotiv endüstrisi çevreci, yakıt tüketimi az, ekonomik ancak yüksek performansa sahip araçlar üretmek için çalışmaktadır. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi (BTSS) Genel Müdürlüğü bu kapsamda Türkiye Otomotiv Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı hazırlayarak 2011 yılında yirmi yedi madde ile sunmuştur. Bu maddeler için ilgili kuruluşlarda belirlenmiştir. İlgili kuruluşlar arasında yer alan Çevre ve Şehircilik Bakanlığını ilgilendiren maddeler aşağıda yer almaktadır;

- İklim değişikliği kapsamında, yakıt tüketiminin azaltılması amacıyla alternatif yakıt ile çalışan araçlar ve elektrikli araçların üretimi için ana parçaların üretimi desteklenecektir.
- Çevre dostu araçların kullanımı özendirilecektir. Maliye bakanlığı bu konuda bazı çalışmalar yürütmüştür. Sadece elektrikli motor ile çalışan araçlardan motor gücü 85 kW'ın altında kalanlar için %3, motor gücü 85 kW ve 120 kW aralığında kalan araçlar için %7 ve motor gücü 120 kW'ın üzerinde olan araçlar için ise %15 oranında Özel Tüketim Vergisi alınacaktır. Bu çalışma ile elektrikli araçların vergi avantajı sağlanması sonucunda tercih edilmesi hedeflenmiştir.
- Araçlarda geri dönüşümlü malzeme kullanımı arttırılacak ve araç tasarımlarında geri dönüşüm oranlarına ilişkin esaslar belirlenecektir. Belirlenecek esaslar ile 2020 yılından itibaren ömrünü tamamlamış araçların yeniden kullanım ve geri kazanım oranı araç ağırlığının en az %95'i olması hedeflenirken, yeniden kullanım ve geri dönüşüm oranının ise araç ağırlığının en az %85'i olması hedeflenmektedir. Elektrikli araç kullanımları için ise alt yapı çalışmaları sürdürülecektir (Katip ve ark. 2014).

BTSB Sanayi Genel Müdürlüğü tarafından sunulan Türkiye Otomotiv Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2011 yılında uygulamaya konulan ve 2023 yılına kadar da uygulanacak olan birçok alt konuyu ele almaktadır. İklim Değişikliği konusunda sektörlere yönelik amaçlar, hedefler ve eylemler bulunmaktadır. Yapılacak çalışmalar ve araştırmalar ile emisyon değerlerinin sınırlandırılması amaçlanmaktadır (Katip ve ark. 2014).

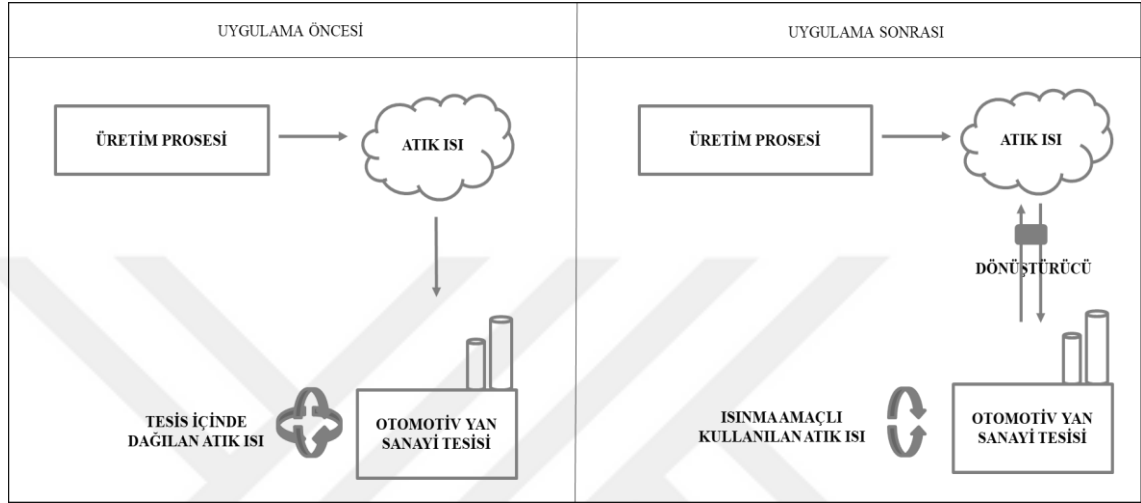
Tez kapsamında incelenen otomotiv yan sanayi firmalarında iyi uygulama sayılan birçok çalışmaya rastlanmıştır.

İyi uygulamalar sektör bazında değişiklik göstermektedir. Plastik enjeksiyon yapan otomotiv yan sanayi firmalarında sıkça karşılaşılan uygulamalar arasında, atık yağın yeniden kullanılması ve üretim prosesleri esnasında oluşan atık ısının geri dönüşümünün sağlanması yer almaktadır. Plastik enjeksiyon prosesi gereği atık yağlar oluşmakta yada makinalardan sızmaktadır. Kullanılan yağ filtrasyon makinesi ile oluşan atık yağların yaklaşık %40 oranında filtre edilmesi ve yeniden makinelere beslenmesi ile atık yağların azaltılması sağlanmıştır. Şekil 2.11’de uygulamaya ait akış diyagramı mevcuttur.



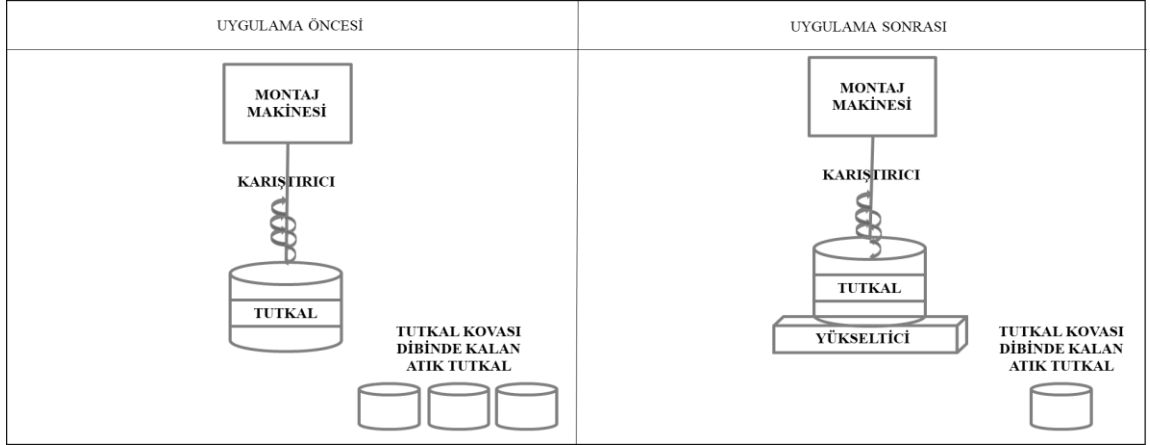
Şekil 2. 11. Otomotiv yan sanayi firmaları plastik enjeksiyon prosesinde oluşan atık yağların geri dönüşümünün yağ filtrasyon makinesi ile sağlanmasına ilişkin uygulama akış şeması

Otomotiv yan sanayi firmalarının üretimi sırasında karşılaşılan diğer çevre boyutu da atık ısıdır. Çıkan atık ısı, ısınma amaçlı binalara verilerek değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Atık ısının geri dönüştürülmesi ile ilgili yapılan uygulamaya ait akış şeması Şekil 2.12’de verilmektedir.



Şekil 2. 12. Otomotiv yan sanayi firmaları üretim prosesleri kaynaklı oluşan atık ısının dönüştürücü yardımı ile binalara ısınma amaçlı verilmesine ait uygulamanın akış şeması Şekil 2.12’ de verilen uygulama sonucunda tesis içine yayılan atık ısının ısınma amaçlı olarak kullanılması neticesinde %100 geri dönüşümü sağlanmıştır.

Kimyasal atığının azaltılması da iyi uygulamalara konu olmuştur. İncelenen çalışmalar arasında üretim proseslerinde kullanılan tutkalın oluşan atığının azaltılması için yapılan iyileştirmeler de mevcuttur. Şekil 2.13’de üretim proseslerinde oluşan atık tutkalın azaltılması için yapılan uygulamanın akış şeması yer almaktadır.



Şekil 2. 13. Otomotiv yan sanayi firmaları montaj hatlarında kullanılan tutkal kovalarının dibinde kalan tutkal atığının azaltılması için yükseltici uygulamasına ait akış şeması

Montaj prosesinde kullanılan makineye tutkal kova ile beslenmektedir. Ancak homojen bir karışım olması için öncesinde karıştırılmaktadır. Karıştırıcı boyu tutkal kovalarının tabanına kadar yetişmediğinden bir miktar tutkal kova dibinde macun kıvamına gelerek atık oluşturmaktadır. Tutkal kovalarının bulunduğu platforma yükseltici eklenmesi ile karıştırıcı tutkal kovalarının tabanına kadar ulaşarak tüm tutkalın kullanılmasını sağlamakta ve bu sebeple oluşan tutkal atığının %100 iyileşmesi gerçekleşmektedir.

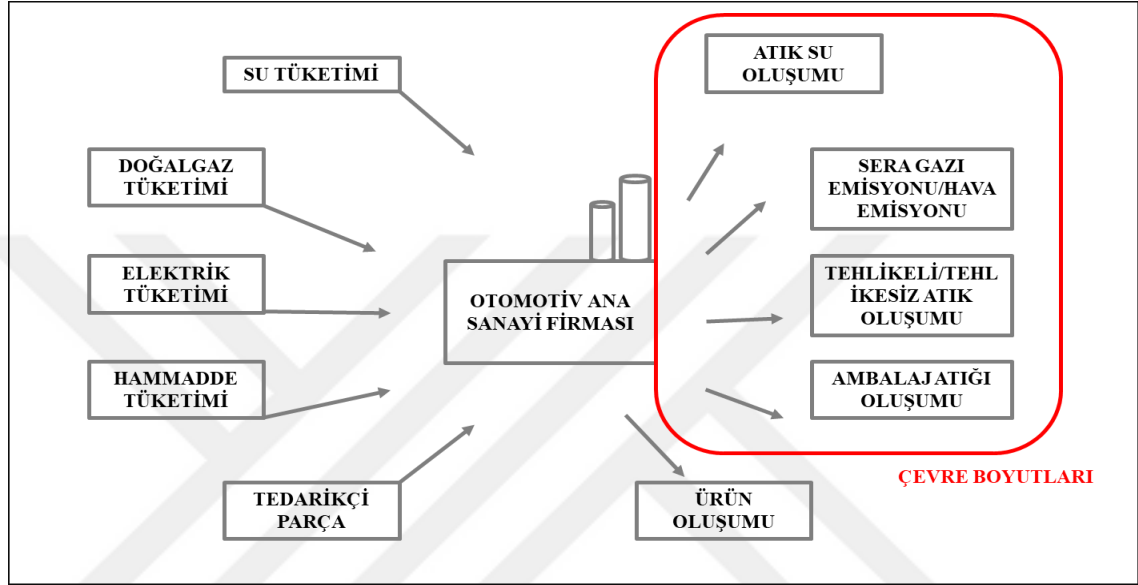
Üretimde makine ve kalıp temizliğinde kullanılan kimyasalların su bazlı olmamasından kaynaklı çevre ve insana olan zararları bilinmektedir. Otomotiv yan sanayi firmaları da kullandıkları kimyasalları su bazlı seçerek ikame yöntemi ile kimyasalların çevreye ve insana olan etkilerini azaltmayı sağlamıştır.

Bunların yanı sıra incelenen tüm otomotiv yan sanayi firmaları, malzeme kullanımını en aza indirmek ve aynı oranda atık oluşumunu da azaltmak için kimyasal kullanılan üretim hatlarında Endüstri 4.0 teşviki ile de insandan bağımsız otomasyon sistemleri kurma çalışmaları yapmaktadır.

Yapılan her yeni uygulama otomotiv yan sanayi firmaları için birer gelişme fırsatı sunmaktadır.

Otomotiv ana sanayi firmaları çevre verileri incelendiğinde enerji ve iklim değişikliği konusunda yüksek oranda çevre boyutu oluşturdıklarından bahsedebiliriz.

Otomotiv ana sanayi firmaları üretimi sonucunda kabaca çevresel boyutu Şekil 2.14'te belirtilmiştir.



Şekil 2. 14. Otomotiv ana sanayi firmaları oluşan çevre boyutlarının gösterimi

Üretim sırasında kullanılan kaynaklardan sonra belirlenen çevre boyutlarına Şekil 2.14'te değinilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara ait analizler ve otomotiv yan sanayi firmaları ile karşılaştırmalar sonuçlar bölümünde detaylı bir şekilde verilecektir.

Otomotiv endüstrisi çevresel etkileri ve bu sektörde yer alan çevresel riskler oldukça geniş kapsamda değerlendirilebilmektedir.

Çevresel etkiler genel olarak 3 başlık altında toplanmaktadır.

- 1- Üretim sırasındaki çevresel etkiler; oluşan katı ve tehlikeli atıklar, hava emisyonları ve atık sular.
- 2- Motorlu araçların kullanımı sırasındaki çevresel etkiler; emisyonlar, katı atıklar ve sıvı atıklar

- 3- Ömrünü tamamlamış araçların çevresel etkileri; hurdaya ayrılan araçlar, ömrünü tamamlamış lastikler ve bunun haricinde oluşan katı ve sıvı atıklar (Katip ve ark. 2014).

Otomotiv endüstrisi 1. başlık altında oluşan hava emisyonlarını ve atıkları her yıl Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sistemine beyan etmekle yükümlüdür. Böylece bakanlık tarafından çevresel etkilerin kontrolü sağlanmış olur.

2. başlık altında oluşan emisyonlar, katı ve sıvı atıklar ise hem kullanıcılar ile alakalı hem de karayollarında yapılan taşımacılık faaliyetleri ile alakalıdır.

3. başlık altında oluşan artık kullanılmayan araçları ve ömrünü tamamlamış lastikleri ifade etmekte olup, yönetmeliklerce bertaraf edilmeleri ve geri kazanılmaları gerekmektedir (Buluç ve Yazıcı 2013, Kaplan 2002).

Otomotiv endüstrisi incelendiğinde hammadde, doğal kaynak, kimyasal ve üretim hatlarında kullanılan parçalar gibi birçok girdi mevcuttur. Bu girdilerin kullanılması ile de çıktılar oluşmakta olup çevresel etkiler meydana gelmektedir. Üretim sonucu oluşan atıl maddeler genellikle çevreye olumsuz etkiler bırakmaktadır. Yasal mevzuatlar ile kontrol altına alınmaya çalışılmakta olup ISO14001:2015 çevre yönetim birimi standart revizyonu ile de çevresel etkiler büyük önem kazanmıştır.

Çevresel etkilerin yanı sıra risk bazlı yaklaşım benimsenmiş olup, çevresel risk çalışmaları önem kazanmıştır.

Çevresel risk; üretim sonucu oluşan atıkların, doğal kaynak kullanımı sonucu tükenen kaynakların ve emisyon, kimyasal salınımı gibi kontrolsüz durumların çevreyi kirletmesi sonucunda canlılar üzerinde olumsuz etkilerin meydana gelme potansiyeli olarak tanımlanır (Ceylantepe 2006).

Çevresel risklerin değerlendirilmesi nicel ve nitel olarak yapılmaktadır. Çevresel riskler kimi zaman çevre için oluşan riskleri temsil etmekte olup kimi zaman ise insan üzerindeki riskleri temsil etmektedir. Çevresel risk çalışmaları insan sağlığı ve ekolojik risk değerlendirilmesinden oluşur. Çevresel risklerin yönetimi, değerlendirmeler sonucunda belirlenen risklerin sistematik olarak tanımlanması, meydana gelme olasılığı, şiddeti, meydana gelmesi halinde bu şiddet ve olasılığı azaltıcı yöntemlerin belirlenmesi şeklinde ilerleyen bir süreçtir (Ceylantepe 2006).

Risk yönetim teorisine göre riske karar verebilmek için aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

- Oluşan zararların belirlenmesi ve analizi
- Alternatif olarak sayılabilecek risk yönetim stratejilerinin araştırılması
- Uygun tekniğin seçilmesi
- Seçilen tekniğin uygulanması
- Uygulanan teknik sonucu elde edilen verilerin izlenmesi (Pamukçu ve Bölükbaşı 2003).

Çevresel risk yönetiminin amacı çevreye verilen zararın azaltılması, bu risklerin etkilerinin hafifletilmesi ve mevcut risklerin en iyi şekilde yönetilmesi için yöntemlerin belirlenmesidir. Çevresel riskler incelenirken öncelikle riskleri oluşturan kök sebeplerine, kaynaklarına ve risklerden kaçınma yöntemlerine odaklanılır. Risklerden uzaklaşmak ya da etkilerini azaltmak için ilk olarak bu gibi ürünlerin kaldırılması, yerine çevre dostu ürünlerin kullanılması, atık yönetimlerinin sağlanması, çevresel risk oluşturulan üretim adımlarının azaltılması ya da tamamen durdurulması, kimyasal yönetimlerinin sağlanması ve çevre adına yapılan araştırmaların, yeni teknolojilerin yakından takip edilmesi hedeflenmektedir (Pamukçu ve Bölükbaşı 2003).

Çevresel risk çalışmaları yapılırken, potansiyel risklerde mutlaka değerlendirilmelidir. Çevresel risklerin doğru tespit edilmemesi ya da çevresel risklerin azaltılması için yeterli önlemler alınmaması sonucunda çevre kazaları, çevre felaketleri meydana gelebilmektedir.

Bugün otomotiv endüstrisinde çevresel risk analizleri yapılmakta olup bu çalışmaların ISO14001 standardı ve diğer temiz üretim stratejileri kapsamında desteklendiği bilinmektedir. Çevresel risk çalışmaları yapılırken, yasal mevzuat gereklilikleri de göz önünde bulundurulmaktadır.

İncelenen otomotiv yan sanayi firmalarında genel olarak kullanılan çevresel risk formatına ait bir örnek EK-3'te gösterilmektedir.

Ek-3, otomotiv yan sanayi firmaları ile yapılan görüşmeler neticesinde kullanılan çevresel risk tablolarının en geniş kapsamlı olanıdır. İlk olarak beklenti belirlenir, beklentinin yerine getirilmemesi halinde oluşan ya da oluşabilecek risk tanımlanır. Risk tanımlandıktan sonra riskin türü belirlenerek, risk oluşması halinde meydana gelecek acil durum belirlenir. Risk değerlendirmesi yapılırken firma için bir gereklilik durumu araştırılır. Gereklilikler iki grupta incelenir. İlk grup yasal mevzuat ikinci grup ise standart gereklilikleridir. Tespit edilen riskin şiddet ve olasılığına göre risk değeri sayısal olarak ortaya çıkmış olur. Şiddet ve olasılık için kullanılan sayıların tanımları Çizelge 2.17'de verilmektedir. Risk değerinin ortaya çıkması ile bu riskin engellenmesi için şirket içi fırsatlar ele alınır ve daha sonra aksiyon tanımlaması yapılır. Aksiyon tanımlaması sorumlu bölüm ile beraber yapılarak, termin tarihi belirlenir. Termin tarihine kadar süreç kontrol edilir.

Kontroller sonucunda risk engellenmiş ise şiddeti değiştirmeksizin olasılık değeri düşürülerek risk seviyesi kabul edilebilir hale gelir. Son olarak yapılan tüm çalışmalar sistematik faaliyet olarak kaydedilir. Sistematik faaliyet olarak kaydedilen çalışmalar, saha içi düzenlemeler, tanımlamalar, oluşturulan prosedür ve talimatlar, öğrenilmiş dersler ve raporlar olarak sıralanabilmektedir. Çizelge 2.17'ye göre şiddet ve olasılık seviyeleri için otomotiv firmalarında oluşabilecek hasalar tanımlanmış ve olma ihtimallerinden bahsedilmiştir.

Çizelge 2. 17. Otomotiv yan sanayi çevre risk değerlendirmesi şiddet ve olasılık seviyelerinin tanımları

Şiddet Seviyesi	Seviye Tanımı
1	Önemli / Firmaya, çalışanlara veya çevreye etkisi hemen ortadan kaldırılabilen
4	Etki Önemli / Büyük olmasa da operasyonel olarak iş zorluğu ve zaman kaybı yaratır / Mali etkisi büyük değil (0-1000 Euro arası) / Doğada bir süre sonra kendiliğinden yok olabilen
7	Etki önemli / ilgili tarafların memnuniyetsizliği ile sonuçlanabilir(hedeflere ulaşamaması, müşteri memnuniyetinde azalma,iş gücü kaybı vs) / maliyeti veya cezası yüksek (1000 - 10000 Euro arası)
10	Etki çok önemli / İlgili tarafların beklentilerinin karşılanamaması, operasyonların durması vb./ Maliyeti veya cezası büyük 10000 Eurodan fazla / Doğada kalıcı etki yaratan
Olasılık Seviyesi	Olasılık Tanımı
1	Olmaz
4	Olabilir
7	Büyük ihtimalle olabilir/olur
10	Kesin olur

Çizelge 2.17’de tanımlanan şiddet seviyeleri belirlenirken yasal mevzuattaki yükümlülükle ve çevre ceza bedelleri dikkate alınmıştır. Otomotiv yan sanayi firmaları ISO14001 standardı 2015 revizyonuna uyum sağlama çalışmaları yaparken bunun gibi çevresel risk çalışmaları da yapmıştır.

2.4. Otomotiv Endüstrisi Basına Yansıyan Haberleri ve Sosyal Sorumluluk Projeleri

Gelişen teknoloji ile beraber kullanılmaya başlanan yeni sistemler, firmaların kendi iş modelleri ve organizasyon yapıları içine uyumlu bir hale getirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Rekabet ortamında sınırsızca kullanılan bu sistemler neredeyse iş hayatı içerisinde zorunlu hale gelmiştir. Sosyal medya uygulamaları üzerinde oluşan alternatif duyuru ve pazarlama platformları firmaların son derece önem verdiği bir alan olmuştur (Bulunmaz 2017).

Bu kapsamda Türkiye’de yer alan 14 ana sanayi firmasının sosyal medya kullanımına ve çevresel farkındalığa değinilmiştir.

Pure New Media dijital ajansının 2011 yılında yapmış olduğu araştırma sonucunda Türkiye’de yer alan 14 otomotiv ana sanayi firması incelenmiştir. Bu firmalar, Volvo, Hyundai, Lancia, Nissan, Opel, Alfa Romeo, Audi, Renault, Citroen, Peugeot, Toyota, Volkswagen, BMW ve Fiat olarak sıralanmıştır (Bulunmaz 2017).Tüm bu firmaların sosyal medya kullanımları ile çevresel alanda sosyal sorumluluk kapsamında birçok aktivite gerçekleştirdiği ve tüm kitlelerin katılımını sağlamayı hedefledikleri tespit edilmiştir.

Otomotiv endüstrisi sosyal medya paylaşımları, basın kuruluşları ve haberler açısından incelendiğinde birçok gazete, dergi ve internet sitesinde yer aldığı görölmektedir.

Otomotiv sanayi firmaları kurumsal olarak oluşturdukları internet sitelerinde çevresel anlamda yapılan çalışmalarını sürdürülebilirlik raporları, yıllık raporlar ve çevre politikası vasıtasıyla dış paydaşlar ile paylaşmaktadır. Bu sayede dış paydaşlar firmaların izin verdiği çevresel performans verilerine ulaşım sağlayabilmektedir.

Otomotiv endüstrisi ile ilgili olarak basında birçok haber yer almaktadır. Bu haberlerin bir kısmı çevre ve sosyal sorumluluk projeleri ile ilgilidir. Son on iki yıla ait bazı kaynaklardan elde edilen haberlere aşağıdaki Çizelge 2.18’de yer verilmiştir.

Çizelge 2. 18. Otomotiv ana sanayi firmaları 2005-2018 yılları arasında basına yansıyan haberlerine ve ödüllerine ait bilgiler

Haber Kaynağı	Haber Tarihi	Konu	Açıklama
AB Çevre Ödülleri Türkiye Programı	2005-2006	Üretim süreçlerine çevresel yaklaşım	Kimyasal kullanımının azaltılması *
http://otomobil.haber7.com	11.08.2007	Çevreci otomobil	İşte çevre dostu lüks arabalar
http://otomobil.haber7.com	23.04.2008	Çevreci otomobil	Avrupa'nın en çevreci otomobili Fiat
AB Çevre Ödülleri Türkiye Programı	2007-2008	Alternatif yakıt kullanımı	Fosil yakıt kullanmadan çevreye verilen emisyon değerinin sıfırlanması *
https://www.ntv.com.tr	22.07.2009	Çevreci otomobil	Otomotiv endüstrisinde yeşil adımlar
AB Çevre Ödülleri Türkiye Programı	2009-2010	Enerji verimliliği	Atık ısı kazanlarında yer alan by-pass yöntemi ile kaçan atık gazların toplanması ile yeniden kullanılması ve enerji verimliliğinin sağlanması*
https://www.sabah.com.tr	14.04.2011	Çevreci vergi uygulaması	Çevreci araca düşük vergi
AB Çevre Ödülleri Türkiye Programı	2011-2012	Tehlikeli atık azaltımı	Tesiste kullanılan toksik ve kanserojen olan krom malzemesinin alternatif proses adımları ile kullanımının sıfırlanması*
https://yesilekonomi.com	14.03.2013	Hava kirliliği/emisyon	Otomotivlere emisyon vergisi uygulanması konusundaki çalışmaların yapılması
AB Çevre Ödülleri Türkiye Programı	2013-2014	Enerji geri kazanımı	Atık ısı kaynaklarından maksimum yararlanılması ile enerji geri kazanımının sağlanması *

Çizelge 2. 18. Otomotiv ana sanayi firmaları 2005-2018 yılları arasında basına yansıyan haberlerine ve ödüllere ait bilgiler (devam)

Haber Kaynağı	Haber Tarihi	Konu	Açıklama
https://yesilekonomi.com	11.09.2014	Hava kirliliği/emisyon	AB'nin otomotivde emisyon ölçümlerini sıkılaştırmasına ilişkin çalışmalar
AB Çevre Ödülleri Türkiye Programı	2015-2016	Evsel atıklarının geri kazanımı	Yapılan yatırım ile beraber, evsel atıkların mekanik arıtmaya tabi tutulması ile alternatif yakıt olarak kazanılması ve kullanılmasının sağlanması *
Kocaeli Sanayi Odası	24.04.2017	Kocaeli Sanayi Odası Şahabettin Bilgisu Çevre Ödülleri	Çevre bilincinin arttırılması ve çevre sürekli gelişiminin teşvik edilmesi
https://www.haber365.com.tr	23.02.2017	Çevre kirliliği	Otomotiv devlerinden çevre kirliliği ile ilgili şok talep
https://yesilekonomi.com	10.03.2017	Sürdürülebilirlik çalışmaları	İstanbul'da sürdürülebilirliğin tartışılması için oluşturulan platformda çalışmaların değerlendirilmesi
https://yesilekonomi.com	07.11.2017	Karbon ayak izi	İstanbul-İzmir karayolunda yapılan çalışmalar ile karbon ayak izinin azalmasının sağlanması
https://yesilekonomi.com	18.12.2017	Elektrikli araç	Toyota firmasının önümüzdeki 3 yıl içerisinde en az 10 farklı modelde elektrikli araç üretiminin öngörmesi
Kocaeli Sanayi Odası	13.04.2018	Kocaeli Sanayi Odası Şahabettin Bilgisu Çevre Ödülleri	Çevre bilincinin arttırılması ve çevre sürekli gelişiminin teşvik edilmesi
https://www.cnnturk.com	04.05.2018	Çevre kirliliği	Volkswagen'e çevre kirliliği davası

Çizelge 2. 18: Otomotiv ana sanayi firmaları 2005-2018 yılları arasında basına yansıyan haberlerine ve ödülleriine ait bilgiler (devam)

Haber Kaynağı	Haber Tarihi	Konu	Açıklama
https://www.plastikciyiz.biz	09.06.2018	Çevreci otomobil	Plastik malzemeler ile üretilen otomobiller daha çevreci
https://www.haberturk.com	15.09.2018	Elektrikli araç	Karsan'dan elektrikli "Atak
https://www.cnnturk.com	02.11.2018	Yenilenebilir enerji kaynakları	BMW hedefe yenilenebilir enerjiyi aldı
http://tosb.com.tr	15.06.2018	Çevre günü kutlaması	TOSB katılımı ile çevre günü kutlamaları ve ağaçlandırma çalışmaları

*: Ödül verilecek yıllar arasında ödülü alan firmada yapılan çalışma konusunu ifade etmektedir.

Çizelge 2.18 incelendiğinde basına konu olan çalışmaların genelde ödüller olduğu tespit edilmiştir. Bunun haricinde firmaların gerçekleştirdiği iyi uygulamalara da değinilmiştir. 2005 yılından itibaren günümüze kadar ulaşılabilen birçok haber tabloda mevcuttur.2018 yılı haberleri incelendiğinde özellikle çevreci araçlara özel çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Ürün üzerinde yapılan iyileştirme çalışmaları önem kazanmış durumdadır. Bunların haricinde devamlı uygulanan ödül törenleri de firmaları bu gibi çevre çalışmalarına yapmaya teşvik ettiği söylenebilir.

Otomotiv yan sanayi firmaları kamusal alanda sosyal sorumluluk faaliyetleri göstermekte ve belediyeler, bakanlıklar ya da özel kurumlar tarafından düzenlenen yarışmalara katılım sağlamaktadır.

Tofaş ve Renault gibi ana sanayi firmaları her yıl kendilerine hizmet veren yan sanayi firmaları için ödül törenleri düzenlemekte ve paylaşım platformları oluşturmaktadır. Oluşturulan platformlarda çevre konuları da dahil olmak üzere bilgi paylaşımlarının yapılması ve yan sanayi firmalarının gelişmesi amaçlanmaktadır.

2018 yılında Tofaş tarafından çevre ve enerji günü etkinliği düzenlenmiş olup, farklı illerden Tofaş'a hizmet veren otomotiv yan sanayi firmaları katılım sağlamıştır. Toplam da 40 adet yan sanayi firması katılmış olup, firmalar da yapılan çevre ve enerji konulu iyi uygulamalar tüm katılımcılar ile paylaşılmıştır. Etkinlik sonunda ise Tofaş, tüm katılan firmaları adına Türkiye'nin farklı illerinde hatıra ormanları oluşturmuş ve her firma için 25 adet ağaç dikimi gerçekleştirmiştir. Dikilen ağaçlara ait sertifikalar Tema Vakfı aracılığı ile otomotiv yan sanayi firmalarına teslim edilmiştir.

Otomotiv yan sanayi firmaları ile yapılan görüşmeler sonucunda, yıl içerisinde Dünya Çevre Günü, Dünya Su Günü, Dünya Tasarruf Günü gibi özel günleri kutladıkları ve çevresel anlamda sosyal sorumluluk projeleri gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Örneğin; otomotiv yan sanayi firmaları çalışan çocukları ile çevre gününde fidan dikme,

çevre konulu resim yarışması, çevre konulu çizgi filmlerin izletilmesi ve çevre yeminini oluşturulması gibi aktiviteler düzenlemektedir. Bakanlıklar ile beraber okullarda çevre eğitimleri ve farkındalık çalışmaları yapmaktadırlar. Yeşil okul adı verilen projeler ile çocukların çevresel farkındalığını arttırmayı hedeflemektedirler.

2.5. Literatür Araştırması ve Çalışmanın Amacı

Otomotiv endüstrisindeki gelişimin günlük hayat üzerindeki etkisinin yanı sıra çevresel baskılarında tanıtılmasını sağlamıştır (Orsato ve Wells 2007). Liu, Liu ve Chen Çin'deki otomotiv endüstrisi için çevresel etkilerin değerlendirildiği ve otomotiv endüstrisi tüketim seviyelerinin takip edildiği bir LCA (Life Cycle Assessment) çalışması yapmış, Çin'deki önemli çevre boyutlarının belirlendiği bir raporlama gerçekleştirmiştir (Liu ve ark. 2015). Araştırmacılar ayrıca, üretim aşamasında dolaylı etkilerin ve tüketim aşamasında doğrudan etkilerin toplam çevresel etkilere hakim olduğunu belirtmişlerdir (Liu ve ark. 2015). Büyük endüstriler içerisinde otomotiv endüstrisinin en yoğun kaynağa sahip olduğu bilinmektedir. (Mildenberger ve Khare 2000). Özellikle üretim aşamasında hammadde olarak kullanılacak olan bakır kaynakların, elde edilmesi ve işlenmesinde önemli miktarda malzeme ve enerji tüketimi olduğu bildirilmektedir (Mildenberger ve Khare 2000). Enerji tüketimi çelik, alüminyum, plastik ve cam gibi hammaddelerin ısıtılmasında, soğutulmasın ve üretilmesinde büyük önem arz etmektedir. (Mildenberger ve Khare 2000). Benzer şekilde yapılan üretim sonucunda farklı seviyelerde doğal kaynak tüketimleri olduğu ve atıkların üretildiği belirlenmiştir. Örneğin; su, doğal gaz, hammadde tüketimleri ve üretilen tehlikeli ve tehlikesiz türde atıklar gibi. Küresel ölçekte araç üretimi sabit bir hızla artmakta ve bu artışın devam etmesi beklenmektedir. Öngörülen bu artışla beraber otomotiv endüstrisinin çevresel yükünün de artacağı düşünülmektedir.

Otomotiv endüstrisindeki sürdürülebilirlik araştırmaları dört ana konuda incelenmektedir. Bu konular: yaşam döngüsü değerlendirmesi yaklaşımı, kullanım ömrü perspektifi, tasarımın sürdürülebilirliği ve hafif mühendislik&malzeme seçimi şeklindedir (Mayyas ve ark. 2012). Otomotiv endüstrisinin çevresel etkileri tüm endüstri için sistematik bir şekilde, tedarik zinciri ve tek bir otomobil bileşeni için

değerlendirilmiştir. Vinodh and Jayakrishna tarafından yapılan araştırmalarda alternatif malzeme kullanımı ile çevresel etkilerin azaltılması ve alternatif üretim süreçlerinin değerlendirilmesi konularına dikkat çekilmiştir (Vinodh and Jayakrishna 2011). Jabbour ve ark. tarafından Brezilyalı otomotiv endüstrisinin operasyonel performansı üzerinde çevre yönetim sisteminin etkisi analiz edilmiştir (Jabbour ve ark. 2013). Dehning ve ark. tarafından ise otomotiv firmalarının enerji yoğunluğunu etkileyen faktörler çoklu regrasyon yöntemi kullanılarak araştırılmıştır (Dehning ve ark. 2017). Sullivan ve ark. araç parça üretiminin çevresel yükünü hesaplamak için montaj üretim adımlarını kapsayan bir model sunmuşlardır (Sullivan ve ark. 2013). Hakamada ve ark. bir araç içinde bulunan metal parçalarda kullanılan Mg elementinin ikame edilmesinin enerji tüketimi ve emisyon oluşumu üzerine etkisini incelemiştir (Hakamada ve ark. 2007). Geyer otomotiv malzemelerinin iklim değişikliği üzerine olan etkilerini parametre bazında değerlendirmiştir (Geyer 2008). Bunun yanı sıra Sim ve Sim tarafından bitmiş araçların oluşturduğu emisyonlar da değerlendirilmiştir (Sim ve Sim 2017). Otomotiv endüstrisi üzerinde yapılan araştırmalarda yeşil veya sürdürülebilir tedarikçi zinciri de araştırılmış ve bu konuda gelişim modelleri ile yönetim sistemleri sunulmuştur (Vanalle ve ark. 2017, Zailani ve ark. 2015). Ürün yaşam döngüsü değerlendirmeleri otomobildeki bazı parçalar için tek tek yapılmıştır. Örneğin: kapı panelleri, çok bileşenli malzeme kullanımı ile oluşturulan fren sistemleri ve kompozit malzeme kullanılarak üretilen araç gösterge panelleri gibi (Puri ve ark. 2009, Ribeiro 2008, Delogu 2016). Otomotiv endüstrisi katı atıklarına ve yönetimine ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Tian ve ark. otomotiv parçalarının yeniden üretimde kullanılmasını araştırmış ve Handoko ve ark. ise otomotiv endüstrisinde çıkan atıkların seramik endüstrisinde tekrar kullanılmasını araştırmıştır (Tian ve ark. 2017, Handoko ve ark. 2016). Liu ve ark. otomotiv endüstrisindeki hafif agrega niteliğindeki atıkların geri dönüşümünü araştırmıştır. (Liu ve ark. 2017) Salihoğlu ve Salihoğlu otomotiv endüstrisi tarafından üretilen arıtma çamurunun yönetimine odaklanmışlardır. (Salihoğlu ve Salihoğlu 2016). Otomotiv endüstrisi ile alakalı ürün yaşam döngüsü konusunda birçok yayınlanmış makale olmasına karşılık üretilen atığa ait veri envanteri gerektiren, sürdürülebilirlik raporları haricinde, gerçek atık verilerini yansıtan araştırmalar sınırlı sayıdadır.

Otomotiv endüstrisi yalnızca ana sanayi firmalarından değil, aynı zamanda ana sanayi firmalarını destekleyen otomotiv yan sanayi firmalarından da oluşmaktadır. Otomobillere artan talep doğrultulursa sektörde faaliyet gösteren firmaların kapasiteleri, çeşitliliği ve sayısı değişim göstermektedir.

Otomotiv endüstrisinin çevresel etkilerinin tamamı için çalışmalar yayınlanmış olsa da otomotiv yan sanayi firmalarında üretilen aracın parçalarına ve otomotiv ana sanayi firmalarına ait detaylı bir çalışma yapılmamıştır. Ayrıca Türkiye çapında otomotiv ana sanayi ve yan sanayi firmaları çevresel etkileri bir bütün olarak değerlendirilmemiştir. Bilinen otomotiv ana sanayi firmaları çevresel verilerini yazdıkları sürdürülebilirlik raporlarını belirli periyotlarda yayınlamaktadırlar. Ancak bu raporlar içerisinde hizmet veren otomotiv yan sanayi firmalarına ait bilgilere yer verilmemektedir (Tata 2013, ISPAT 2014).

Bu çalışmanın amacı, otomotiv ana sanayi ve yan sanayi üretim proseslerini inceleyerek, otomotiv endüstrisindeki üretim uygulamalarının çevreye olan etkilerinin değerlendirilmesi ve otomotiv üretimi için çevre etki boyutlarının büyüklüğünün belirlenmesidir. Bu amacın gerçekleştirilmesi için, ana sanayi firmaları ve araç için parça temini sağlayan yan sanayi firmalarından temsili örnekler seçilerek üretim prosesleri incelenmiştir. İnceleme esnasında tehlikeli, tehlikesiz ve geri dönüşebilen atık, doğal kaynak ve hammadde kullanımı verilerinin elde edilebilmesi için anket uygulaması yapılmıştır. Anket sorularında yer alan üretim kapasitesi, kullanılan hammadde verileri, oluşan atık miktarı, üretilen nihai ürün ve otomotiv endüstrisine hizmet ettiği alan dikkate alınarak kütle dengeleri kurulmuştur.

Türkiye otomotiv endüstrisinin gelişimi 1960'lı yıllara kadar dayanmaktadır (ISPAT 2014). Şuanda 14 otomotiv ana sanayi firması mevcuttur ve Türkiye'de 2016 yılında 1 235 000 adet araç üretilmiştir (ISPAT 2014). Otomotiv firmaları genel olarak Bursa, İstanbul, Ankara ve Kocaeli ilinde yoğunlaşmış durumdadır. Bursa ilinde üç ana sanayi firması mevcuttur ve bununla beraber yaklaşık üç yüz otuz dört adette yan sanayi firması faaliyet göstermektedir. Araç üretim kapasitesi göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmanın ele alacağı otomotiv yan sanayi firmalarının değerlendirilmesi gereken

potansiyel çevre yükleri önemli seviyede olacaktır. Bu amaçla otomotiv yan sanayi firmalarından doğal kaynak kullanımı (su, elektrik ve doğalgaz) ve atık bilgileri (atık türleri ve miktarları) ile ilgili veriler toplanmıştır. Sürdürülebilirlik raporları ve toplanan veriler birleştirilerek değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışmanın beşinci bölümünde anketler ile elde edilen yan sanayiye ait veriler grafiklere dökülerek otomotiv üretiminin çevre etkileri değerlendirilmiştir. Anketler haricinde ana sanayi sürdürülebilirlik raporlarından elde edilen bilgiler de değerlendirilmiştir. Ana sanayi üretimindeki çevresel uygulamalara ve ana sanayinin çevresel performansına yer verilmiştir.

Yan sanayi firmaları hizmet ettiği alan bazında ayrılarak doğal kaynak tüketimleri, üretim proseslerine göre kullanılan hammadde çeşitleri ve hammadde miktarları, oluşan atık çeşitleri ve miktarları dikkate alınarak çevresel etkileri belirlenmiştir. Bunların yanı sıra sektörde kullanılan çevre teknolojilerine, çevresel uygulamalara ve çevresel performansa yer verilmiştir.

Altıncı bölümde ana sanayi ve yan sanayi karşılaştırılması yapılmıştır. Özellikle oluşan atık miktarları dikkate alınarak çevresel yükler ve etkiler ayrı ayrı hesaplanarak karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirilmesi sonucunda daha çevre dostu otomobil üretimi için öneriler sunulmuştur.

Fakat bu çalışma kapsamında literatürde tespit edilen bir araba üretilirken toplam çıkan atık miktarı, parça başına düşen atık miktarları ve kütle dengesi eksikliğinin giderilmesi hedeflenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bursa ilinde yer alan otomotiv yan sanayi firmalarından 25 adet firma temsilen seçilmiş ve hazırlanan anket seçilen firmalara uygulanmıştır. Anket uygulamasının amacı atık miktarları, bertaraf yöntemleri ve türlerine, hammadde ve doğal kaynak kullanımına ait bilgiler elde edilmesidir. Anket uygulanan firmaların üretim konuları Çizelge 3.1’de sunulmaktadır. Anket uygulamasında kullanılan anket formatı Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3’de verilmektedir.

Çizelge 3. 1. Anket yapılan yan sanayi firmalarının üretim konularına ait bilgiler

FİRMA ADI	FAALİYET KONUSU
A Metal Otomotiv San. Ve Tic. A.Ş.	Soğuk Şekillendirme ve montajı sac parça
B Sac Metal Ve Plastik San. Ve Tic. A.Ş.	Metal şekillendirme
C Otomotiv San. Ve Tic. A.Ş.	Dsk frenler, kampana frenler ve otomatik park freni gibi orijinal ekipman üretimi
Ç Otomotiv Ve Teknik San. A.Ş.	Oto Yedek Parça ve Aksamı
D Otomotiv Aydınlatma Ve Plastik Fabrikaları A.Ş.	Far ve sinyalizasyon elemanları üretimi ve depolanması
E Otomotiv Mamülleri San. Ve Tic. A.Ş.	Plastik enjeksiyon mamülleri
F Poliüretan Ve Ambalaj San. Ve Tic. A.Ş. - Gölcük	Motorlu kara taşıtları için karoseri, kabin ve kupalara ait parça ve aksesuar montajı
G Poliüretan Ve Ambalaj San. Ve Tic. A.Ş. - Nosab	Oto plastik parçalar
H Poliüretan Ve Ambalaj San. Ve Tic. A.Ş. - Siperlik	Güneş siperliği ve muhtelif siperlik parçaları
I Poliüretan Ve Ambalaj San. Ve Tic. A.Ş. - Kütahya	Woodstock kapı panosu, woodstock şapkalık, oto koltuk kolçağı, oto tavan kaplama ve oto plastik parçalar
İ Koltuk Sistemleri San. Ve Tic. A.Ş.	Sürücü koltuğu, yolcu koltuğu, traktör koltuğu, iş makinesi koltuğu, forklift koltuğu, tren koltuğu
J Kriko Ltd. Şti.	Otomotiv yan sanayi aktarma organları
K Sünger Ve Koltuk Tesisleri Tic. Ve San. A.Ş.	Oto koltuğu, gergili emniyet kemeri, normal emniyet kemeri, emniyet kemeri kitleme kolu ve yükseklik ayarı
L Makina Yedek Parça İmalat Ve San. A.Ş.	Motorlu kara taşıtları için karoseri, kabin ve kupalara ait parça ve aksesuar imalatı
M Mak. Ve Metal Üretim Tic. Ltd. Şti.	Presli parça üretimi ,sac şekillendirme ve kalıp üretimi
N Taşıt Koltukları A.Ş.	Binek araç koltuğu, ticari araç koltuğu, muhtelif boyut ve çeşitlerde araç koltukları
O A.Ş.	Sac şekillendirme, montaj, kaynak,kalıp tasarımı ve muhtelif oto parçaları
Ö Ses Ve Elektrikli Gereçler San. A.Ş.	Otomobil kornaları
P Otomotiv Lts. Şti.	Otomobil silecek ve silecek sistemleri
R San. Ve Tic. A.Ş.	Oto yedek parça ve aksamı
S Kataforez Yüzey Kaplama Metal Plastik San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Kataforez kaplama, elektrostatik boyama, çinko ve çinko alaşımları kaplama

Çizelge 3. 1. Anket yapılan yan sanayi firmalarının üretim konularına ait bilgiler (devam)

FİRMA ADI	FAALİYET KONUSU
Ş Kataforez Kimyasal Kaplama San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Kataforez kaplama
T Makina Kalıp Oto Yedek Parça San. Ve Tic. A.Ş.	Otomotiv yan sanayiye yönelik parçalar

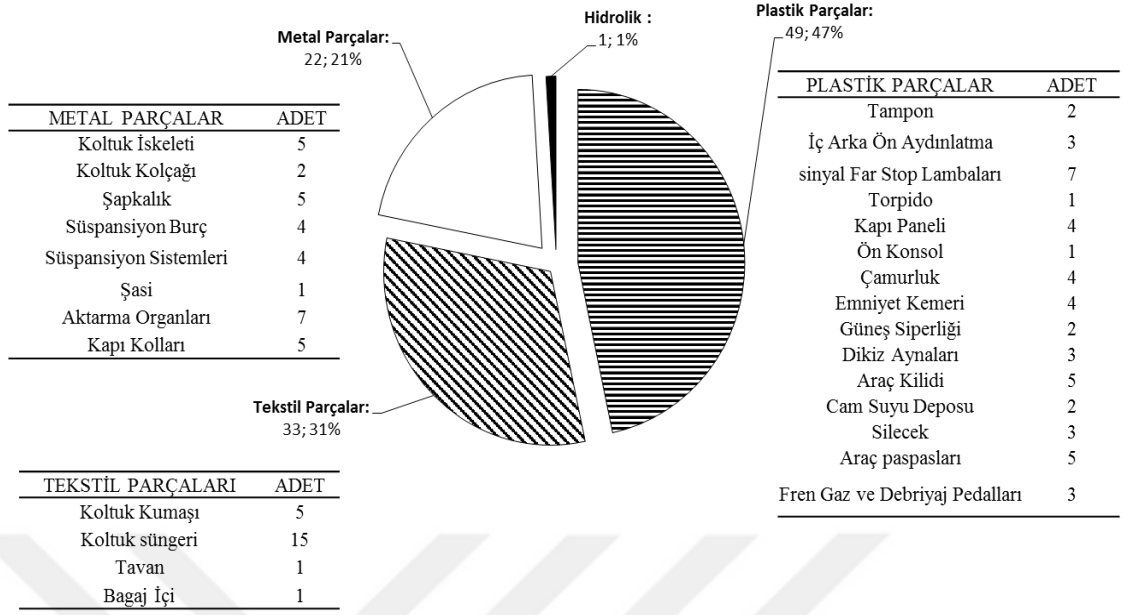
Çizelge 3. 2. Tez kapsamında kullanılan anketin işletme bilgilerinin sorgulandığı birinci bölüm soruları

İŞLETMEYE BİLGİSİ				
İşletme Adı :				
Faaliyet Konusu :				
Üretim Kapasitesi :				
Adres :				
Çalışan Sayısı :		Çevre Yönetim Birimi var mı?		
Telefon :		Çevre Görevlisi istihdam ediyor mu veya danışmanlık alıyor mu ?		
Kalite Belgeleri	ISO 14001	ISO 9001	TS16949	Diğer (WCM, Q1, Ekovadis...)
İzin Lisans Kapsam	EK-1	EK-2	Kapsam Dışı	
Su tüketimi (m3/ay) :				
Doğalgaz tüketimi (kWh/ay) :				
Elektrik tüketimi (kWh/ay) :				
Hammadde tüketimi :		Kullanılan hammadde :		
Hammaddenin alındığı yer :	Yurt içi pazarı		Yurt dışı pazarı	
Çevre eğitimleri veriliyor mu, yılda kaç defa :				
Atık saha mevcut mu ?		Geçici depolama izni mevcut mu ?		
Yıl içerisinde firmada yaşanan çevre kazası ya da yakın çevre kazası var mıdır ? Kısaca açıklayınız.				

Çizelge 3. 3. Tez kapsamında kullanılan anketin tehlikeli ve tehlikesiz atık envanteri bilgilerinin sorgulandığı ikinci bölüm soruları

2016 YILI TEHLİKELİ VE TEHLİKESİZ ATIK ENVANTERİ					
Atık Adı	Atık Kodu	Oluştığı Proses	Yıllık Toplam Miktarı (ton/yıl)	Bertafa Yöntemi	Gönderildiği Tesis
İşletme içinde atıkların ayrı toplanması için yapılan uygulamalar var mı ?					
Beyan edilen yıllık ambalaj atığı miktarı (ton/yıl, kg/yıl) ?					
AÇIKLAMA					

Bu çalışma kapsamında standart bir otomobili oluşturan yüzden fazla parça incelenmiştir. Ancak Türkiye’de otomobil motoru üretimi olmaması sebebi ile, otomobil motoru, civatalar, somonlar ve küçük parçalar çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda bir otomobili oluşturan parçaların %47’sinin plastik parçalardan, %31’inin tekstil parçalarından ve %21’inin metal parçalardan oluştuğu tespit edilmiştir. Bunların haricinde otomotiv yan ve ana sanayi firmalarından sorumlu kişiler ile röportajlar yapılarak çevre uygulamaları hakkında bilgiler elde edilmiştir. Araç parça analizine ait veriler Şekil 3.1’de gösterilmektedir.



Şekil 3. 1. Otomotiv yan sanayi tarafından üretilen araç bileşenleri

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Otomotiv Yan Sanayi Firmaları Hammadde Kullanımı

Otomotiv yan sanayi firmaları standart bir araç üretimi için çeşitli alanlarda otomotiv ana sanayi firmalarına hizmet vermektedir. Kapı paneli, motor kapağı, aydınlatmalar, silecek, güneş siperliği gibi araç parçaları için plastik hammadde gerekmektedir. Koltuk, tavan, koltuk kumaşı ve süngeri, şapkalık gibi tekstil ürünleri içinde tekstil hammaddesi gerekmektedir. Bunların haricinde araç içerisinde koltuk iskeleti, şasi, tavan ve aktarma organları gibi metal parçalarda bulunduğu için bunların yapımında da metal hammaddeler kullanılmaktadır. Kullanılan metal hammaddeler dikkate alındığında, soğuk haddelenmiş demir, sıcak haddelenmiş demir ve farklı boyutlarda vida, demir borular, alüminyum borular ve levhalar, kompozit malzemeler, teneke levhalar, çelik levhalar şeklinde sıralanabilir. Kullanılan plastik hammaddeler ve kimyasallar PVC levhalar, polietilenler, polipropilenler, ABS, poliamid, kauçuk, woodstock levhaları, izosiyanat ve polyol olarak sıralanmaktadır. Tekstil parçaları için kullanılan hammaddeler ise cam yünü, tutkal, sünger, kumaş ve keçe şeklindedir. Yapılan anketler sonucunda yan sanayi firmaları tarafından kullanılan hammaddelere, ürün başına üretilen atık miktarlarına ve oluşan atık türlerine ait veriler Çizelge 5.1’de verilmektedir.

Çizelge 4. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları için ürün başına kullanılan hammadde ve oluşan atık miktarı (kg)

Ürün Adı	Kullanılan Hammadde Miktarı (kg)	Kullanılan Hammadde Çeşidi	Oluşan Atık Miktarı (kg) (Tehlikeli&Tehlikesiz)
Tampon	1.00	Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,357
Aydınlatma Sistemleri	0.33	Dikiz Aynası, Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,061
Kapı paneli	0.99	Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,071
Eşya Gözü	0.79	Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,051
Çamurluk	0.45	Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,036
Emniyet Kemeri	1.32	PE-Foam, PVC Levha, Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,189
Güneş Siperliği	1.12	PE-Foam, Polietilen, Ayna	0,134
Dikiz Aynası	0.27	Dikiz Aynası, PVC Levha	0,061
Kaput	1.10	Cam elyafi, Rijit Sünger, Tutkal, Solvent Woodstock Levha, Keçe	0,396
Süspansiyon Burçları	1.00	Soğuk haddelenmiş demir, Çelik Boru, Yuvarlak Çelik, Yassı Çelik, Alüminyum Boru, Alüminyum Levha, Kauçuk, Plastik Parçalar	0,039
Süspansiyon Sistemi	1.00	Soğuk haddelenmiş demir, Sıcak haddelenmiş demir, Demir Boru, Transmisyon Mili, Kompozit Somun	0,763
Kaplama	0.02	Asetik asit, Fenol, Fosforik asit, pH ayarlayıcı, Isıtma Malzemeleri, Sıvı kostik	0,008
Aktarma Organları	4.28	Soğuk haddelenmiş demir, Sıcak haddelenmiş demir, Demir Boru, Transmisyon Mili, Kompozit Somun	0,763
Şapkalık	1.42	Soğuk haddelenmiş demir, Sıcak haddelenmiş demir, Demir Boru, Transmisyon Mili, Kompozit Somun	0,763
Pedallar, Kapı Kilidi, Su Tankı	1.19	Sac Levha, Plastik, Polipropilen, Poliamid, ABS, Polietilen	0,107
Koltuk İskeleti	7.00	Soğuk haddelenmiş demir, Sıcak haddelenmiş demir, Demir Boru, Transmisyon Mili, Kompozit Somun	0,004
Koltuk Kumaş ve Süngeri	2.00	Cam elyafi, Rijit Sünger, Tutkal, Solvent Woodstock Levha, Keçe, İzosiyanat, Polyol, Kumaş	0,025

Çizelge 4. 1'e göre farklı çeşitlerde hammaddeler çok küçük malzemelerde kullanılabilir. Yapılan anketler sonucunda en fazla hammadde kullanılan ürünün 7 kg hammadde tüketimi ile koltuk iskeleti olduğu tespit edilmiştir. Ardından aktarma organları üretiminde kullanılan hammadde miktarı gelmektedir.



Çizelge 4. 2. Ana sanayi firmaları oluşan atıklar, atık kodları, nerede oluştuğu ve bertaraf yönetimi

Atık Kodları	Atık Kodu Açıklaması	Üretim Adımı	Bertaraf Yöntemi	Bertaraf Yöntemi Açıklaması
13 01 13*	Atık hidrolik yağlar		R9	Yağların yeniden rafine edilmesi veya diğer yeniden kullanımları
	Tehlikeli maddelerin kalıntıları içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalaj			Atıkların R1-R11 arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi
		Pres Prosesi		R1-R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)
15 01 10*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri) , temizleme bezleri, koruyucu giysiler		R12 - R13	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
15 02 02*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler		R1	Yakma (karada)
08 04 09*	içeren atık yapışkanlar ve dolgu macunları		D10	Yakma (karada)
	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren sulu yapışkan ve ya dolgu macunlarının sıvı atıkları			
08 04 15*	Tehlikeli maddelerin kalıntıları içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalaj	Kaynak Prosesi	D10	Atıkların R1-R11 arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi
				R1-R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)
15 01 10*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri) , temizleme bezleri, koruyucu giysiler		R12 - R13	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
15 02 02*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler		R1	Yakma (karada)
08 01 11*	içeren atık boya ve vernikler		D10	Yakma (karada)
	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernik çamurları	Boyama Prosesi	D10 / R1	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
08 01 13*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler			Yakma (karada)
08 04 09*	içeren atık yapışkanlar ve dolgu macunları		D10	Yakma (karada)
	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren sulu yapışkan ve ya dolgu macunlarının sıvı atıkları			
08 04 15*			D10	

Çizelge 4. 2. Ana sanayi firmaları oluşan atıklar, atık kodları, nerede oluştuğu ve bertaraf yönetimi (devam)

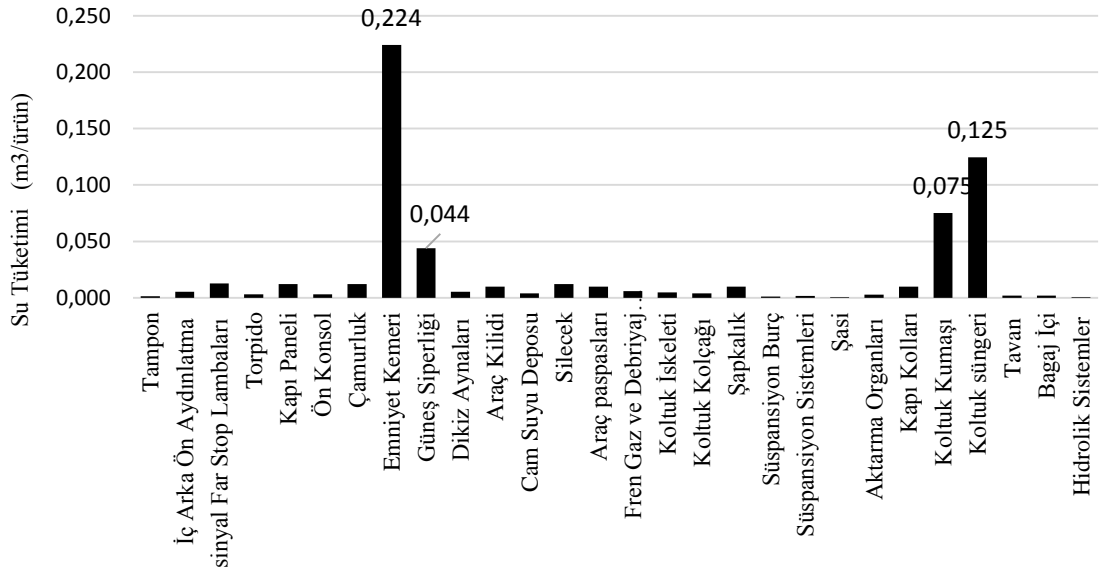
Atık Kodları	Atık Kodu Açıklaması	Üretim Adımı	Bertaraf Yöntemi	Bertaraf Yöntemi Açıklaması
11 01 08*	Fosfatlama çamurları		R13	R1-R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalaj		R12 - R13	Atıkların R1-R11 arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi R1-R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri) , temizleme bezleri, koruyucu giysiler		R1	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
08 04 09*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık yapışkanlar ve dolgu macunları		D10	Yakma (karada)
08 04 15*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren sulu yapışkan ve ya dolgu macunlarının sıvı atıkları		D10	Yakma (karada)
13 01 13*	Atık hidrolik yağlar		R9	Yağların yeniden rafine edilmesi veya diğer yeniden kullanımları
13 02 08*	Diğer motor,şanzıman ve yağlama yağları	Montaj Prosesi	R1	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalaj		R12 - R13	Atıkların R1-R11 arasındaki işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi R1-R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri) , temizleme bezleri, koruyucu giysiler		R1	Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma

4.2. Otomotiv Ana Sanayi Firmalarında Hammadde Kullanımı

Otomotiv ana sanayi firmaları yan sanayi firmalarından yarı mamül olarak gelen ürünleri üretim hatlarında birleştirmektedir. Ana sanayi firmalarının üretim adımları; presleme, kaynak, boyama ve montaj şeklinde sıralanmaktadır (30). Bu sebeple ana sanayi firmaları için hammaddeler genelde yan sanayi firmalarından gelen yarı mamül ürünlerdir. Ayrıca çeşitli kimyasallar, yakıt tankları, sıkıştırılmış gaz tüpleri ve çözücüler de ana sanayi firmaları üretim adımlarında kullanılmaktadır. Otomotiv firmaları ile yapılan görüşmeler neticesinde Bursa ilinde yer alan yıllık 400 000 adet araç üreten bir firmanın ortalama 800 adet değişik kimyasal kullandığı elde edilen sonuçlar arasındadır. Presleme prosesinde 20 çeşit kimyasal vardır ve yıllık ortalama kimyasal kullanımı 3,2 tondur. Kaynak prosesinde 43 çeşit kimyasal vardır ve yıllık ortalama kullanımı miktarı 13 tondur. Boyama prosesinde ise 86 çeşit kimyasal vardır ve yıllık ortalama kullanım miktarı 360 tondur. Son olarak montaj prosesine bakıldığında ise 36 çeşit kimyasal vardır ve yıllık kullanım miktarı da 63 tondur. Ayrıca tüm bu kimyasallara ek olarak 481 adet farklı kimyasalda ana sanayi firmaları tarafından kullanılmakta ve yıllık kullanım miktarları 416 ton kadardır. Yapılan araştırmalara göre 26 farklı kimyasalın kullanıldığı ve kullanılan kimyasal miktarlarının 2,2 ton civarında olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

4.3. Otomotiv Yan Sanayi Firmalarında Doğal Kaynak Kullanımı

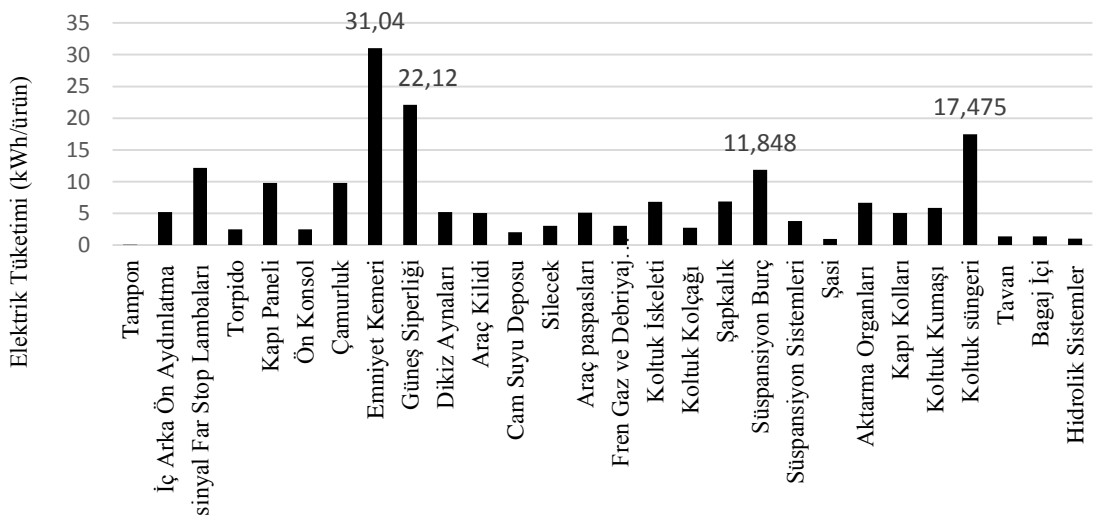
Su ve elektrik gibi doğal kaynak kullanımına ait veriler yapılan anketler sonucunda elde edilmiş ve değerlendirilmiştir. Şekil 4. 1'de otomotiv yan sanayi firmaları tarafından her bir ürün için harcanan su miktarlarına ait veriler sunulmaktadır.



Şekil 4. 1. Otomotiv yan sanayi firmaları su tüketimi (m³ /ürün)

Üretilirken en çok su tüketilen ürünlere bakıldığında, emniyet kemeri, güneş siperliği ve ardından koltuk kumaş&süngerleri gelmektedir. Süspansiyen sistemleri üretiminde de en az su kullanıldığı elde edilen sonuçlar arasındadır. Otomotiv yan sanayi firmaları ürettikleri tüm ürünler için toplamda 0,60 m³ /araç su tüketmektedirler.

Otomotiv yan sanayi firmalarında doğal kaynak tüketimi olarak birde elektrik tüketimleri incelenmiştir. Şekil 4. 2 ürün başına tüketilen elektrik değerlerini göstermektedir.

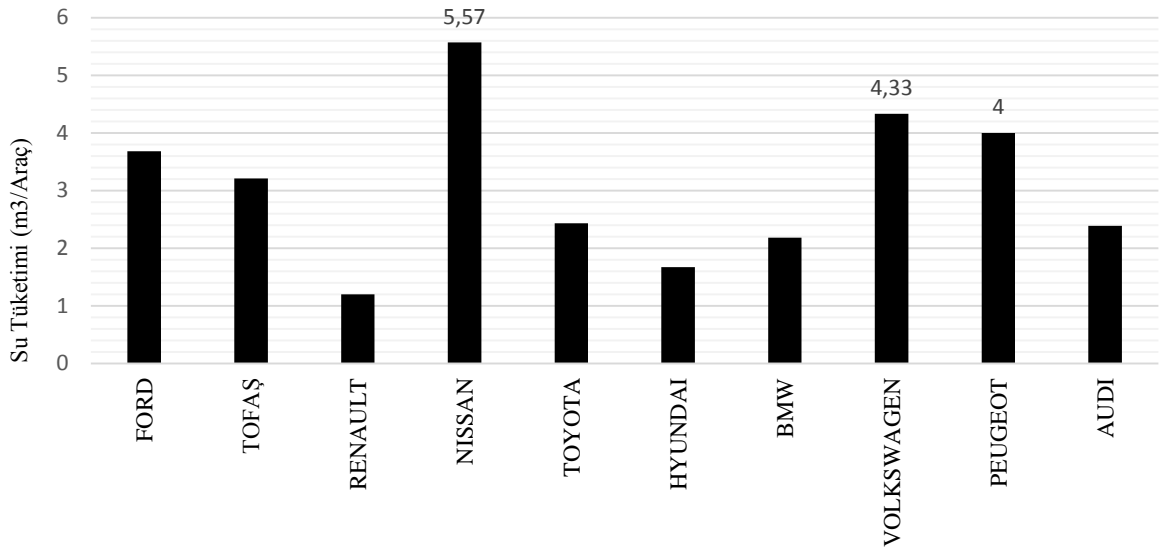


Şekil 4. 2. Otomotiv yan sanayi firmaları elektrik tüketimi (kWh /ürün)

Elektrik tüketiminin de su tüketimi ile paralel gittiği elde edilen sonuçlar arasındadır. Elektrik tüketim verilerine göre üretimi sırasında en fazla elektrik tüketilen ürünler, emniyet kemeri, güneş siperliği ve koltuk kumaş&sünger olarak sıralanmaktadır. Otomotiv yan sanayi firmaları ürettikleri tüm ürünler için toplam 190 kWh/araç elektrik tüketmektedir.

4.4. Otomotiv Ana Sanayi Firmaları Doğal Kaynak Kullanımı

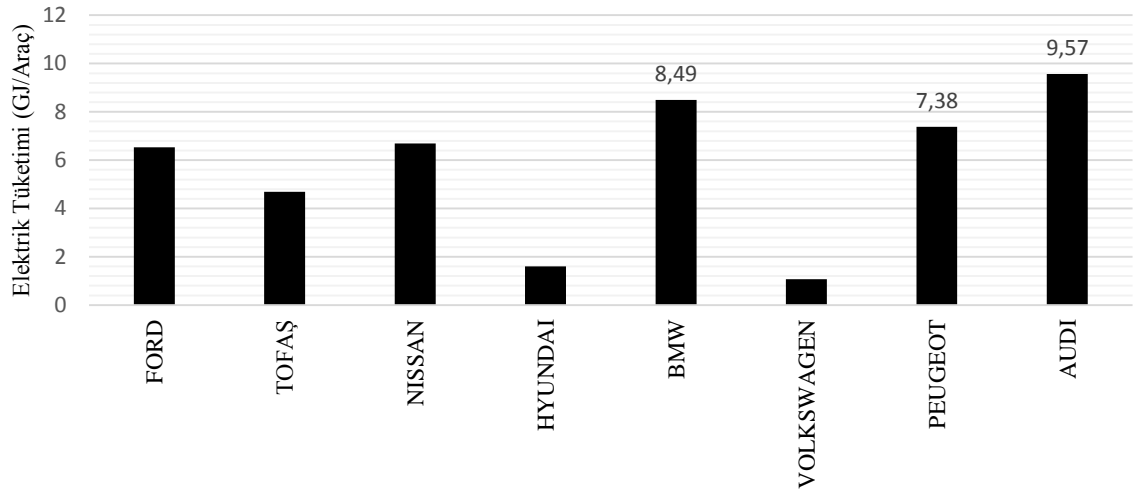
Otomotiv ana sanayi firmaları doğal kaynak kullanımına ait veriler sürdürülebilirlik raporlarından elde edilmiş ve düzenlenmiştir (Anonim 2013a, Anonim 2013b, Anonim 2013c, Anonim 2015a, Anonim 2016a). Şekil 4. 3'te otomotiv ana sanayi firmaları tarafından tüketilen su miktarları verilmektedir.



Şekil 4. 3. Otomotiv ana sanayi firmaları araç başına su tüketim verileri (m³ /Araç)

Şekil 4. 3 incelendiğinde otomotiv ana sanayi firmalarının su tüketim değerlerinin 2,18 ile 5,57 m³/araç aralığında değiştiği tespit edilmiştir.

Şekil 4. 4'te otomotiv ana sanayi firmalarına ait elektrik tüketimleri verilmektedir.

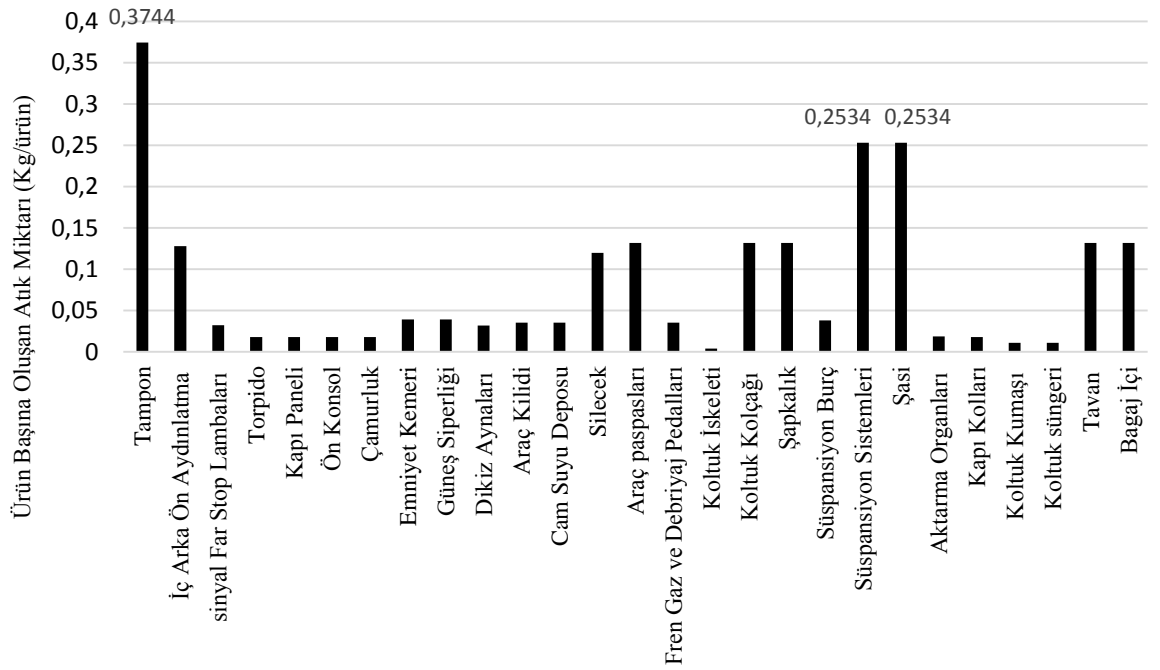


Şekil 4. 4. Otomotiv ana sanayi firmaları araç başına elektrik tüketim verileri (GJ /Araç)
 Ana sanayi firmaları tarafında üretim sırasında tüketilen enerji verileri dikkate alındığında 297 ile 2659 kWh/araç aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Ortalama olarak bir araç üretimi için 1763 kWh elektrik tüketildiği hesaplanmıştır.

4.5. Otomotiv Ana Sanayi ve Yan Sanayi Firmaları Atık Üretimi

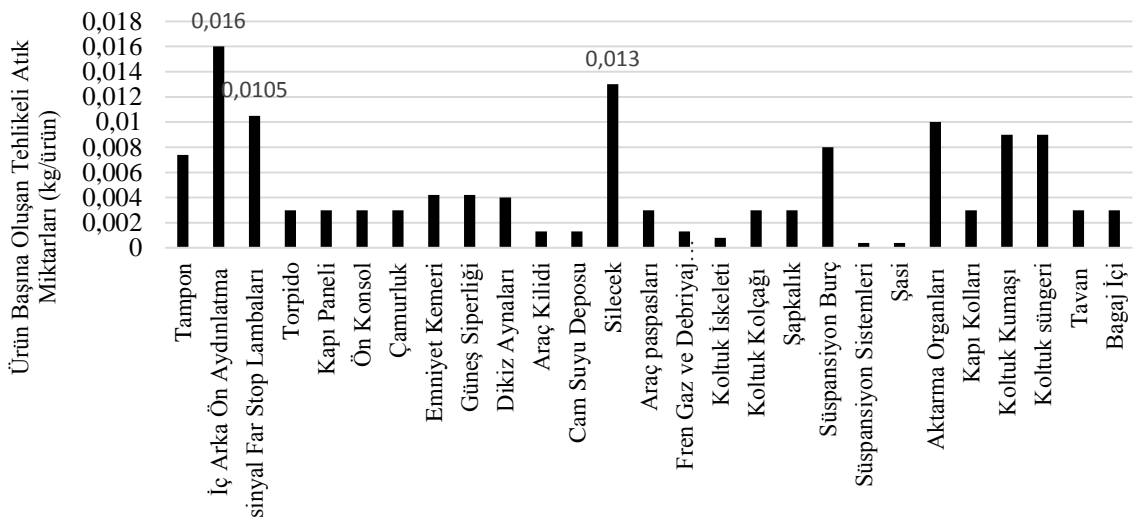
Otomotiv yan sanayi firmaları hizmet verdikleri sektörler açısından incelendiğinde metal, plastik ve tekstil sektörü olarak sınıflandırılmaktadır. Oluşan atıkların bu sektör gruplarına dağılımı ise şu şekildedir; toplam atığın %45'i plastik sektöründen, %28'i metal sektöründen ve %26'sı tekstil sektöründen kaynaklanmaktadır. Otomotiv yan sanayi firmalarında oluşan toplam atığın %90,5'i tehlikeli atıklardan ve geriye kalan % 9,5'lik kısım ise tehlikesiz atıklardan meydana gelmektedir. Otomotiv yan sanayi firmaları standart bir araç içerisinde yer alan tüm ürünleri ürettiklerinde ise toplam araç başına 6,31 kg atık oluşturmaktadır.

Otomotiv yan sanayi firmalarına atık oluşan atık miktarları ve türleri anketler sonucunda elde edilmiş ve değerlendirilmiştir. Ana sanayi firmaları tarafından üretilen toplam atık ve tehlikeli atık miktarlarına ait veriler sırasıyla Şekil 4. 5 ve Şekil 4. 6'da verilmiştir. Üretilen her bir ürün için kullanılan hammadde bilgisi ve oluşan atık bilgisine ait veriler Çizelge 4. 1'de verilmektedir.



Şekil 4. 5. Otomotiv yan sanayi firmaları ürün başına oluşan atık miktarları (kg/ürün)

Şekil 4. 5 'e göre otomotiv yan sanayi firmalarında üretilen ürünler arasında en çok atık oluşumuna sebebiyet veren ürün tampondur. Ardından süspansiyon sistemleri üretimi ve şasi üretimi esnasında oluşan atık miktarları gelmektedir. Tampon ürünü diğer ürünlere göre daha büyük bir yapıdadır bu sebeple üretimi esnasında oluşan atık miktarı fazladır diyebiliriz.

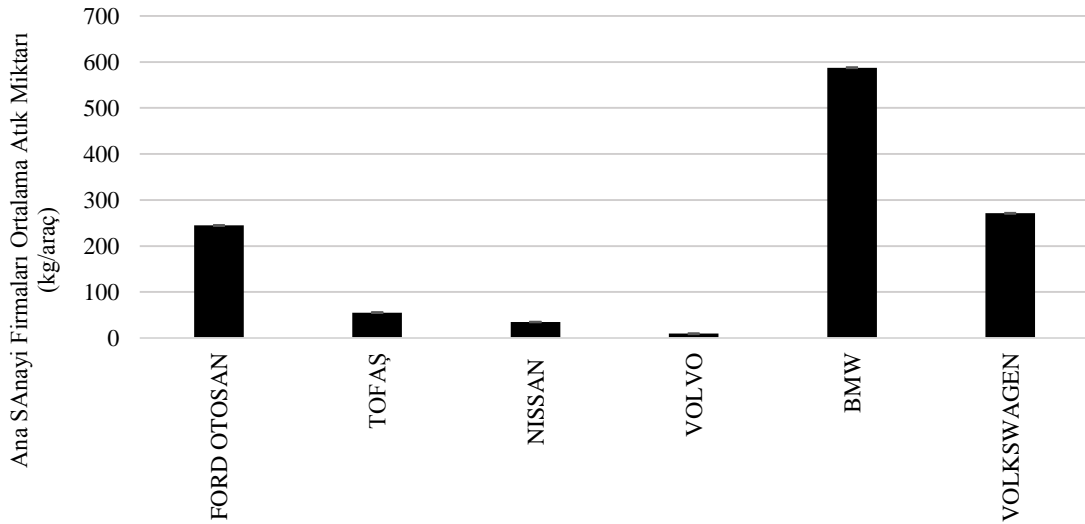


Şekil 4. 6. Otomotiv yan sanayi firmaları ürün başına düşen tehlikeli atık miktarları (kg/ürün)

Şekil 4. 6 incelendiğinde aydınlatma sistemleri üretimi sırasında 0,016 kg tehlikeli atığın oluştuğu ve üretilen ürünler arasında en fazla tehlikeli atık oluşumuna sebebiyet veren ürün olduğu tespit edilmiştir. Ardından silecek üretimi ve sinyal far,stop lambası üretiminde oluşan tehlikeli atık miktarları gelmektedir. Bu ürünler için kullanılan hammadde çeşitleri diğer ürünlerle karşılaştırıldığında daha fazladır.

Otomotiv ana sanayi firmaları presleme, kaynak, boyama ve montaj prosesleri sonucunda oluşan toplam atık miktarı 56 kg/araçtır. Toplam atığın %12,5'ini tehlikeli atıklar oluşturmaktadır (Salihoğlu ve Salihoğlu 2016).

Otomotiv ana sanayi ve yan sanayi firmaları standart bir araç üretimi için toplam 62,3 kg katı atık oluşturmaktadır. Toplam katı atığın %10'luk kısmı ise otomotiv yan sanayi firmalarından gelmektedir. Otomotiv ana sanayi ve yan sanayi firmaları çevresel yüklerine bakıldığında yan sanayi firmalarının çok çeşitli olması ve çok sayıda olmalarına karşın, otomotiv ana sanayi firmalarının çevresel yüke olan katkısı daha önemli bir boyuttadır. Araç üretimi sırasında ana sanayi firmalarında oluşan atık miktarlarına ait veriler sürdürülebilirlik raporlarında yer almaktadır. Bu veriler doğrultusunda otomotiv ana sanayi firmalarına ait ortalama araç başına düşen atık miktarları Şekil 4. 7'de verilmiştir.



Şekil 4. 7. Otomotiv Ana Sanayi Firmaları Ortalama Atık Miktarı (kg/araç)

Şekil 4. 7 yalnızca binek araçları temsil etmemektedir. Aynı zamanda otobüs, minibüs ve motor gibi farklı boyuttaki araçlarında üretiminde oluşan atık miktarlarını firma bazında göstermektedir.

Otomotiv yan sanayi firmaları hizmet verdikleri sektör bazında bu çalışma kapsamında değerlendirilmiş ve plastik sektörü, metal sektörü, tekstil sektörü olarak üç grupta incelenmiştir. Tüm bu sektörlerde üretilen ambalaj atık miktarları ise ortalama %43 ambalaj atığı plastik sektöründen, ortalama %31 ambalaj atığı metal sektöründen ve ortalama %26 ambalaj atığı da tekstil sektöründen kaynaklanmaktadır. Ambalaj atığı için elde edilen veriler dikkate alındığında plastik sektöründe en fazla oluştuğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi ise plastik sektöründe üretilen ürünlerin araç içerisinde görsel parçalar olması ve görsel parçaların sevkiyatı esnasında herhangi bir hasar oluşmaması için poşetler yardımı ile müşteriye gönderilmesidir. Çizelge 4. 3 otomotiv yan sanayi firmalarında oluşan atıkların kodlarını, tanımlarını ve bertaraf yöntemleri vermektedir.

Çizelge 4. 3. Otomotiv yan sanayisinde oluşan atıklar, oluştuğu sektörler ve bertaraf yöntemleri

ATIK KODU	ATIK ADI	OLUŞTUĞU SEKTÖR	BERTARAF YÖNTEMİ*
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	Plastik Sanayi	R9
		Metal Sanayi	R9
		Tekstil Sanayi	R9
		Kaplama Sanayi	-
15 01 01	Kağıt karton ambalaj	Plastik Sanayi	R11
		Metal Sanayi	R11
		Tekstil Sanayi	R11
		Kaplama Sanayi	R11
15 01 02	Plastik ambalaj	Plastik Sanayi	R7
		Metal Sanayi	R7
		Tekstil Sanayi	R7
		Kaplama Sanayi	R7
15 01 10	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	Plastik Sanayi	R12
		Metal Sanayi	R12
		Tekstil Sanayi	R12
		Kaplama Sanayi	R12
15 01 11	Boş basınçlı konteynırlar dahil olmak üzere tehlikeli gözenekli katı	Plastik Sanayi	R13
		Metal Sanayi	R13

yapılı (örneğin asbest) metalik Tekstil Sanayi R13
ambalajlar Kaplama Sanayi R13

Çizelge 4. 4. Otomotiv yan sanayisinde oluşan atıklar, oluştukları sektörler ve bertaraf yöntemleri (devam)

ATIK KODU	ATIK ADI	OLUŞTUĞU SEKTÖR	BERTARAF YÖNTEMİ*
15 02 02	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	Plastik Sanayi Metal Sanayi Tekstil Sanayi Kaplama Sanayi	R12 R12 – R13 R12 R13
18 01 03	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	Plastik Sanayi Metal Sanayi Tekstil Sanayi Kaplama Sanayi	D9 D9 D9 D9
20 01 21	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	Plastik Sanayi Metal Sanayi Tekstil Sanayi Kaplama Sanayi	R13 R13 R13 R13

*Çizelgede yer alan bertaraf yöntemlerine ait açıklamalar

R7: Kirliliğin azaltılması için kullanılan parçaların (bileşenlerin) geri kazanımı

R9: Yağların yeniden rafine edilmesi veya diğer yeniden kullanımlar

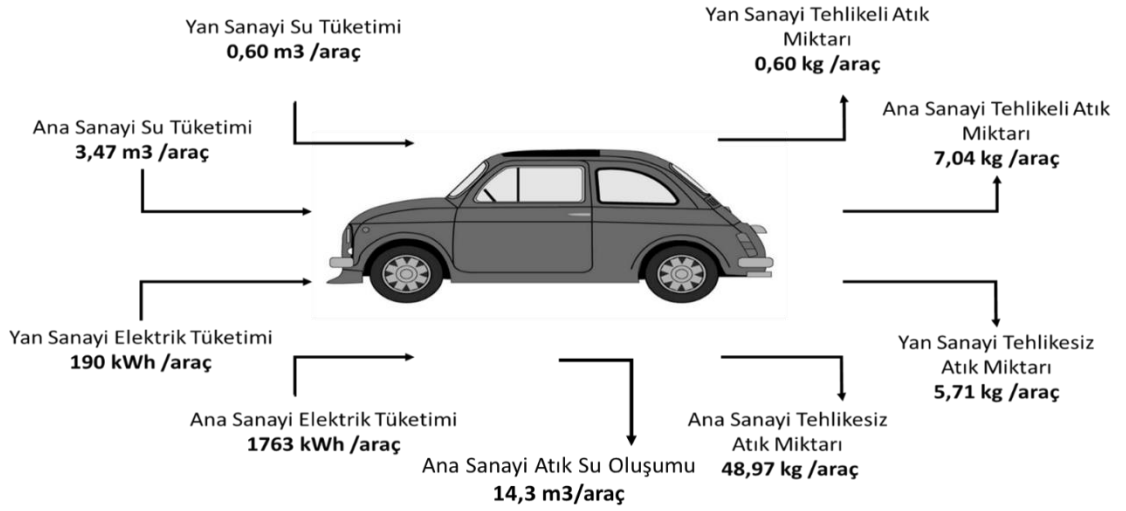
R11: R1 ile R10 arasında işletmelerden elde edilecek atıkların kullanımı

R12: Atıkların R1 ile R11 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

R13: R1 ile R12 arasında belirtilen işlemlerden herhangi birine tabi tutuluncaya kadar atıkların ara depolanması (atığın üretildiği alan içinde geçici depolama, toplama hariç)

D9: D1 ile D8 ve D10 ile D12 arasında verilen işlemlerden herhangi biri yoluyla atılan nihai bileşiklerin veya karışımların oluşmasına neden olan fiziksel-kimyasal işlemler (örneğin, buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon ve benzeri)

Üretim sırasında araç başına doğal kaynak kullanımına ve atık oluşumuna ait bilgilerin tamamı Şekil 4. 8’de özetlenmiştir.



Şekil 4. 8. Türkiye Otomotiv endüstrisi ana ve yan sanayi üretimi esnasında kaynak kullanımı ve atık üretimi seviyeleri

Otomotiv ana sanayi firmalarında kaynak kullanımı ve atık üretimi oldukça yüksek olmasına rağmen, yan sanayi firmalarının da çevresel yükü önemli bir boyuttadır. Otomobil motor üretimi Türkiye’de yapılmadığından bu çalışma kapsamının dışında tutulmuştur. Türkiye’de yıllık ortalama 840 000 adet araç üretilmektedir. Çalışma sonuçlarına göre standart bir araç üretimi için toplam 52,340 ton katı atık oluşmaktadır. Toplam katı atığın 6,147 tonu ise tehlikeli atık olarak hesaplanmıştır. Otomotiv endüstrisi tarafından araç üretimi için yıllık tüketilen su miktarı 3,42 milyon m³ ve yıllık tüketilen elektrik miktarı 1 640 520 MWh olarak hesaplanmıştır.

4.6. Satış Sonrası Bakım Hizmetlerinde Oluşan Atıklar

Her bir marka ve model farklı hammadde ve farklı teknolojiler kullanılarak üretilmektedir. Ancak kullanıma bağlı olarak tüm marka ve model araçların bakıma ihtiyacı vardır. Üretimde oluşan atıkların haricinde satış sonrası servis hizmetlerinde yapılan bakımlar sonrasında da atıklar oluşmaktadır. Yapılan bakımlar kaynaklı yaygın oluşan atık türü atık hidrolik yağlardır. Çizelge 4. 5 bakım hizmetleri sırasında oluşan atıkları ve oranlarını vermektedir.

Çizelge 4. 5. Satış sonrası bakım hizmetleri kapsamında oluşan atıklar

Atık Tanımları	Atık Kodları	Yüzde (%)
Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	15 01 10	0
Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	15 02 02	1
Yağ filtreleri	16 01 07	14
Fren sıvıları	16 01 13	1
Kurşunlu piller	16 06 01	2
	16 01 03	2
Ömrünü tamamlamış lastikler		
Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları	13 02 08	80

4.7. Otomotiv Endüstrisinde Geri Kazanımı

Otomotiv endüstrisinde kullanılan malzemelerin ve oluşan atıkların geri kazanımı mümkündür. Geri kazanımın ön koşulu toplama ve ayırma adımları oluşturmaktadır.

Yapılan araştırmalara göre her yıl on milyon otomobil hurdaya çıkartılmaktadır. Hurda olan bu araçlar malzemelerine ayrılmakta ve granül haline getirilmektedir (Vatan 2002).

Metal malzemeler tekrar kullanılması için iyileştirme işlemlerine tabi tutulmaktadır. Geriye kalan parçalar içerisinde geri dönüştürülebilir olmasına rağmen araziye gömme işlemi ile bertarafı sağlanmaktadır (Anonim 2018c). Otomotiv endüstrisi geri dönüşüm açısından incelendiğinde en çok plastik parçaların geri dönüştürüldüğü ve bu alanda sıkça çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir.

Otomotiv endüstrisi tarafından kullanılan malzemelerin geri dönüşümü ve geri dönüşüm ön koşullarını sağladıkları bilinmektedir. Otomotiv firmalarının geri dönüşüm adımlarına yaklaşımları analiz edilerek Ek -4'te verilmektedir.

Otomotiv firmaları geri dönüşümü hem üretim hem de ürünlerde gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. 2002 yılında verilen hedefleri arttırarak günümüzde çalışmalarını sürdürmektedirler. Geri dönüşüm çalışmaları içinde yeni teknolojiler ve yöntemler denenmektedir.

Ek-4 incelendiğinde otomotiv firmalarının tasarım kriterleri arasında geri dönüşümlü malzemelerin kullanılması ya da malzemelerin geri dönüşüme uygun olarak tasarlanması çalışmaları mevcuttur. Otomotiv elemanlarının geri dönüşümü, katı atıkların toplanması ve ayrılması işlemlerine göre daha ekonomik olmaktadır. Geri dönüşümlü malzeme işlemlerinin daha ekonomik olmasının sebebi firmaların yaşam döngüsünü tamamlayan malzemeleri kullanmalarıdır. Tasarım kriterlerinde yer alan malzeme çeşidinin azaltılması ve kolay ayrılması için yapılan çalışmalar geri dönüşüm alanındaki çalışmalara büyük oranda fayda sağlamaktadır (Vatan 2002).

Otomotiv yan sanayi firmalarında üretilen araç içi parçalar için malzeme, geri dönüşüm ve geri dönüşüm sonrası kullanım alanlarına ait yapılan analiz Ek-5'te verilmektedir.

Ek-5 incelendiğinde otomotiv endüstrisinin ilk olarak plastik malzeme kullanımını azaltıcı faaliyetler yaptığı tespit edilmiştir. PP, PE, PC ve ABS en çok kullanılan hammaddeler arasındadır (Vatan 2002). Otomotiv yan sanayi firmalarına yapılan anketler sonucunda da aynı hammaddelerin kullanıldığı tespit edilmişti.

Otomotiv endüstrisi aynı hammaddeyi farklı malzemelerde kullanmaktadır. Bunun da amacı yapılacak olan geri dönüşümün ekonomikliğini sağlamaktır (Vatan 2002).

Otomotiv endüstrisinde üretilen standart bir araçta kullanılan malzemelerin %60 oranında geri dönüşümü sağlanmakta olup, geri dönüştürülen malzemeler diğer otomotiv iç parçalarında kullanılmaktadır. Geri dönüştürülen malzemedan üretilen ürünlere Ek-5'te detaylı olarak değinilmiştir (Vatan 2002).

4.8. Otomotiv Endüstrisi Türkiye için SWOT Analizi

Tez kapsamında incelenen her konu başlığı otomotiv endüstrisinin güçlü ve zayıf yanlarını göstermiş olup aynı zamanda endüstri içerisindeki fırsatların ve tehditlerin tespit edilmesine yardımcı olmuştur.

Öncelikle otomotiv endüstrisi için genel bir SWOT analizi sunulacak olup ardından otomotiv endüstrisi çevre etikleri üzerine oluşturulan SWOT analizi sunulacaktır.

Baskak ve Mihçioğlu (2010) otomotiv ana sanayi ve yan sanayi firmaları arasındaki ilişkileri incelemiştir. İncelemeler sonucunda da Baskak ve Mihçioğlu tarafından otomotiv endüstrisi için SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Otomotiv endüstrisinin güçlenmesi konusunda yaptıkları SWOT analizinde güçlü bir otomotiv yan sanayinin olduğunu belirtmişlerdir. Gerçekleştirilen SWOT analizi çalışması otomotiv ana sanayi ve yan sanayi için ayrı ayrı yapılmıştır. Çizelge 4. 6. otomotiv ana sanayi firmaları için yapılan SWOT analizini göstermektedir.

Çizelge 4. 6. Otomotiv ana sanayi firmaları için yapılan genel SWOT analizi (Baskak ve Mihçioğlu 2010)

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
-Gelişme potansiyeli bulunan yerli pazarla birlikte AB pazarına yakınlığın olması	-İstikrarsız iç pazar
-Kurulu kapasite ve gelişmiş yan sanayinin varlığı	-Açılan çok sayıda firma olması, verimsiz çalışmalar
-Yabancı ortakların sağladığı imkanlar	-İthalat artışı
-İyi yetişmiş ve girişimci insan kaynağı ve rekabetçi iş gücü	-Aşırı kapasitenin mevcut olması
-Teknolojik olarak edinilen bilgiler	-Satış vergilerinin yüksek olması
-Kalite yönetim sisteminin mevcut oluşu	-Düşük kapasite kullanma oranından kaynaklanan yüksek maliyet oluşturan üretim
-İhracat deneyimi	-Teknik şartname ve mevzuatlarla ilgili bilgi eksikliğinin olması
-Gümrük birliği başta olmak üzere AB ile yapılan görüşmeler ve birleşmeler	-Ana sanayi ve yan sanayi firmaları arasındaki iletişimin güçsüz olması
-Ürün çeşitliliğinin fazla olması ve sürekli iyileşen yan sanayi firmaları	
-Uluslararası kalite sistemlerinin ve teknik	

mevzuatların uygulanabilmesi	
FIRSATLAR	TEHDİTLER
-Taleplerin oluşması potansiyeli -İhracat yapabilme potansiyeli -Türkiye'nin jeopolitik konumundan kaynaklı sağlanan tüm avantajlar -İhracat yapılabilmesi adına başlanan çalışmalar ve oluşturulan stratejiler	-Tam olarak yerli bir markanın mevcut olmaması -Taleplerin yetersiz kalması -Düşük kur politikaları -Planların ve stratejilerin eksik olması -Teknik şartname ve mevzuatlar için alt yapının oluşturulmaması

Çizelge 4. 6.'da verilen SWOT analizine göre tespit edilen tehditler gelişmekte olan otomotiv endüstrisini olumsuz yönde etkilemektedir. Mevcut olan fırsatlardan en iyi şekilde faydalanılması gerekmektedir. sürdürülebilir bir ihracat için öncelikle iç pazarda istikrarın sağlanması gerekmektedir. İstikrarın sağlanması ile iç pazarda rekabet artacak ve dış pazara karşıda rekabet gücü oluşacaktır. Otomotiv endüstrisinin daha da iyi olması için zayıf yönlerini güçlendirmesi gerekmektedir.

Otomotiv yan sanayi için yapılan SWOT analizi ise Çizelge 4. 7'de verilmektedir.

Çizelge 4. 7. Otomotiv yan sanayi firmaları için yapılan genel SWOT analizi (Baskak ve Mihçioğlu 2010)

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
-İhracatı sürekli artması -Teknik ve ticari olarak yetkinliklerin artması -Küreselleşme sürecin uyumun sağlanması -TAYSAD tarafından Türkiye'nin kendi bölgesinde otomotiv merkezi olmak için önemli altyapı çalışmalarının yapılması	-Sektörün gelişmesine yönelik vizyon ve stratejilerin eksik olması -Ana sanayi firmaları fiyat politikalarının yüksek olması sebebi ile araştırma geliştirme çalışmalarına yeterli kaynağın ayıramıyor olması -Firmalar arasında iletişim, birlikte çalışma, tanıtım ve eğitim gibi konularda ortaklaşma eksikliğinden kaynaklı bilgi aktarımlarının yapılamaması -Sürekli olarak talebe göre kapasite çalışmalarının yapılması ve küresel anlamda rekabetçi üretim için gerekliliklerin geride kalması
FIRSATLAR	TEHDİTLER
-Yüksek ihracat potansiyelinin olması -Ortak tasarımcı konumunda olunması -Çok uluslu firmaların tercih edilmesi ve farklı disiplinlerde çalışmaların yapılması	-İç taleplerin gerilemesi ile ekonomik anlamda sıkıntıların oluşması -Küresel rekabet alanında başarılı olunmaması ve ithalat için çalışan otomotiv endüstrisinin gerilemesi

- Sermaye yetersizliği
- Belgelendirme giderlerinin yüksek olması
- Eşit olmayan vergi dağılımı

Otomotiv yan sanayi firmalarına ait SWOT analizi sonucunda gelişime açık yönler vurgulanmıştır. Fırsatlardan yararlanarak tehditlerin önüne geçilebilir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler değerlendirilerek genel SWOT analizlerinden sonra otomotiv endüstrisinin çevresel etkileri konusunda SWOT analizi yapılmıştır. Çizelge 4. 8.'de verilmektedir.

Çizelge 4. 8. Otomotiv endüstrisi için yapılan çevre etkileri SWOT analizi

GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
<ul style="list-style-type: none"> -Otomotiv endüstrilerinde çevre mühendislerinin/çevre görevlilerinin istihdam edilmesi -Yasal mevzuata %100 uyumun sağlanması -Çevre etki ve boyut analizlerinin yapılması -Çevre etki ve boyutları için iyileştirme çalışmalarının yapılması -Çevre yönetim sistemine sahip olunması -Otomotiv endüstrisinde çevre eğitimlerinin verilmesi -Temiz üretim adımlarının uygulanması -Çevre dostu üretim teknolojilerinin tercih edilmesi -Geri dönüşümlü hammaddelerin tercih edilmesi -Otomotiv endüstrisi çevre farkındalığının yüksek olması -Otomotiv endüstrisi tarafından oluşturulan ve uyulan çevre politikalarının mevcut olması 	<ul style="list-style-type: none"> -Geri dönüşüm oranlarının az olması -Yenilenebilir enerji kaynak kullanımının yetersiz olması -Otomotiv yan sanayi firmalarından küçük ölçekli olan firmaların çevre çalışmalarını aksatması -Çevre etki ve boyutlarının iyileştirmesi için yapılan çalışmaların yetersiz olması -Dünya otomotiv endüstrisine kıyasla çevre teknolojileri kullanımı konusunda geride kalmış olması -Sürdürülebilirlik çalışmalarına entegrasyonun yavaş olması -Otomotiv endüstrisinde kullanılan kimyasalların bir çoğunun hala çevre ve insan için zararlı olması
FIRSATLAR	TEHDİTLER
<ul style="list-style-type: none"> -Çevre kanununun mevcut olması -Otomotiv endüstrisi için yasal çevre mevzuatlarının mevcut olması -Otomotiv ana sanayi firmalarının temiz üretim beklentisinin olması -Yasal mevzuatların ve standartların çevre dostu üretim teknolojilerine teşvik etmesi 	<ul style="list-style-type: none"> -Hızlı değişen yasal mevzuatlar -İç ve dış etkenli çevresel riskler -Çevre yasal mevzuatta belirlenen cezaların yüksek olması -Birçok otomotiv firması olmasından kaynaklı çevre etki ve boyutunu takip edilememesi -Otomotiv endüstrisinin Marmara bölgesinde yoğunlaşması sebebi ile çevre kirliliğinin bu bölgede yüksek olması -Çevre politikalarında verilen çevre

SWOT analizi incelendiğinde zayıf yönlerde yer alan birçok konuda yapılacak çalışmalar ile güçlü yön olarak tekrar değerlendirmek mümkündür. Zayıf yönler arasında yer alan yenilenebilir enerji kaynak kullanımı, ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması sebebi ile otomotiv endüstrisi tarafından uygulanmamaktadır. Ancak yetkili kurumlar tarafından verilecek teşvikler ile ilk yatırım maliyetlerinin karşılanması sonrasında kullanımı yaygınlaşarak doğal kaynak kullanımına ait çevresel etki azalabilmektedir. Dünya çapında gelişen çevre teknolojilerinin takip edilmesi ile otomotiv endüstrisinde kullanılmayan çevre teknolojilerinin kullanılması ile çevresel etki azalabilmektedir. Otomotiv ana ve yan sanayi firmalarında proses gereği kullanılan kimyasallar için de yapılacak araştırmalar ile çevre ve insan sağlığına daha az zarar veren kimyasallara geçilerek kimyasalların oluşturduğu çevresel etkinin azaltılması sağlanabilmektedir.

5. SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda otomotiv yan sanayi firmalarının çeşidinin ve sayısının çok olmasına rağmen, ana sanayi firmalarının çevresel yüke olan katkısının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Otomotiv ana sanayi firmalarının yan sanayi firmaları üzerinde çevre açısından talepleri de bulunmaktadır. Buna bağlı olarak otomotiv yan sanayi firmaları kendilerini otomotiv ana sanayi firmaları taleplerine göre şekillendirmektedir. Otomotiv yan sanayi hammadde kullanımı ve atık oluşumu ayrıntılı olarak analiz edilmiştir ve bu iki parametrenin oransal olmadığı tespit edilmiştir. Atık üretimi sadece hammadde kullanım miktarına bağlı değildir. Atık üretimi daha çok üretim sürecinin verimliliğini ve ürünün özelliklerini temsil etmektedir. Bu sebeple hammadde kullanımından farklı oranlarda oluşmaktadır. Otomotiv yan sanayi firmaları tarafından yüzden fazla farklı parça üretimi yapılmaktadır. Standart araç parçaları incelendiğinde parçaların %47'sinin plastik, %31'inin tekstil ve %21'inin ise metal ürünü olduğu tespit edilmiştir. Otomotiv yan sanayi firmaları çok çeşitli hammadde ve kimyasal malzeme kullanmalarına rağmen ana sanayi firmalarının kullandıkları kimyasalların sayısı ve miktarı daha fazladır. Yıllık olarak ana sanayi firmaları 400 000 araç üretmekte ve 800 tondan fazla kimyasal kullanmaktadır.

Yan sanayi firmaları tarafından üretilen tüm ürünler için toplam araç başına 0,60 m³ su tüketilmekte ve araç başına 190 kWh elektrik harcanmaktadır. Ana sanayi firmalarına bakacak olursak araç başına 3,47 m³ su tüketilmekte ve 1763 kWh elektrik harcanmaktadır. Yapılan üretim sonucunda ana sanayi firmaları tarafından bir araç üretmek için 48,97 kg katı atık ve 7,04 kg tehlikeli atık oluşmaktadır. Bu değerlerin yan sanayi firmalarındaki karşılığı ise araç başına 5,71 kg katı atık ve 0,6 kg tehlikeli atıktır. Bu çalışmanın bulgularını kullanmak isteyen yan sanayi firmaları, kaynak ve atık yönetimi uygulamalarının ülkeler arasında farklılık gösterebileceğinin bilincinde olmalıdır. Otomotiv yan sanayi firmaları tarafından uygulanan teknolojilerde değişiklik gösterebilir. Bu çalışma sonucunda hesaplanan otomotiv ana ve yan sanayi firmalarına ait çevresel etkilerin azaltılabilmesi için verilebilecek öneriler aşağıdaki gibidir;

- Dünya çapında uygulanan çevre teknolojileri daha yakından takip edilerek tehlikeli atık azaltımı sağlanabilmektedir.
- Yasal mevzuata %100 uyumun sağlanması ile emisyon, toprak kirliliği, atık oluşumu, gürültü kirliliği gibi konulardaki çevresel yük azaltılmalıdır.
- Otomotiv endüstrisinde yapılan üretimin uygunluk açısından değerlendirilmesini sağlayan ISO14001, OHSAS18001, IATF 16949 ve yönetim sistemleri özel uygulamalarına uyumun hızlandırılması ile çevresel açıdan gelişme sağlanabilmektedir.
- Çevreci yaklaşımların benimsenmesi ve hızla gelişmesi için otomotiv endüstrilerinde çevre yönetim birimlerinin oluşturulması faydalı olacaktır.
- Otomotiv endüstrisindeki çevreci eğilimlerin yaygınlaştırılması için vergi indirimleri ve teşvik politikaları oluşturulabilmektedir. Mevcutta var olanlar daha aktif kullanılması sağlanmalıdır.
- Geri dönüşüm oranlarının artırılması için ürünlerde kullanılan hammaddelerin çevreci seçilmesi sağlanmalıdır.
- Firma içi kütle dengelerinin kurulması, SWOT analizlerinin yapılması ve aylık gözden geçirmeler ile çevresel yük takip edilmeli ve azaltılması için çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

Alonso, L., Rubio, E.M., Agustina, B de., Domingo, R. 2017. Latest Clean Manufacturing Trends Applied to a World Class Manufacturing Management for Improving Logistics and Environmental Performance. *Universidad Nacional de Educacion a Distancia (UNED)*, 13: 1151-1158.

Anonim, 2007. TEPAV'ın İkinci Nesil Reform Sürecinin Öncelikleri TÜSİAD'ın Ekonomik Görünüm ve Politikalar DPT, Sanayi Politikaları Özel İhtisas Komisyonu (ÖİK) Raporu

Anonim, 1987. 1. Sanayi Şurası Otomotiv Sanayi Raporu. T.C.Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, yayın no : 89-1285, Ankara.

Anonim, 2002. İstanbul Sanayi Odası Meslek Komiteleri Sektör Stratejileri Geliştirilmesi Projesi, Otomotiv Sanayi Sektörü, yayın no: 2002/4, İstanbul.

Anonim, 2008. <http://dictionary.reference.com/browse/sustainability> (Erişim tarihi: 25.10.2008).

Anonim, 2010a. Republic of Turkey Prime Ministry investment support and promotion agency of Turkey. Turkish automotive industry report.

Anonim, 2010b. Ford Q1 Referans Kartı. Ford Otosan, İzmit.

Anonim, 2010c. PSA Peugeot Citroen Sürdürülebilirlik Raporu, s.160.

Anonim, 2012. Otomotiv Ana ve Yan Sanayi Sektörü. T.C. Ekonomi Bakanlığı, Otomotiv Ana ve Yan Sanayi Sektörü, Ankara

Anonim, 2013a. Ford Otosan Sürdürülebilirlik Raporları, s. 152.

Anonim, 2013b. VOLKSWAGEN Sustainability Report, s.160.

Anonim, 2013c. VOLVO Car Group Sustainability Report, s.160.

Anonim, 2014a. OHSAS 18001 : 2014 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri- Şartları. ISO (International Organization for Standardization), İsviçre.

Anonim, 2014b. Otomotiv Sektör Raporu. İstanbul Ticaret Odası, İstanbul.

Anonim, 2014c. Oyak-Renault Atık Yönetimi Semineri. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Bursa.

Anonim, 2015a. TOFAŞ Sürdürülebilirlik Raporu, s.197.

Anonim, 2015b. TS EN ISO 14001 : 2015 Çevre Yönetim Sistemleri – Şartları ve Kullanım Kılavuzu. ISO (International Organization for Standardization), İsviçre.

- Anonim, 2015c.** TS EN ISO 9001 : 2015 Kalite Yönetim Sistemleri – Şartları. ISO (International Organization for Standardization), İsviçre.
- Anonim, 2016a.** NISSAN Motor Corporation Sustainability Report, s.143.
- Anonim, 2016b.** Otomotiv Sanayii Genel ve İstatistik Bülteni General and Statistical Information Bulletin Of Automotive Manufacturers. Otomotiv Sanayi Derneği Genel ve İstatistik Bölümü, İstanbul.
- Anonim, 2017a.** <http://ilef.ankara.edu.tr/akildefteri> (Erişim tarihi: 27.09.2017)
- Anonim, 2017b.** TOFAŞ Sürdürülebilirlik Raporu, s. 197.
- Anonim, 2017c.** <http://www.mess.org.tr/tr/> (Erişim tarihi: 22.03.2017)
- Anonim, 2018a.** Ecovadis portal kullanımına ilişkin detaylar. <http://www.ecovadis.com/supplier-solutions/> (Erişim tarihi: 10.07.2018)
- Anonim, 2018b.** TOYOTA Çevre Raporu, s. 154.
- Anonim, 2018c.** www.plastics-car.com (Erişim tarihi: 7.11.2018)
- Anonim, 2018d.** Ford Otosan kalite yönetim sistemi. <http://www.fordotosan.com.tr/kaliteyonetimi.htm> (Erişim tarihi: 22.03.2018)
- Anonim, 2018e.** <http://www.resmigazete.gov.tr> (Erişim tarihi: 10.11.2018)
- Anonim, 2018f.** <https://echa.europa.eu/regulations/reach/legislation> (Erişim tarihi: 17.01.2018)
- Anonim, 2018g.** <https://group.renault.com/en/our-company/a-group-an-alliance-and-partnerships/our-alliance-with-nissan/> (Erişim tarihi: 04.06.2018)
- Anonim, 2018h.** <https://tofasakademi.com/tr/wcm/> (Erişim tarihi: 25.10.2018)
- Atlas, M. ve Florida, R. 1999.** Green Manufacturing. The Technology Management Handbook, CRC Press, s. 13/85-88.
- Avcı, A. V. ve Demircioğlu, P. 2001.** Malzeme geri kazanımı ve çevre koruma, TMMOB Makine Mühendisleri Odası 7. Otomotiv ve Yan Sanayii Sempozyumu, 113-118.
- Aybay, A. 1997.** Çevre ve Hukuk. İnsan Çevre Toplum, Der: Ruşen Keleş, İmge Yayınları, Ankara, s.309-322.
- Baskak, M. ve Mihçioğlu, E. 2010.** Otomotiv Endüstrisinde Ana Firma-Tedârikçi İlişkileri Ve Bir Anket Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Bayrakçeken, H. 2005.** Dünya’da ve Türkiye’de Otomotiv Sanayinin Sektörel Analizi. *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2): 1-11.

Bedir, A., 2002. Türkiye’de Otomotiv Sanayi Gelişme Perspektifi. İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Yayın No: 2660, Ankara.

Bilir, N. ve Yıldız, A.N., 2004. İş sağlığı ve güvenliği , Hacıtepe Üniversitesi

Bloomfield, G. 1978. The World Automotive Industry, David &Charles Inc., Vermont.

Bos-Brouwers, H.E.J. 2010. Corporate sustainability and innovation in SMEs: Evidence of themes and activities in practice. *Business Strategy and the Environment*, 19(7), 417– 435.

Budak, S. 2000. Avrupa Birliği ve Türk Çevre Politikası. Büke Yayınları, İstanbul, 241 s.

Buluç, M. Ve Yazıcı, B. 2013. Atık Pil ve Akümülatörleri Kontrolü ve Oyak-Renault Örneği. *Ödev Katı Atık Yönetimi Dersi Ödev Raporu*, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Bulunmaz, B. 2017. Otomotiv Sektörü Sosyal Medyanın Kullanımı ve Fiat Örneği, Maltepe Üniversitesi, İletişim Fakültesi, İstanbul.

Burke S., Gaughran, W. F. 2006. Intelligent Environmental Management for SME’s in Manufacturing, *Robotic and Computer Integrated Manufacturing*, 22 : 566–575.

Can, F. 2016. Çevre Politikasının Ekonomik Araçları. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Birimler Fakültesi Dergisi* , (9): 61-62.

Ceylantepe, T. 2006. Environmental Risk and Insurance: With Special Reference to the EU Environmental Liability Directive, *Yüksek Lisans Tezi*, Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Chang, R., 2000. Fen ve Mühendislik Bölümleri için Kimya. Beta Basım Yayın, Türkiye, 995 s.

Chapin III, F.S., Torn, M.S. ve Tateno, M. 1996. Principles of Ecosystem Sustainability. *American Naturalist*, 148(6) : 1016-1037.

Culaba, A. B. ve Purvis, M. R. I. 1999. A Methodology for the Life Cycle and Sustainability Analysis of Manufacturing Processes. *Journal of Cleaner Production*, 7: 435- 445.

- Çankaya S. ve Sezen B. 2015.** Ekolojik Yenilik İle Sürdürülebilirlik Performansı Arasındaki İlişkide Çevresel Belirsizliğin Moderatör Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11: 111-134.
- Çarıkçı, M.N. 2005.** İş sağlığı ve güvenliği yönünden yapılması gerekli kontroller ve düzenlenecek belgeler, İş Güvenliği Uzmanlık Eğitimi Notları. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İSG Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Çetinkaya, C. ve Özceylan E.** Üniversite Öğrencilerinin Yeşil Satın Alma Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma: Gaziantep Üniversitesi Örneği. *Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi*, 289-302.
- Çokgezen, J. 2007.** Avrupa Birliği Çevre Politikası ve Türkiye. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, XXIII, 2 : 91-115.
- Değirmendereli, A. 2004.** Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Çevrenin Korunmasında Özel ve Kamu Girişimi ya da Çevre Koruma Araçları, Editörler : Marin, M. ve Yıldırım, U., Beta Basım Yayım, İstanbul, (489-514).
- Dehning, P., Thiede, S., Mennenga, M., Herrmann, C. 2017.** Factors influencing the energy intensity of automotive manufacturing plants. *Journal of Cleaner Production*, 142 : 2305-2314.
- Delogu, M., Zanchi, L., Maltese, S., Bonoli, A., Pierini, M. 2016.** Environmental and economic life cycle. Assessment of a lightweight solution for an automotive component: A comparison between talc-filled and hollow glass microspheres-reinforced polymer composites. *Journal of Cleaner Production* 139 : 548-560.
- Demir, S. 2010.** Tehlikeli Kimyasal Maddelerin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dikmen, I. 2006.** Otomotiv Sektörü ve Rekabet, ODD Genel Sekreteri. http://www.kalder.org.tr/genel/15kongre/sunumlar/isik_dikmen.doc (Erişim tarihi: 25.01.2018)
- Doğan, Ö. ve Karpuzcu, M. 2012** Otomotiv Endüstrisi Fosfat Çamurlarının Geri Kazanımı, 1. *Ulusal Geri Kazanım Kongresi ve Sergisi*, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Erbaşlar, G. 2007.** Yeşil pazarlama, Paradoks, Ekonomi. *Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 3: 2– 11.

- F. de Felice, A. Petrillo, S. Monfreda. 2013.** Improving operations performance with world class manufacturing technique: a case in automotive industry. INTECH, <http://dx.doi.org> (Erişim Tarihi : 13.09.2018)
- Field, B. ve Field, M. 2002.** Environmental Economics. McGraw-Hill Companies, New York.
- Fullerton, R. R. ve Mcwatters, C. S. 2004.** An Empirical Examination of Cost Accounting Practices Used In Advanced Manufacturing Environments. *Advances in Management Accounting*, 12: 85-113
- Gaines, S., Westin, R. 1991.** Taxation for Environmental Protection. Quorum Books, New York.
- Geyer, R. 2008.** Parametric assessment of climate change impacts of automotive material substitution. *Environ Sci Technol*, 42 (18) : 6973-6979.
- Gökçe, E. 2008.** Otomotiv Yan Sanayinde Iso:9001 Kalite Ve Iso:14001 Çevre Yönetim Sistemlerinin Entegrasyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği AnaBilim Dalı, İstanbul.
- Günaydın, İ. 2005.** Çevre Yönetiminin Ekonomik ve Mali Araçları. Derya Kitabevi, Trabzon,
- Hakamada, M., Furuta, T., Chino, Y., Chen, Y., Kusuda, H., Mabuchi, M. 2007.** Life cycle inventory study onmagnesiurn alloy substitution in vehicles. *Energy*, 32 (8) : 1352-1360.
- Handoko, W., Pahlevani, F., Emmanuelawati, I., Sahajwalla, V. 2016.** Transforming automotive waste into TiN and TiC ceramics. *Mater Lett* 176 : 17-20.
- Haynes, A. 1999.** Effects of World Class Manufacturing on Shop Flor Workers. *Journal of European Industrial Training*, 23(6): 300-309.
- Heras I., ve Arana G. 2010.** Alternative models for environmental management in SMEs: the case of Ekoscan vs. ISO 14001. *Journal of Cleaner Production*, 1-10.
- Hoppe, Werner. 1991.** Kreise auf dem Weg ins Dritte Jahrtausend. *Aktuelle Probleme der kommunalen Selbstverwaltung* Hrsg: Werner Hoppe, Hans-Uwe Erichsen und Adalbert Leidiniger, Verlag: W. Kohlhammer, 53-80.
- ISPAT, T. 2014.** Turkey's Automotive Industry Report. *Republic of Turkey Prime Ministry Investment Support and Promotion Agency*.

- Jabbour, C.J.C., Jabbour A.B.L.D., Govindan, K., Teixeira, A.A. ve Freitas, W.R.D. 2013.** Environmental Management and Operational Performance in Automotive Companies in Brazil: The Role of Human Resources Management and Lean Manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, (47): 129-140.
- Kaplan, G. 2002.** Zararlı Atıkların Yönetimi Ve Otomobil Örneği Sektörünün İncelenmesi, *Bitirme Tezi*.
- Katip A. Ve ark. 2014.** Otomotiv Sektörünün Çevresel Açından Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 51 – 66
- Kılıç, S. 2017.** Uluslararası Çevre Hukukunun Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Niğde Üniversitesi C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2 (2): 131-149.
- Kurdve, M., Shahbazi, S., Wendin, M., Bengtsson, C., Wiktorsson, M. 2014.** Waste Flow Mapping to Improve Sustainability of Waste Management: a case study approach. *Journal of Cleaner Production*, 1-12.
- Küçük, O. 2004.** Standardizasyon ve Kalite. Seçkin yayıncılık, Türkiye, 208 s.
- Liu, Y.J., Liu, Y., Chen, J. N. 2015.** The Impact of the Chinese Automotive Industry; Scenarios based on The National Environmental Goals. *Journal of Cleaner Production*, (96): 102-109.
- Liu, P. Y., Farzana, R., Rajarao, R., Sahajwalla, V. 2017.** Lightweight expanded aggregates from the mixture of waste automotive if plastics and clay. *Constr Build Mater* 145 : 283-291.
- Mayyas, A., Qattawi, A., Omar, M. ve Shan, D.R. 2012.** Design for Sustainability in Automotive Industry: A Comprehensive Review. *Renew Sust Energy Rev*, 16 (4): 1845-1862.
- Mildenberger, U. ve Khare, A. 2000.** Planning for an Environment-Friendly Car. *Technovation*, 20 (4):205-214.
- Mutlu, A. 2006.** Küresel Kamusal Mallar Bağlamında Sağlık Hizmetleri ve Çevre Kirlenmesi: Üretim, Finansman ve Yönetim Sorunları. *Maliye Dergisi*, 150 : 53-129.
- OECD. 2006.** Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler, Tübitak, 3. Baskı, İstanbul.
- Orsato, R.J. ve Wells, P. 2007.** The Automobile Industry&Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 15 (11-12): 989-993.

- Öztürk, Z. 1999,** Çevre Yönetim Sistemi ve ISO 9001-1400 Entegrasyonuna
- Palucha, K. 2012.** World Class Manufacturing Model in Production Management. *International Scientific Journal published monthly by the World Academy of Materials and Manufacturing Engineering*, 58: 227-234.
- Pamukçu B. ve Bölükbaşı A.G. 2003.** Sigortacılıkta Çevre Riski Yönetimi, *Sigorta Araştırmaları Dergisi*.
- Peker, İ., Şenyiğit, E., ve Gökkuş, Ö. 2010.** Eko-Haritalama: Çevresel Etkilerin Azaltılması İçin Yeni Bir Yaklaşım. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 26 (3): 258-269.
- Puri, P., Compston, P., Pantano, V. 2009.** Life cycle assessment of Australian automotive door skins. *Int J Life Cycle Ass*, 14, (5) : 420-428.
- Reinhardt, F. L. 1998.** Environmental Product Differentiation: Implications for Corporate Strategy. *California Management Review*, 40, (4) : 43-73.
- Ribeiro, I., Pecas, P., Silva, A., Henriques, E. 2008.** Life cycle engineering methodology applied to material selection, a fender case study. *Journal of Cleaner Production* 16, (17) : 1887-1899.
- Roth S. 2003.** Aktuelle Entwicklungen in der Automobil und Zulieferindustrie, *Automobilkonferenz des IG Metall Bezirks Hannover*.
- Sakamoto, S. 2010.** Beyond World-Class Productivity Industrial Engineering Practice and Theory. Springer, NewYork.
- Salihoglu, G., Salihoglu, N. K. 2016.** A review on pant sludge from automotive industries: Generation, characteristics and management. *Journal of Environmental Management*, 169: 223-235.
- Sharma, S., Correa, J.A.A., & Manzanares, A. 2007.** Contingent influence of organizational capabilities on proactive environmental strategy in the service sector: An analysis of North American and European ski resorts. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 24(4), 268-283.
- Shimokava, K. 1994.** The Japanese Automobile Industry, London and Atlantic Highlands, NJ.
- Sim, J., Sim, J. 2017.** Air emission and environmental impact assessment of Korean automotive logistics. *Journal of Cleaner Production*, 159 : 130-140.

- Sullivan, J. L., Burnham, A., Wang, M. Q. 2013.** Model for the Part Manufacturing and Vehicle Assembly Component of the Vehicle Life Cycle Inventory. *J Ind Ecol*, 17, (1) : 143-153.
- Tata, 2013.** Corporate Sustainability Report. *Tata Motors Limited*, 72 Pages.
- Tepekule, E. , Gümüsoğlu, S.2017.** Dünya Klasmanında Üretim Kapsamında İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışmalarına Yönelik Bir Model Önerisi ve Uygulama. *Manisa Celal Bayar üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 24 (1): 115-136.
- Tian, G. D., Zhang, H. H., Feng, Y. X., Jia, H. F., Zhang, C. Y., Jiang, Z. G., Li, Z. W., Li, P. G. 2017.** Operation patterns analysis of automotive components remanufacturing industry development in China. *Journal of Cleaner Production* 164 : 1363-1375.
- Toprak, D. 2006.** Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (4), 147-169.
- Uydacı, M. 2002.** Yeşil Pazarlama. Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Üşenmez, A. İ. 2010.** Otomotiv Sektöründe Çevre Yönetim Sistem Uygulama Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, S.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.
- Vanalle, R. M., Ganga, G. M. D., Godinho, M., Lucato, W. C. 2017.** Green supply chain management: An investigation of pressures, practices, and performance within the Brazilian automotive supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 151 : 250-259.
- Vatan, C. 2002.** Plastik Malzemelerin Geri Dönüşümü: Otomotiv Endüstrisinden Örnekler, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Ürünleri Tasarımı Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Vinodh, S. ve Jayakrishna, K. 2012.** Environmental Impact Minimisation in an Automotive Component Using Alternative Materials and Manufacturing Processes. *Mater Desing*, 32 (10): 5082-5090.
- Yacooub, A. ve Fresner, J. 2006.** Half is Enough - An Introduction to Cleaner Production. LCPC Press, Beirut, 205 pp.

Yavuz, V.A. 2010. Sürdürülebilirlik Kavramı Ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (14): 63-86

Yayımları.

Yılmaz, G. 2001. İş Kazaları ve İş Güvenliği. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayınları 294, Ankara, 93 s.

Zailani, S., Govindan, K., Iranmanesh, M., Shaharudin, M. R., Chong, Y. S. 2015. Green innovation adoption in automotive supply chain: the Malaysian case. *Journal of Cleaner Production*, 108 : 1115-1122.



EKLER

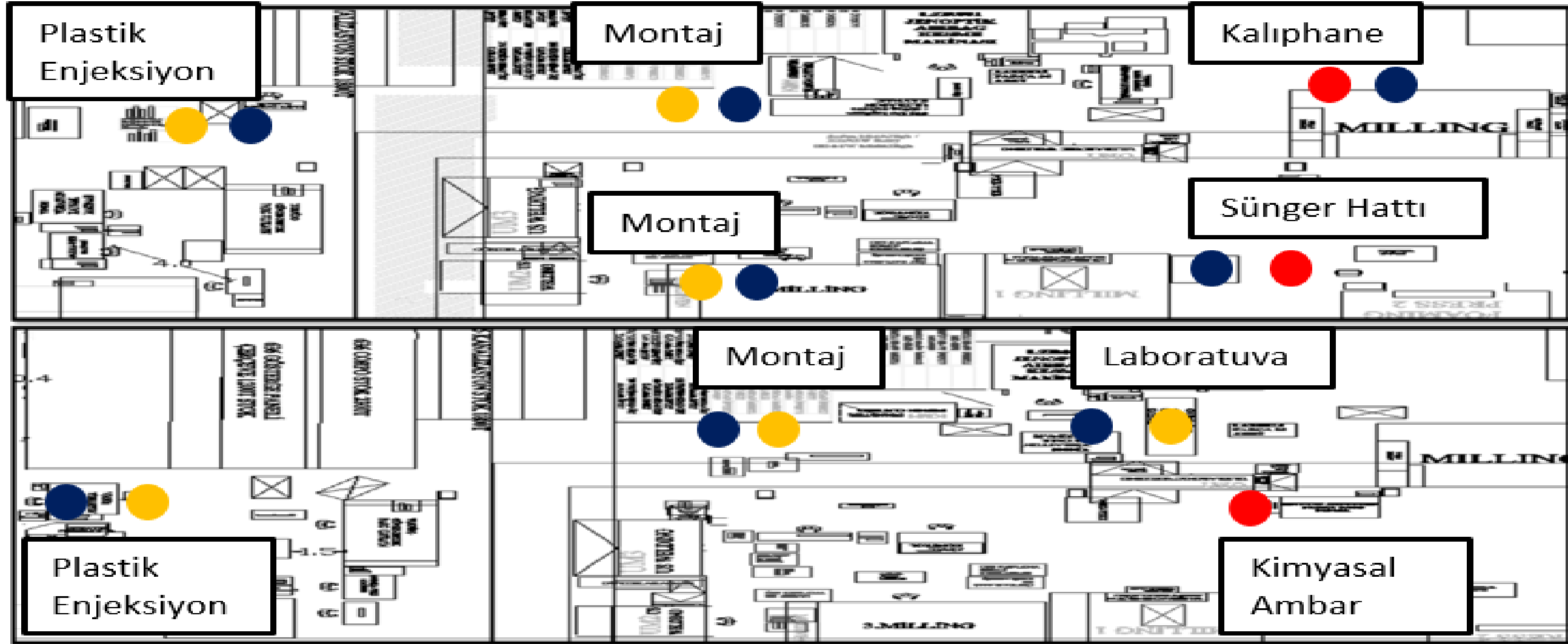
EK 1 Otomotiv Yan Sanayi Eko Haritalandırma Örneği/ Kimyasal Kullanım

EK 2 2018 Yılı Çevre Cezalarına İlişkin Tablo

EK 3 Otomotiv Yan Sanayi Çevresel Risk Analizi Format Tablosu Ve Tespit Edilen Risk Örnekleri

EK 4 Otomotiv Ana Sanayi Firmaları Geri Dönüşüm Yaklaşımları Analizi Ve Hedefleri İle Yapılan Çalışmalar

EK 5 Otomotiv Parçaları Plastik Malzeme Kullanımı, Plastik Malzeme Kullanımının Tasarıma Olan Etkisi Ve Geri Dönüşüm Sonrası Kullanım Alanlarına Ait Veriler



● Kimyasal kullanılan alan

● Kimyasal depo alanı

● Kimyasal dolap alanı

EK -2
2018 YILI ÇEVRE CEZALARINA İLİŞKİN TABLO

2872 sayılı Çevre Kanununun 20 nci maddesinin	Kanundaki ceza miktarı	1/1/2018-31/12/2018 tarihleri arasında uygulanacak ceza
(a) bendindeki ceza miktarları		
Emisyon ölçümü yaptırmayan motorlu taşıt sahiplerine	500 TL	1.206 TL
Yönetmeliklerle belirlenen standartlara aykırı emisyonu sebep olan motorlu taşıt sahiplerine	1.000 TL	2.423 TL
(b) bendindeki ceza miktarı		
Hava kirliliği yönünden önemli etkileri nedeniyle kurulması ve işletilmesi yönetmelikle izne tâbi tutulan tesisleri, yetkili makamlardan izin almadan kuran ve işleten veya iznin iptal edilmesine rağmen kurmaya ve işletmeye devam eden veya bu tesislerde izin almaksızın sonradan değişiklik yapan veya yetkili makamların gerekli gördükleri değişiklikleri tanınan sürede yapmayanlara,	24.000 TL	58.351 TL
Bu tesislerde emisyon miktarları yönetmelikle belirlenen sınırları aşıyorsa,	48.000 TL	116.709 TL
(c) bendindeki ceza miktarları		
Hava kirliliği yönünden kurulması ve işletilmesi izne tâbi olmayan tesislerin işletilmesi sırasında yönetmelikle belirlenen standartlara aykırı emisyonu neden olanlara,	6.000 TL	14.578 TL
Bu Kanunun ek 9 uncu maddesine aykırı davrananlara,	2.000 TL	4.854 TL
Bu bendin birinci paragrafında öngörülen fiilin konutlarla ilgili olarak işlenmesi halinde verilecek ceza toplu veya ferdi ısıtılan konutlarda her bağımsız bölüm için , toplu ısıtılan konutlarda yöneticiye, ferdi ısıtılan konutlarda ise konutu kullanana aittir.	300 TL	721 TL
(d) bendindeki ceza miktarları		
	(b) bendi için iki kat: 48.000 TL	116.709 TL
Hava kirliliği yönünden özel önem taşıyan bölgelerde veya kirliliğin ciddi boyutlara ulaştığı zamanlarda ve yerlerde veya kritik meteorolojik şartlarda yönetmeliklerle öngörülen önlemleri almayan, yasaklara aykırı davranan ya da mahallî çevre kurullarınca bu konuda alınan kararlara uymayanlara Bu fiilin konutlarla ilgili olarak işlenmesi halinde cezai sorumluluk bu maddenin (c) bendinin üçüncü paragrafına göre tespit edilir.	96.000 TL	233.427 TL
	(c) bendi için iki kat: 12.000 TL	29.173 TL
	4.000 TL	9.719 TL
		1,450 TL

	600 TL	
(d) bendinin ikinci cümlesindeki konutlarla ilgili olarak:600 TL		1,450 TL
(e) bendindeki ceza miktarı		
Çevresel Etki Değerlendirmesi sürecine başlamadan veya bu süreci tamamlamadan inşaata başlayan ya da faaliyete geçenlere yapılan proje bedelinin yüzde ikisi oranında idarî para cezası verilir. Cezaya konu olan durumlarda yatırımcı faaliyet alanını eski hale getirmekle yükümlüdür. Çevresel Etki Değerlendirmesi sürecinde verdikleri taahhünameye aykırı davranışlara, her bir ihlal için	10.000 TL	24.307 TL
(f) bendindeki ceza miktarı		
11 inci maddeye göre kurulması zorunlu olan atık alım, ön arıtma, arıtma veya bertaraf tesislerini kurmayanlar ile kurup da çalıştırmayanlara	60.000 TL	145.890 TL
(g) bendindeki ceza miktarı		
12 nci maddede öngörülen bildirim ve bilgi verme yükümlülüğünü yerine getirmeyenlere	6.000 TL	14.578 TL
(h) bendindeki ceza miktarları		
Bu Kanununun 14 üncü maddesine göre çıkarılan yönetmelikle belirlenen önlemleri almayan veya standartlara aykırı şekilde gürültü ve titreşime neden olanlara, konutlar için	400 TL	964 TL
Ulaşım araçları için ,	1.200 TL	2.910 TL
İşyerleri ve atölyeler için Türk Lirası,	4.000 TL	9.719 TL
Fabrika, şantiye ve eğlence gürültüsü için	12.000 TL	29.173 TL
(ı) bendinin; 1 no'lu alt bendindeki ceza miktarları	Ton başına*	
Bu Kanunda öngörülen yasaklara ve sınırlamalara aykırı olarak ülkenin egemenlik alanlarındaki denizlerde ve yargılama yetkisine tâbi olan deniz yetki alanlarında ve bunlarla bağlantılı sularda, tabii veya sunî göller ve baraj gölleri ile akarsularda; Petrol ve petrol türevleri (ham petrol, akaryakıt, sintine, slaç, slop, rafine ürün, yağlı atık vb.) tahliyesi veya deşarjı yapan tankerlerden, bin (dahil) gros tona kadar olanlar için gros ton başına,	40 TL	97,20 TL
Bin ilâ beşbin (dahil) gros ton arasında olanlara, bu miktar ve ilave her gros ton başına,	10 TL	24,24 TL

Beşbin gros tondan fazla olanlara ise, yukarıdaki miktarlar ve ilave her gros ton başına , (i) bendinin; 2 no'lu alt bendindeki ceza miktarları	100 KR Ton Başına*:	232 KR
Kirli balast tahliyesi yapan tankerlerden bin (dahil) gros tona kadar olanlar için gros ton başına,	30 TL	72.88 TL
Bin ilâ beşbin (dahil) gros ton arasında olanlara bu miktar ve ilave her gros ton başına,	6 TL	14,54 TL
Beşbin gros tondan fazla olanlara ise, yukarıdaki miktarlar ve ilave her gros ton başına, (i) bendinin; 3 no'lu alt bendindeki ceza miktarları	100 KR Ton Başına*:	232 KR
Petrol türevleri (sintine, slaç, slop, akaryakıt, yağlı atık vb.) veya kirli balast tahliyesi yapan gemi ve diğer deniz vasıtalarından bin gros tona kadar olanlar için gros ton başına ,	20 TL	48.58 TL
Bin ilâ beşbin (dahil) gros ton arasında olanlara bu miktar ve ilave her gros ton başına ,	4 TL	9,67 TL
Beşbin gros tondan fazla olanlara ise, yukarıdaki miktarlar ve ilave her gros ton başına , (i) bendinin; 4 no'lu alt bendindeki ceza miktarları Ton başına*:	100 KR	232 KR
Katı atık bırakan veya evsel atıksu deşarjı yapan tanker, gemi ve diğer deniz araçlarından bin (dahil) gros tona kadar olanlar için gros ton başına,	10 TL	24,24 TL
Bin ilâ beşbin (dahil) gros ton arasında olanlara bu miktar ve ilave her gros ton başına,	2 TL	4,78 TL
Beşbin gros tondan fazla olanlara ise, yukarıdaki miktarlar ve ilave her gros ton başına, (i) bendinin altıncı paragrafındaki ceza miktarları	40 KR	90 KR
Bu bendin birinci paragrafı dışında, bu Kanun ve bu Kanun uyarınca çıkarılan yönetmeliklere aykırı olarak ülkenin egemenlik alanındaki denizlere ve yargılama yetkisine tâbi olan deniz yetki alanlarına, içme ve kullanma suyu sağlama amacına yönelik olmayan sulara atık boşaltanlara,	24.000 TL	58.351 TL
Yukarıda öngörülen fiilin konutlarla ilgili olarak işlenmesi halinde her konut ve bağımsız bölüm için, Bu cezai sorumluluk, müstakil konutlarda konutu kullanana, diğer konutlarda ise yöneticiye aittir. (i) bendindeki ceza miktarı	600 TL	1.450 TL
Bu Kanunun ek 8 inci maddesi uyarınca yürürlüğe konulan yönetmelik hükümlerine aykırı davrananlara, (j) bendindeki ceza miktarları	1.000 TL	2.423 TL

Kanunda ve yönetmelikte öngörülen yasaklara veya standartlara aykırı olarak veya önlemleri almadan atıkları toprağa verenlere,	24.000 TL	58.351 TL
Bu fiilin konutlarla ilgili olarak işlenmesi halinde her konut ve bağımsız bölüm için,Bu cezai sorumluluk, müstakil konutlarda konutu kullanana, diğer konutlarda ise yöneticiye aittir.	600 TL	1.450 TL
(k) bendindeki ceza miktarları		
Bu Kanunun 9 uncu maddesinin (a) bendinde belirtilen hususlara aykırı olarak biyolojik çeşitliliği tahrip edenlere, (d) bendi uyarınca ilan edilen Özel Çevre Koruma Bölgeleri için tespit edilen koruma ve kullanma esaslarına aykırı davrananlara ve (e) bendinin ikinci paragrafı uyarınca sulak alanlar için yönetmelikle belirlenen koruma ve kullanım usûl ve esaslarına aykırı davrananlar ile (f) bendinde belirlenen esaslara ve yasaklamalara aykırı davrananlara,	20.000 TL	48.625 TL
(l) bendindeki ceza miktarları	Dekar başına*:	
Bu Kanunun ek 1 inci maddesinin (c) bendine aykırı olarak anız yakanlara her dekar için, Anız yakma fiilinin orman ve sulak alanlara bitişik yerler ile meskûn mahallerde işlenmesi durumunda ceza beş kat artırılır.	20 TL	48,58 TL
Bu Kanunun ek 1 inci maddesinin (d) bendi uyarınca tespit edilen esaslara aykırı olarak ülkenin egemenlik alanlarındaki denizlerden ve kazasına tâbi olan deniz yetki alanlarından, akarsular ve göller ile tarım alanlarından belirlenen esaslara aykırı olarak kum, çakıl ve benzeri maddeleri alanlara metreküp başına ,	Metreküp başına*: 120 TL	291,75 TL
(m) bendindeki ceza miktarları		
Bu Kanunun ek 2 nci maddesinde öngörülen çevre yönetim birimini kurmayanlara ,	6.000 TL	14.578 TL
Çevre görevlisi bulundurmayanlara ya da Bakanlıkça yetkilendirilmiş firmalardan hizmet almayanlara,	4.000 TL	9.719 TL
(n) bendindeki ceza miktarları		
Bu Kanunun 9 uncu maddesi uyarınca belirlenen koruma esaslarına aykırı olarak içme ve kullanma suyu koruma alanlarına, kaynağın kendisine ve bu kaynağı besleyen yerüstü ve yeraltı sularına, sulama ve drenaj kanallarına atık boşaltanlara ,	48.000 TL	116.709 TL
Bu fiilin konutlarla ilgili olarak işlenmesi halinde her konut ve bağımsız bölüm için, Bu cezai sorumluluk, müstakil konutlarda konutu kullanana, diğer konutlarda ise yöneticiye aittir. Bu alanlarda Kanuna ve yönetmeliklere aykırı olarak yapılan yapılar 3194 sayılı İmar Kanununda belirlenen esaslara göre yıktırılır.	1.200 TL	2.910 TL
(o) bendindeki ceza miktarı		
Bu Kanunun 11 inci maddesinde öngörülen acil durum plânlarını yönetmelikle belirlenen usûl ve esaslara uygun olarak hazırlamayan ve bu plânların uygulanması için gerekli tedbirleri almayan, ekip ve ekipmanları bulundurmamaları ile yerel, bölgesel ve ulusal acil durum	12.000 TL	29.173 TL

plânlarına uymayanlara,

(p) bendindeki ceza miktarı

Bu Kanununun 13 üncü maddesinde öngörülen malî sorumluluk sigortasını yaptırmayanlara, 24.000 TL 58.351 TL

(r) bendindeki ceza miktarları

Bu Kanunda ve yönetmeliklerde öngörülen usûl ve esaslara, yasaklara veya sınırlamalara aykırı olarak atık toplayan, taşıyan, geçici ve ara depolama yapan, geri kazanan, geri dönüşüm sağlayan, tekrar kullanan veya bertaraf edenlere 24.000 TL 58.351 TL

İthal edenlere. 60.000 TL 145.890 TL

(s) bendindeki ceza miktarı

Umuma açık yerlerde her ne şekilde olursa olsun çevreyi kirletenlere, 100 TL 232 TL

(t) bendindeki ceza miktarı

Tehlikeli atıkların her ne şekilde olursa olsun ülkeye girişini sağlayanlara ayrı ayrı, 2.000.000 TL. 4.863.267 TL

(u) bendindeki ceza miktarı

Tehlikeli atıkları ilgili mercilere ön bildirimde bulunmadan ihraç eden veya transit geçişini yapanlara, 2.000.000 TL 4.863.267 TL

(v) bendindeki ceza miktarı

Bu Kanunda ve ilgili yönetmeliklerde öngörülen yasaklara veya sınırlamalara aykırı olarak tehlikeli atıkları toplayan, ayıran, geçici ve ara depolama yapan, geri kazanan, yeniden kullanan, taşıyan, ambalajlayan, etiketleyen, bertaraf eden ve ömrü dolan tehlikeli atık bertaraf tesislerini kurallara uygun olarak kapatmayanlara, 100.000 TL den 1.000.000 TL'ye kadar 243.156 TL'den 2.431.628 TL'ye kadar

(y) bendindeki ceza miktarı Tehlikeli kimyasallar ve bu kimyasalları içeren eşyayı bu

Kanunda ve ilgili yönetmeliklerde belirtilen usûl ve esaslara, yasak ve sınırlamalara aykırı olarak üreten, işleyen, ithal ve ihraç eden, taşıyan, depolayan, kullanan, ambalajlayan, etiketleyen, satan ve satışa sunanlara, 100.000 TL den 1.000.000 TL'ye kadar 212.419 TL'den 2.124.250 TL ye kadar

Bu maddenin (k), (l), (r), (s), (t), (u), (v) ve (y) bentlerinde öngörülen idarî para cezaları kurum, kuruluş ve işletmelere üç katı olarak verilir. Bu maddede öngörülen ceza miktarlarını on katına kadar artırmaya Bakanlar Kurulu yetkilidir. Bu maddenin uygulamasında Türk Ceza Kanunu ile diğer kanunların, fiilin suç oluşturması haline ilişkin hükümleri saklıdır.

Geçici 4 üncü maddesinin 5 inci fıkrasındaki ceza miktarları

Belediyelerde;

Belediyelerde;

Bu Kanunun 8 inci maddesi ile atıksu altyapı sistemlerinin ve katı atık bertaraf tesisleri kurma yükümlülüğü verilen kurum ve kuruluşların, bu yükümlülüklerini, bu maddede belirtilen süre içinde yerine getirmemeleri halinde;

100.000 ilâ 50.000 arasında olanlara,

50.000 ilâ 10.000 arasında olanlara,

10.000 ilâ 2.000 arasında olanlara,

Organize sanayi bölgelerinde,

Bunların dışında kalan endüstri tesislerine ve atıksu üreten her türlü tesise.

Nüfusu * 100.000'den fazla
olanlarda:50.000 TL

Nüfusu 100.000 – 50.000 arasında
olanlarda:30.000 TL

Nüfusu 50.000 – 10.000 arasında
olanlarda:20.000 TL

Nüfusu 10.000 – 2.000 arasında
olanlarda:10.000 TL

Organize Sanayi Bölgelerinde:100.000
TL

Bunların dışında kalan endüstri ve atıksu
üreten her türlü tesiste:60.000 TL

Nüfusu 100.000'den
fazla olanlarda: 121.572 TL

Nüfusu 100.000 –
50.000 arasında olanlarda:72.942 TL

Nüfusu 50.000 – 10.000 arasında olanlarda:48.625 TL

Nüfusu 10.000 – 2.000 arasında olanlarda:24.307 TL

Organize Sanayi Bölgelerinde:243.156 TL

Bunların dışında kalan endüstri ve atıksu üreten her türlü tesiste:145.890 TL

* Bu bentlerdeki cezalar uygulanırken nihai ceza miktarı hesaplandıktan sonra küsurat kısmı dikkate alınmayacaktır.

EK -3**OTOMOTİV YAN SANAYİ ÇEVRESEL RİSK ANALİZİ FORMAT TABLOSU VE TESPİT EDİLEN RİSK ÖRNEKLERİ**

..... DEPARTMANI ÇEVRESEL RİSK ANALİZİ TABLOSU

Beklenti	Risk Tanımı	Riskin Türü	Acil Durum	Gereklilik Durumu		Şiddet	Olasılık	Risk	Fırsat	Alınacak Aksiyon	Sorumlu Departman	Termin Tarihi	Şiddet	Olasılık	Risk	Sistemik Faaliyet
				Yasal Mevzuat	Standart											
Atıkların kaynağında ayrı toplanması	Atıkların birbirine karışması (tehlikeli-tehlikesiz)	ÇEVRE	Çevre kazası, çevre kirliliği	X	X	4	4	16	ISO14001 sertifikasına uyumluluğun sağlanması için çevre yönetim biriminin faaliyetleri yürütmesi	Üretim sahasına 3 lü atık setleri koyulacak , üzerine atıklar tanımlanacak ve çalışanlara eğitim verilecek	Çevre Yönetim Birimi	1 ay	4	1	4	Eğitim dokümanı, eğitim kayıtları, üretim sahasındaki iyileştirme
Atıkların atık saha bölgesinde tanımlı alanlarda bekletilmesi	Atıkların tanımsız alanda bekletilmesi sonucu birbirine karışması	ÇEVRE	Çevre kazası, çevre kirliliği	X	X	4	4	16	Otomotiv yan sanayi firmalarında tertip düzen çalışmalarının yapılması	Atık saha bölgesinde dikkat çekecek şekilde ve büyüklükte atık kodlarının yazılarak alanların tanımlanması	Çevre Yönetim Birimi	1 ay	4	1	4	Eğitim dokümanı, eğitim kayıtları, üretim sahasındaki iyileştirme, tanımlı alan etiketleri
Su tasarrufunun sağlanması	Suyun boşuna harcanması	ÇEVRE	Doğal kaynak tüketimi, iklim değişikliği	X	X	7	4	28	Doğal kaynak verimliliği için iyileştirme projelerine zaman ve bütçe ayrılması	Tuvalet musluklarından kaynaklı su tüketimini azaltmak için fotoselli muslukların yapılması	Bakım Birimi	2 ay	7	1	7	Fotoselli musluk, gelen su tüketim faturası, su tüketimi takip tablosu

EK -4**OTOMOTİV ANA SANAYİ FİRMALARI GERİ DÖNÜŞÜM YAKLAŞIMLARI ANALİZİ VE HEDEFLERİ İLE YAPILAN ÇALIŞMALAR (Vatan 2002)**

Otomotiv Firmaları	Çevre Uygulama Planı	Geri Dönüşüm Hedefleri	Tasarım Yaklaşımları	Genel Hedefleri	Geri Dönüşüm Uygulamaları
Volkswagen	Çevre Raporu 2002	2002 yılında %85 geri dönüşüm 2015 yılında %95 geri dönüşüm	Emisyon hedefleri, malzeme seçim süreci, geri dönüştürülebilirlik	Malzeme, üretim yönetimi ve süreci, geri dönüşüm, yakıt tüketimi, egzoz emisyonu, toprak/su kirliliği, gürültü	Transport Van'da kullanılan plastiklerin tümü geri kazanılmıştır. Golf A3 ve Lupo için otomobil yaşam sonu analizi yapılmıştır.
Ford	Çevre Raporu 2001-2002	2002 yılında %75 geri dönüşüm	Malzeme azaltma, tekrar kullanım ve geri dönüşüm	Geri dönüşümün sağlanması için aracın kolayca parçalara ayrılması tasarımı, geri kazanılmış malzemeden üretilen parçaların araç içinde kullanımı, araçlarda kullanılan malzemelerin geri dönüştürülebilir nitelikte olmasının sağlanması, ürünlerin yaşam süresinin uzatılması	Her yıl 360 000 lastiğin geri dönüştürülmesi sağlanmaktadır ve ısıtma, havalandırma sistemleri elemanları üretilmektedir. Telefon ve bilgisayarlardan geri kazanılan malzemeler ile kamyonlara ait ızgaralar üretilmektedir. Endüstriyel halıdan sağlanan geri kazanılmış naylon malzemesi %25 oranında hava temizleme sistemleri için malzeme yapımında kullanılmaktadır.
BMW	Sürdürülebilirlik Raporu 2001-2002	Otomobillerde %75 oranında kullanılan ve kolay geri dönüştürülebilir metal malzeme yerine plastik malzeme kullanımı artmaktadır.	Plastik malzeme kullanımının arttırmak, parçalara ayırma analizinin yapılması, otomotiv parçalarının çevreye uygun olarak ve ekonomik düzeyde geri dönüştürülmesi fikirlerini içeren tasarım uygulamaları	Geri dönüşümün sağlanması için tasarım, ekonomik ve çevreye uygun geri dönüşüm, ürünlerin geliştirilmesi süreçlerinde geri dönüşüm, geri dönüştürülmüş malzemelerin ve ürünlerin kullanımının artırılması	BMW 3 serisinde araçlarda ortalama 162 kg plastik malzeme kullanılmaktadır. 162 kg plastik malzemenin yaklaşık 90 kg'lık kısmı çevreye uygun ve ekonomik olarak geri dönüştürülmektedir. BMW araçlarında kullanılan plastik malzemeler oranı değişiklik göstermekle beraber %14-15 oranında geri kazanılmış malzemeden yapılmaktadır.
Toyota	Çevre Raporu 2002	2015 yılında aracın %95'inin geri dönüşümü	Otomobil yaşam sonu iyileştirme çalışmaları, malzemelerin tekrar kullanımı	Geri dönüşüm teknolojisi, gelişim ve sistem kurulumu	Yaklaşık olarak 546 000 adet tampon toplanmış ve geri dönüştürülmüştür. Tamponların geri kazanılmasından elde edilen malzemelerden bagaj ek parçası üretilmektedir. Yeni Celsior modelinde tekrar kullanımlara olanak sağlayan Toyota tarafından geliştirilmiş plastik malzeme kullanılmaktadır.

EK -5**OTOMOTİV PARÇALARI PLASTİK MALZEME KULLANIMI, PLASTİK MALZEME KULLANIMININ TASARIMA OLAN ETKİSİ VE GERİ DÖNÜŞÜM SONRASI KULLANIM ALANLARINA AİT VERİLER (Vatan 2002)**

Uygulama Alanları	Kullanılan Plastik Malzeme Cinsi	Plastik Malzeme Kullanımının Tasarıma Etkileri	Geri Dönüşüm Sonrası Kullanım Alanları
Tamponlar ve Panel sistemleri	Polikarbonat, Polyester, Polipropilen, Poliüretan, Polyamid	Tasarımı yapan kişiye özgürlük serbest çalışma imkanı sunmaktadır	Panel sistemleri üretiminde, yeni tampon ve tampon taşıyıcı, tampon taşıyıcı tablosu, akü yuvası
Yüzey Panel	SMC (tabaka döküm bileşimi, termoset polyester tabaka), RİM-uretan (reaksiyon- enjeksiyon döküm, içerisinde üretan reçinesi enjekte edilmiş termoset dökümü) ve termoplastik sistem (diğerlerinin yanında termoplastik olefinleri içerir)	Otomobil toplam ağırlığın azalması, yol ömrünün uzaması, çevreci ürün üretimine imkan sağlaması	-
Aydınlatma Sistemleri	Polikarbonat	Yüksek ısıya dayanımlı, kırılması halinde dağılmayacak ve parçalanmayacak yapıda olması,	Gösterge yuvaları ve aydınlatma elemanı yuvaları
Ek parçalar - dekorasyonlar	Naylon, Polisteren, Polikarbonat, Polyvinilklorür, Polipropilen, Polyester ve Üretan	Dış yüzeylerde yapılan ek parçalarda zaman tasarrufunun sağlanması, boyama masrafının ve boya kullanımının azaltılması	Kapı kolları, iç ve dış ek parçalar
Koltuklar Döşemeler	Üretan Köpük	Geri kazanılabilir malzeme, tüm tasarıma uygunluk	Halı altlıkları
Gösterge Panelleri	ABS, ABS/ Polikarbonat alaşımları, Polikarbonat, Polipropilen, Polipropilen-Eter ile geliştirilmiş Polipropilen ve Sitren-Maleik-Anhidrid	Kompleks tasarımlara elverişli olması ve araç ağırlığının azaltılması	Gösterge paneli, gösterge paneli tablaları, parça yuvaları, taşıyıcı elemanlar ve ızgaralar
Direksiyon	Vinil	Farklı termoplastikler ve metal elemanlardan üretilmiş dirksiyon milinin yapımına yardımcı olmaktadır.	Elektrik devreleri tel kaplayıcı
Hava Kanalları	ABS ve Polipropilen	Hava kanalları karmaşık olmalarının yanı sıra hafif ve dayanıklıdır. Başka bir malzeme çeşidi kullanılarak aynı standartlarda üretilmeleri güçtür.	Hava kanalları, ızgara sistemleri ve havalandırma yuvaları
Diğer iç mekan uygulamaları	koltuklar, kafalıklar glass mat plastik, kompozit Polipropilen/Fiberglas'tan yer döşemesi, Akrikanitril-Bütadien_Styrene ve GMT kompozitten kapı ek panelleri ve Polikarbonat/ABS vites kutusu örnek olarak verilebilir	Ses yalıtımı, yumuşaklık ve titreşimin yalıtımının yanı sıra dayanıklı ve estetik iç mekan elemanları tasarımı için uygundur. Tasarımın esnek olması üreticilerin tek parça ve hafif malzeme yapmalarına olanak sağlar.	
Vites Kutusu	Tek parça plastik malzeme	Gürültü ve titreşimi azalmayı sağlar.	Parça yuvaları
Süspansiyon	Naylon ve Polipropilen malzemedeki Süspansiyon tüpü ve bağları birleşimlerinden oluşan süspansiyon sistemi	Plastik malzemenin hafif olması, sistemin rijit ve fonksiyonel olarak işlevini sağlamaktadır.	Parça yuvaları
Frenler	Frenleri kontrol eden elektrik devreleri, plastik tabanlı fren pedleri Aramid Fiber	Plastik malzemeler fren sistemlerine yardımcı olmaktadır. Otomatik fren yuvası olarak oluşturulan sistemler tamamen plastikten yapılmaktadır.	-
Soğutma Sistemleri	Naylon, Naylon ve Polipilen Sülfid su pompalarında kullanılmaktadır	Plastik malzemeler karmaşık ürünlerin üretilmesine imkan sağlamaktadır. Bu yönü ile de tasarımda esneklikler sağlamaktadır. Plastik malzeme aynı zamanda korozyona da dayanıklı olduğundan sızıntıları tolere edebilmektedir.	Havalandırma ve soğutma sistemleri parçaları ve kanalları, parça yuvaları ve yakıt dolmuş sistemleri

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Burcu ERDOĞAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Osmangazi ve 05.01.1992
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Atatürk Anadolu Lisesi
Şahinkaya Eğitim Kurumları

Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Fompak Ambalaj ve Poliüretan San. Ve Tic. A.Ş.

İletişim (e-posta) : berdogan@fompak.com.tr

Yayınları :

Erdoğan, B., Salihoğlu G. 2017. Türkiye'deki Otomotiv Endüstrisi Tarafından Uygulanan Yönetim Sistemlerinin Değerlendirilmesi. *Çevre Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2 (1) : 25-43.

Erdoğan, B., Salihoğlu, G. 2018. Evaluation of the Solid and Hazardous Wastes Generated by the Automotive Industry in Turkey. *Journal of Thermal & Environmental Engineering*, 16(2) : 81-90.