



**OTOMOTİV SEKTÖRÜNÜN ÇEVRESEL YÖNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Recep CANIMKURBEY

Doç. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN

Yüksek Lisans Tezi

Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı

2023

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

OTOMOTİV SEKTÖRÜNÜN ÇEVRESEL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ
(Environmental Evaluation of the Automotive Industry)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Recep CANIMKURBEY

Danışman: Doç. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN

Erzurum
Temmuz, 2023

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Recep CANIMKURBEY tarafından hazırlanan “Otomotiv Sektörünün Çevresel Yönden Değerlendirilmesi” başlıklı çalışması 17 /07/ 2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Çevre Teknolojileri Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Doç. Dr. Şahset İRDEMEZ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Sinan KUL <i>Bayburt Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
....../.../.... tarih ve sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Doç. Dr. Üyesi Fatma EKMEKYAPAR TORUN danışmanlığında sunulan “Otomotiv Sektörünün Çevresel Yönden Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	3	30
Kuramsal Temeller	12	30
Materyal ve Yöntem	7	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	14	20
Sonuç ve Öneriler	5	20
Tezin Geneli	20	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Recep CANIMKURBEY	Doç. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN
17.7.2023	17.7.2023
İmza: Ashı Islak İmzalıdır	İmza: Ashı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında öncelikle tez konusunu seçerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana yardımcı olan, her sorun yaşadığımda çekinmeden danışabildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN'a çok teşekkür ederim.

Eğitim öğretim hayatım boyunca değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan ve mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalandığım hem ablam hem de hocam olan Doç. Dr. Betül CANIMKURBEY'e çok teşekkür ederim.

Kaynak aramak için yardım talep ettiğim İstanbul'da faaliyet gösteren Mercedes-Benz ve Arobus otomotiv firmalarının yönetim kurulu üyelerine ve bu zorlu tez sürecinde ve tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan sevgili anneme, babama ve abime teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Recep CANIMKURBEY

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ OTOMOTİV SEKTÖRÜNÜN ÇEVRESEL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ Recep CANIMKURBEY

Danışman: Doç. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de araç endüstrisi tesislerine destek veren yan sanayi tesislerinde meydana gelen katı atık ve tehlikeli atıkların cinslerini ve oranlarını toplu bir biçimde incelemektir.

Yöntem: Çalışma sürecinde Kocaeli’de bulunan bir araç endüstrisi tesisinin materyal tüketimini, imal ettiği atık türlerini ve oranlarını tespit etmek için bir anket faaliyeti düzenlenmiştir. Düzenlenen faaliyette normal bir taşıtı meydana getiren 105 malzeme araştırılmıştır. İmal edilen her bir malzeme için tedarikçi tesisle gerekli görüşmeler düzenlenmiş, anket çalışması yapılmış ve ortaya çıkan sonuçlar MS Excel programı aracılığıyla incelenmiştir.

Bulgular: Tedarikçi aracılığıyla imal edilen normal bir taşıtın malzemelerinin %47’si plastik, %31’i tekstil, %21’i ise metal malzemelerden oluştuğu belirlenmiştir. Tedarikçinin tükettiği toplam su ve elektrik miktarları sırasıyla 0,060 m³/araç ve 190 kWh/araç olarak belirlenmiştir. Araç endüstri tesislerinin su ve elektrik tüketiminin ise sırası ile 3,47 m³/araç ve 1763 kWh/araç olduğu belirlenmiştir. Araç endüstri tesislerinde oluşan katı atık ve tehlikeli atık oranları sırası ile 48,97 kg/araç ve 7,04 kg/araç, tedarikçiler aracılığıyla meydana getirilen katı atık ve tehlikeli atık oranları ise 5,71 kg/araç ve 0,6 kg/araç şeklinde belirlenmiştir.

Sonuç: Yapılan çalışmada yan sanayi tesislerinin türünün ve miktarının çok fazla olduğu, otomotiv tesislerinin ise çevresel yüke sağladığı zararın daha az olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda araç endüstri tesisleri ve yan sanayi tesislerinin yol açmış olduğu çevresel zararların minimize edilebilmesi için uygulanabilecek yöntemler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Otomotiv endüstrisi, çevresel yük, çevresel tesir, çevre yönetimi, kirletici maddeler, atıklar

Temmuz 2023, 71 sayfa

ABSTRACT

MS THESIS

ENVIRONMENTAL EVALUATION OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Recep CANIMKURBEY

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatma EKMEKYAPAR TORUN

Purpose: The aim of this study is to analyze the types and proportions of solid waste and hazardous wastes generated in sub-industry facilities that support vehicle industry facilities in Turkey.

Method: During the study process, a survey activity was conducted to determine the material consumption, the types of waste produced and the rates of a vehicle industry facility in Kocaeli. In the activities organized, 105 materials that make up a normal vehicle were investigated. Necessary interviews were held with the supplier facilities for each manufactured material, a survey study was conducted and the results were examined through the MS Excel program.

Findings: It has been determined that 47% of the materials of a normal vehicle manufactured by the supplier is plastic, 31% is textile, and 21% is metal. It has been determined that the total water and electricity rates consumed by the supplier are 0.060 m³/vehicle and 190 kWh/vehicle, respectively. It has been determined that the water and electricity consumption of the vehicle industry facilities are 3.47 m³ /vehicle and 1763 kWh /vehicle, respectively. The amounts of solid waste and hazardous waste produced in vehicle industry facilities are 48.97 kg/vehicle and 7.04 kg/vehicle, respectively, and the amounts of solid waste and hazardous waste generated through suppliers are 5.71 kg/vehicle and 0.6 kg/vehicle.

Results: As a result of the activities carried out, it was that the type and amount of sub-industry facilities were very high, the damage caused by the automotive facilities to the environmental load was less. Considering this study, methods that can be applied in order to minimize the environmental damage caused by vehicle industry facilities and sub-industry facilities have been determined.

Keywords: Automotive industry, environmental load, environmental impact, environmental management, pollutants, wastes

July 2023, 71 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
GİRİŞ.....	1
KURAMSAL TEMELLER.....	3
Araç Sanayinin Türkiye’deki İlerleyişi.....	3
Otomotiv Sektöründe Üretim ve Çevresel Tesirleri.....	5
Araç Sanayisi Aracılığıyla Uygulanan Çevresel Politikalar	5
Araç Sanayisinde Çevre Politikalarının Uygulama Yöntemleri	6
Ekonomik yöntemler.....	6
Hukuki yöntemler.....	6
Eğitici ve Gönüllü Yöntemler	13
Iso Standardizasyonları	16
Araç Sanayisinde Çevreci Uygulamalar	27
Literatür Özeti	34
MATERYAL VE METOT.....	37
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	41
Araçların Çevresel Tesirleri	51
Hava kirliliği	51
Ses (gürültü) kirliliği	52
Araç kullanımından meydana gelen yüzeysel akış sularında bulunan kirlleticiler ve kaynakları.....	52
SONUÇLAR ve ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	60

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Otomotiv Sektöründe Dünya’da Meydana Gelen Değişimler.....	2
Tablo 2. Türkiye’de Hizmet Veren Araç Endüstrisi Firmalarının Materyal Anlamdaki Dağılım Çizelgesi.	3
Tablo 3. Araç Endüstrisinin Yıllara Göre Türkiye’deki İlerleyişi	4
Tablo 4. Araç Endüstrisi Hukuki Yasalar Takip Çizelgesi	8
Tablo 5. WCM Yönteminde Yönetmelik ve Teknik Sütunlar	14
Tablo 6. ISO Kuruluşu Uygulamalarının Temel Hedefleri	16
Tablo 7. ISO 9001 Standardı Uygulama Alanı, Sebebi ve Zorunluluklarının Araç Endüstrisi ile Örtüştüğü Noktalar	17
Tablo 8. ISO14001 Standardizasyonunu Uygulama Alanı, Hedefi ve Zorunluluk Araç Endüstrisiyle Kesiştiği Durumlar	20
Tablo 9. Ecovadis Puanlama Uygulaması Değerlendirme Aralıkları ve Tanımları	22
Tablo 10. ASES Firma Puanlama Sistemi Değer Aralıkları ve Açıklamaları	23
Tablo 11. Atık Akış Haritalamasında Uygulanan Maddeler	26
Tablo 12. Araç Endüstrisinde İyi Çalışma Örnekleri, Gerçekleştirilen Uygulamalar ve İyileşme Oranları.....	28
Tablo 13. Anket Yapılan Yan Sanayi Tesisinin İmalat Hususlarına Dair Veriler.....	38
Tablo 14. Tez Bünyesinde Yararlanılan Anketin Firma Verilerinin Sorgulandığı 1. Kısım Soruları.....	39
Tablo 15. Tez Bünyesinde Yararlanılan Anketin Tehlikeli ve Tehlikesiz Atık Stok Verilerinin Sorgulandığı 2. Kısım Soruları.....	40
Tablo 16. Yan Sanayi Tesislerinde Malzeme Başına Tüketilen Materyal ve Meydana Gelen Atık Oranı	45
Tablo 17. Otomotiv Tesislerinde Meydana Gelen Atıklar, Atık Kodları ve Yok Etme Yönetimi.....	46
Tablo 18. Otomotiv Sektörünün Proses Atıkları ve Zararlı Maddeleri	50
Tablo 19. Araç Endüstrisinde Tüketimden Kaynaklı Yüzeysel Akış Sularında Bulunan Kirletici Maddeler ve Materyalleri	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Standart bir taşıt içerisinde araç yan endüstrisi firmaları tarafından imal edilen materyaller.....	5
Şekil 2. WCM yönteminde sütun bazlı isim ve sütunların mevcut hali	15
Şekil 3. WCM sürecinde çevre ve enerji sütun yöntemlerini açıklayan yedi adım.....	16
Şekil 4. PUKO sistemi bünyesinde bu standardizasyonun yapısının gösterimi	18
Şekil 5. Standardizasyon bünyesinde çevre yönetimi için belirlenen yönetim uygulama modülü.....	21
Şekil 6. Eko-haritalamada kullanılmakta olan belli başlı girdi çıktı analiz ve gösterimi.....	27
Şekil 7. Araç endüstri tesisleri plastik enjeksiyon işleminde ortaya çıkan atık yağların yeniden kullanımının yağ filtrasyon cihazıyla temin edilmesine dair yöntem akış diyagramı.....	31
Şekil 8. Araç endüstri tesisleri imalat işlemleri sebebiyle ortaya çıkan atık ısının trafo desteğiyle binalara ısınmaları için verilmesine ait yöntemin akış diyagramı.	32
Şekil 9. Araç endüstri tesislerinde meydana gelen çevre kapsamının akış diyagramı	33
Şekil 10. Araç yan sanayi firmaları aracılığıyla imal edilen taşıt bileşenleri.....	37
Şekil 11. 2004 yılında kurulan Arobus A.Ş.	41
Şekil 12. Arobus A.Ş müşterileri.....	42
Şekil 13. Arobus A.Ş satış rakamları	42
Şekil 14. Mercedes-Benz satış rakamları	43
Şekil 15. Tofaş Ducato müşterileri.....	43
Şekil 16. Renault müşterileri	44
Şekil 17. Yurt dışına ihraç edilenler	44
Şekil 18. Araç yan sanayi tesisleri ürün başına ortaya çıkan tehlikeli atık oranları.....	47
Şekil 19. Türkiye araç sanayisi ana ve yan sanayi imalatı sırasında materyal tüketimi ve atık imalat miktarları	48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

5R	: Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, Recover
AB	: Avrupa Birliği
ABS	: Akrilonitril Bütadien Stiren
ASES	: Alliance Supplier Evaluation 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 Chrysler 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 Manufacturers Association
LCA	: Life Cycle Assessment
MSDS	: Material Safety Data Sheet
OHSAS	: Occupational Health and Safety Management System
PA	: Poliamid
PE	: Polietilen
PP	: Polipropilen
PUKO	: Planla, Uygula, Kullan, Önlem Al
STA	: Supplier Technical Assistance
SWOT	: Güçlü Yanlar, Zayıf Yanlar, Fırsatlar ve Tehditler
VOC	: Volatile Organic Compound
WCM	: World Class Manufacture

GİRİŞ

Araç sanayinin tarihçesini incelediğimizde Fransa ve Almanya'nın öncülüğünde Avrupa'da meydana geldiği bilinmektedir. Araç sanayi, motorlu karayolu taşıtlarının üretildiği otomotiv sanayi ve bu otomotiv sanayinin oluşturduğu teknik evraklarla uyumlu, birebir aynı veya orijinale yakın kısım, malzeme, modül ve sistem oluşturan yan sanayinin tamamını oluşturan ve büyük önem arz eden büyük bir sanayi oluşumudur (Geuna *et al.* 2021). Bütün sanayileşen ülkelerde araç sanayi yan sanayisiyle beraber ekonominin temeli sayılmakta ve ekonomideki iniş çıkışlara büyük katkıda bulunmaktadır. Araç sanayi endüstrisi, demir-çelik, petro-kimya, lastik vb. ana sanayi kuruluşlarıyla benzer ilişkilere sahip olup başka kuruluşlardaki teknolojik ilerleyişin düzenli bir şekilde ilerlemesini sağlamaktadır (Altin, Demirci, Cakir, & Semiz, 2010). Otomotiv sektörü, ekonomideki dinamik katkısı ve başka kuruluşlarla olan bağlantısı sebebiyle bugün nasıl ise gelecekte de ülke ekonomisi ve teknolojik ilerlemeler için değerini kaybetmeden çalışmalarını sürdürecektir. 1980'li yıllarda üretim ve yönetimde kalite kavramının kabullenilmesi, 1990'lı yıllardan sonra oluşan endüstriyel evrenselleşmeyle otomotiv sektörünün sürekli ilerlemesini sağlamıştır (Kenichi Shimokawa, Lambert, Smart, & psychology, 2010). Gelişen otomotiv sanayisinin ilerleyen yıllarda araç kullanımıyla beraber su ve enerji kaynaklarının azalması, hava, su ve toprak kirliliğine sebep olması ve özellikle tehlikeli atıkların daha çok ortaya çıkması gibi yerel ve evrensel düzeyde önemli çevresel faktörlerin içinde yer alan pek çok probleme sebep olduğu görülmüştür.(Nunes & Bennett, 2010).

İmalata başlanan yıllarda, otomobillerde enerji kaynağı olarak üç farklı motor kullanılmıştır. Bunlar; buharlı, elektrikli ve içten yanmalı motorlardır. İçten yanmalı motorların imalatındaki yenilikler sebebiyle buharlı ve elektrikli motorların meydana getirdiği etkileri engellemeyi hedeflemiştir (Bloomfield, 2017). Araç sanayisindeki büyüme tahmini 200 seneyi geçen bir zaman diliminde meydana gelmektedir. 1770'li yıllarda ilk kez buharlı sistemle çalışan deneme araçları imal edilmiş, ardından 1830'lu yıllarda elektrikle çalışan motorlu taşıtların üretimi fikri ortaya çıkmıştır. Ama yararlanılan teknolojiler taşıtların hareket durumunu ve fiyatlardaki fazlalıklar gibi olumsuz sonuçları ortaya çıkarmıştır. İstenmeyen durumlar sebebiyle en kısa zamanda benzinle çalışan taşıtlar ortaya çıkmıştır (Bloomfield, 2017). Benzinli motor haricinde günümüzde yaygın olarak kullanılan dizel motor 1892'de üretilmiş olup, araçlarda ilk kez Mercedes tarafından 1952'de kullanılmıştır. (Koichi

Shimokawa, 1994). Araç sektöründe Dünya’da meydana gelen değişimler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Otomotiv Sektöründe Dünya’da Meydana Gelen Değişimler (Gabaçlı & Uzunöz, 2017; Güven, 2020)

1770	Buhar makinası için çalışan taşıtların prototip olarak üretilmesi
1830	Elektrik ile çalışan taşıtların üretilmesi
1880	Sekiz adet taşıt markasının oluşturulması
1885	Elli adet taşıt markasının oluşturulması
1886	Benzin ile çalışan taşıtların Karl Benz aracılığıyla girişlerinin tamamlanması
1890	Beş yüz adet taşıt markasının oluşturulması
1892	Dizel motorun üretilmesi
1893	İçten yanmalı motorla çalışan taşıtların yapılması
1912	Ticari araç imalatına başlanması
1952	Dizel motorun ilk olarak taşıt imalatında kullanılması
2005	Araç üzerinde geliştirilen yeni teknolojiler

KURAMSAL TEMELLER

Araç Sanayinin Türkiye’deki İlerleyişi

Türkiye’de Cumhuriyetin ilk senelerinde taşıtlarla ilgili herhangi bir materyal veya araç imal etmek mümkün değildir. Araçların en ufak malzemelerinin bile başka ülkelerden gümrüksüz bir şekilde tedarik edildiği bilinmektedir (Bedir, 2002). 1960’ da kurulan Türkiye Araç Endüstrisi, kurulduğundan bu zamana kadar Avrupa Birliği (AB) araç endüstrisiyle birlikte uyum içerisinde çalışmaktadır. Başlangıçta iş birliği adına süren bu uyum, 1980’de yabancı ekonominin endüstriyle daha fazla ilgilenmesi nedeniyle ekonomik birlikteliğe dönüşmüştür. Türkiye’de ve Dünya’da araç endüstrisi evrensel miktarda değişiklik gösteren yarış ve pazar ortamı nedeni ile sürekli devam eden hareketli bir gelişme göstermektedir (Bayrakçıken & Düzgün, 2005). Türkiye’de araç endüstrisinin en mühim niteliklerinden biri, standartları fazla ve yarışçı yan endüstrinin varlığıdır. Yan endüstrinin gelişimi Türkiye yönünden önemli bir üstünlük sunmaktadır (Saner, 2012). 1980’ den sonra taşıt imalatından daha çok imalat sonrası servis hizmetlerine önem verilmiş olup Türkiye’de hizmet veren araç endüstrisi firmalarının materyal anlamdaki dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Türkiye’de Hizmet Veren Araç Endüstrisi Firmalarının Materyal Anlamdaki Dağılım Çizelgesi. (Bedir, 2002)

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

Türkiye’de araç sanayisi öncelikle ithal materyallerin kullanılmasıyla başlamıştır (Bedir, 2002). Bugün ise pazar payını 1996 senesinden sonra Gümrük Birliği ve enternasyonal olarak saptanan malzemelerin ve imalatın ölçütlere uyum sağlaması neticesinde ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ulusal pazarlara dış satım yapan sanayi kolu şeklini almıştır.

Türkiye’deki araç sanayisi, günümüzün en büyük üç departmanından biridir.(Karbuz, Silahçı, & Çalışkan, 2008). Türkiye’de araç sanayisinin ilerleyişi 60 seneden fazla bir zamana dayanmaktadır. 1950’li senelerde montajla başlayan araç sanayisi fazlalaşan yatırımlarla beraber günümüzdeki yerini almıştır (Dikmen, 2006). 1950’de öne çıkan bu sektör 1960 senesine kadar gelişim sağlamış olup araç endüstrisinin Türkiye’deki ilerleyişi Tablo 3’te gösterilmiştir.

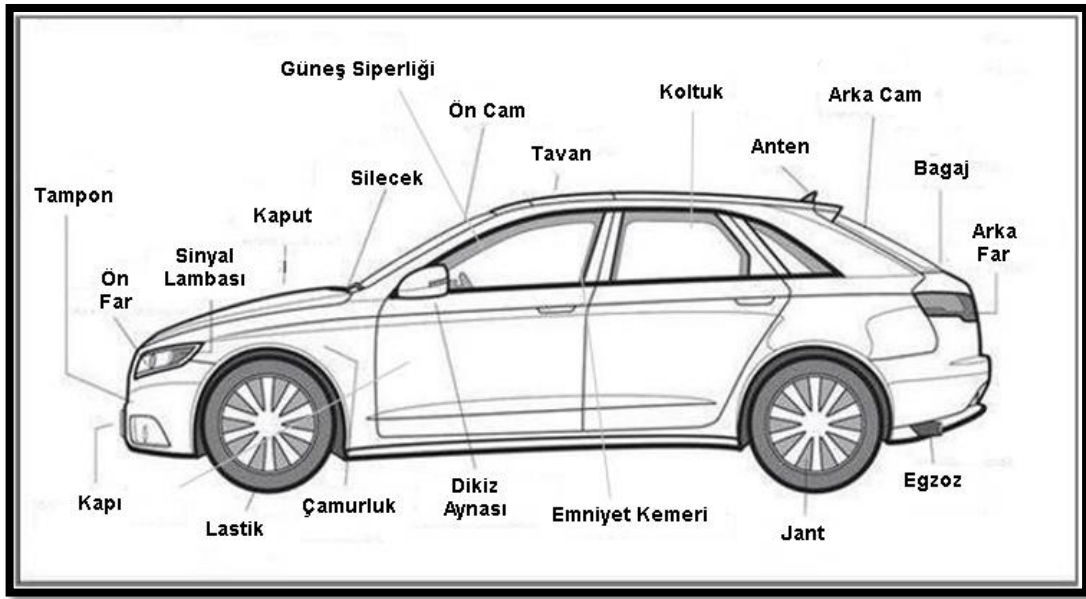
Tablo 3. Araç Endüstrisinin Yıllara Göre Türkiye’deki İlerleyişi (Macit, 2019)

1950	Montaj hatlarıyla imalata başlanması ve yatırımlar yapmak
1954	Orduya kamyonet imalatı yapılması için yeni montaj alanının oluşturulması
1955	İlk ticari kamyonetin Türk Otomotiv Endüstrisi aracılığıyla montajı
1960	Yerli otomobil Faaliyetleri
1963	İlk yerli otobüs çalışmalarının Otobüs Karoseri A.Ş. aracılığıyla yapılması
1966	Otomotiv endüstrisi kendi modellerinin montajına başlaması
1967	Vehbi Koç vasıtasıyla yerli taşıt için yeni projenin oluşturulması
1971	Renault marka taşıtların imalatı
1980	Kamyonet imalatının ön plana çıkması
1996	Gümrük Birliği ile birlikte ithal ürünlerin ve taşıtların montaj hattına girmesi
1980	Satış sonrası hizmetlerinin devreye girmesi
1999	Türkiye’de üretilen taşıtların yurt dışına sevki
2017	Otomotiv endüstrisinin gelişimi

Türkiye’de araç yan endüstrisindeki gelişimler neticesinde, materyal imalat seviyesi ve materyal türleri yönünden imal edilen taşıtların yedek malzemelerinin minimum %85’i yerli olarak tedarik edilebilmektedir (Çapuk, 2016). Bu malzemeler aşağıda sıralanmış ve Şekil 3’te ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Motor materyalleri, motor alt kapakları ve üst kapakları

- ❖ İç ve dış lastikler
- ❖ Aktarım organları
- ❖ Fren Sistemi ve fren sistemine ait materyaller
- ❖ Hidrolik ve pnömatik sistemler
- ❖ Kauçuk lastik
- ❖ Şasi aksam
- ❖ Oto Camlar
- ❖ Aydınlatma, elektrik
- ❖ Koltuklar



Şekil 1. Standart bir taşıt içerisinde araç yan endüstrisi firmaları tarafından imal edilen materyaller (Erdoğan, 2019)(<https://languageshelter.wordpress.com/2014/07/28/car/>)

Otomotiv Sektöründe Üretim ve Çevresel Tesirleri

Endüstriyel sektörlerin üretim safhasında farklı hammaddelerle beraber su, enerji ve pek çok kimyasal madde harcanmaktadır. Hayli karmaşık bir yapıya sahip motorlu taşıt üretimi çoğunlukla metal biçimlendirme, yüzey hazırlama ve yüzey fısajı şeklinde olup 3 ana prosesten oluşmaktadır. Proseslerde metal kesme ve şekillendirme, ısıt yöntemi kullanılması, dekode yardımcıyla ayıklama, asitleme, elektro kaplama yöntemleri kullanılmaktadır. Böyle yöntemler esnasında pek çok hammadde kaynak namına işletilirken yöntemden sonra malzemeye birlikte pek çok farklı (katı, sıvı ve gaz atık) meydana gelmektedir. Bu atıkların bazıları tehlikeli madde olması sebebiyle yok etme işlemleriyle bertaraf edilirken, bertaraf edilemeyenler ise uygun koşullardaki yerlere bırakılmaktadır. Bu atıkların haricinde evsel atıklar, yemek atıkları, ofis atıkları, evsel atık sular, yağlar, soğutma suları, baca gazları ve kazan dairesinden kaynaklı gazlar gibi maddeler meydana gelmektedir (Katip, Karaer, & Özengin, 2014). Bunlara ilaveten proses haricindeki tehlikeli madde kategorisine alınabilecek elektrik aksamı maddeler meydana gelmektedir.

Araç Sanayisi Aracılığıyla Uygulanan Çevresel Politikalar

Araç endüstrisinin çevreye uyguladığı olumsuz etkiler imalat anından başlayıp son ürün olan taşıtların kullanılmasıyla sürdürülmektedir. Çevre kirliliği ve başka çevre problemlerinin ortadan kaldırılması için araç yan endüstrisi firmaları desteğiyle çevre politikaları oluşumu başlamıştır. Bu politikalar çevre kirliliğini en aza indirmek amacıyla düzenlenen uygulamaları

gösteren taahhütleri konu almaktadır. Uygulanan sistemde; çevreye verilen olumsuz etkilerin minimuma indirgenme amaçlanmaktadır.

Araç Sanayisinde Çevre Politikalarının Uygulama Yöntemleri

Çevre kirliliklerinin önlenmesi için, meydana gelen çevre sorunlarını minimuma indirebilmek ve oluşan çevre politikalarının işletilebilmesi için birtakım yöntemlere gereksinim duyulur. İhtiyaç olan bu yöntemler, ekonomik yöntemler, hukuki yöntemler ve eğitici yöntemler olmak üzere üç bölümde incelenmektedir.

Ekonomik yöntemler

Ekonomik yöntemler hukuki bazda yaptırıma ihtiyaç duyulmayan yöntemlerdir. Bu yöntemler çevre politikalarının uygulamaya başlanmasında hukuki olmaması nedeniyle esneklik, verimlilik ve maliyetin daha tesirli olmasına imkân sunmaktadır. Ekonomik yöntemlerin başka yöntemlere göre daha ağır basmasının en temel sebebi herhangi bir zorunluluk durumu olmadığından çevreye aktarılan olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve önlenmesi hususunda isteklendirmesidir. Bu durumda taşıtlar daha kullanımı kolay ve uyumlu bir hal almıştır (Çokgezen, 2007). Ekonomik yöntemlerin en temel hususu dış ortamda çevreye aktarılan olumsuz etkilerin özümsemesiyle maliyeti çevreye olumsuz etkiler yayan kişi veya kuruma yansıtılmasıdır (Toprak, 2006). Dünyada git gide fazlaşan taşıt sayısına nispeten hava kirliliği ve emisyon seviyeleri de aynı oranla artış göstermektedir. Dolayısıyla yurtdışında gerek teşvik gerekse vergi indirimleriyle çevreci düşüncelere destek verilmektedir. Yurtdışında vergilendirme yöntemi bu hedef doğrultusunda karbondioksit (CO₂) salınımıyla aynı oranda artış veya azalış göstermektedir (Toprak, 2006).

Hukuki yöntemler

Adli yöntemlerin ekonomik yöntemlerden farkı bir zorunluluk durumu oluşturmastır. Dolayısıyla düzenleyici ve denetleyici bir yaklaşım sergilemektedir. Hukuki yöntemler birkaç kısıtlamadan meydana gelmektedir ve bu kısıtlamalara uyulmadığı takdirde hukuki ceza süreçleri ile yaptırım uygulanmaktadır. Hukuki yöntemlerde genel anlamda kullanılan yöntemler vardır. Standart kullanımlarda ilk önce imalat veya tüketim yapılırken birim zamandaki kirlilik miktarı belirlenir. Genellikle araştırmalara önem verilerek insan sağlığını etkileyen veya ekosistemi olumsuz yönde etkileyen bir seviye standart olarak alınır. Düzenlenen bu seviye imalat anında meydana gelebilecek herhangi bir kirlilik ihtimali olabileceği gibi imal edilen malzemenin kullanımında da meydana gelebilecek bir kirlilik olabilir. Üretici bayilerden ve tüketicilerden, düzenlenen bu standarda uygun hareket etmeleri

beklenmektedir. Standartlara uyulmadığı takdirde adli yöntemler kullanılarak yaptırım adı altında cezai işlem uygulanmaktadır (Çakır, Çakır, & Gürsoy, 2011). Otomotiv sektöründe konuşulan standart ve hukuki sorumluluklara uyum sağlamalıdır. Bu standartlar genellikle ortamın kalitesi, emisyon standartları ve teknoloji standartları adı altında 3 ana maddede incelenir (Shove & Moezzi, 2002).

Ortam Kalitesi Standartları: Bir bölgedeki kirleticilerin aşmaması gereken sınır değerini göstermektedir (Fatih & Çağatay, 2016). Bu standart uyuşma araç sanayisinde bölge ölçümleriyle gerçekleşmektedir. Yapılan bölge ölçüm analizlerinin sınır ölçümlerle karşılaştırıp akabinde bölge kalitesine karar verilmektedir.

Emisyon Standartları: Hukuki boyutta izin alınmış olan sınır ölçümlerini belirtmektedir. Bu sınır ölçümler emisyon değeri, emisyon yoğunluğu, toplam atık oranı ve her bir ürün için ortaya çıkan atık oranı gibi farklı değişkenlerle düzenlenmektedir (Fatih & Çağatay, 2016). Araç sanayisi senelik olarak ortaya çıkan atık miktarını bildirerek ve emisyon analizlerini bu boyutta bildirip standart adaptasyonu sağlamayı hedeflemektedir.

Teknoloji Standartları: Potansiyel durumda kirletme olasılığı olan aktivitelerin kullanmakta oldukları teknolojik standartları belirtmektedir. Aktiviteye başlanılmadan veya ürün meydana gelmeden hemen önce kirlilik miktarının kaynağında etkisiz hale getirilmesi hedeflenmektedir. İmalat sırasında oluşacak emisyonların çevreye herhangi bir olumsuz etkisi olmadan deşarj edilebilmesi için filtre sistem kurulumu ve kullanım durumunun zorunlu halde olması bu standart bünyesinde kararı gerçekleştirilen konulara örnek oluşturulmasını hedeflemektedir (Değirmendereli, 2004). Çevreye duyarlı başka teknolojiler araç sanayisinde test aşamasında olup, standartlık uyumu için yeni çevreci teknolojiler için araştırmalar devam etmektedir. Kirliliğin yerinde engellenmesi düşüncesi çevre politikasında taahhüt şeklinde belirtilmektedir.

Adli taşıtların düzenleme-denetleme yöntemi nedeniyle, bu araçların kullanımı çevre kirliliğinin azalmasına yol açmıştır. Belirtilen standartlar tüm kirleticilere ve her yere uygulanır (Gaines, 1991). Çevre sorunlarını çözmek için en önemli faaliyet, bu sorunları yasal olarak çözmektir (Kılıç, 2001). Hepimizin bildiği gibi, çevre sorunlarının büyümesi ve çözülmemesi ülkelerin kullandığı politikalarla ilgilidir (Hisschemöller, Hoppe, Dunn, & Ravetz, 2018).

Uluslararası aşama ve araştırmalar üzerine çevre yasama araştırmaları Türkiye'ye yayılmıştır. Uyum sürecinden sonra, 1983 yılında hukuk ve karar yasası tamamlandı. Yasal kapsamda, tüm çevresel faaliyetler için düzenlemeler ve tebliğler yapılmıştır. Oluşturulan düzenlemeler ve tebliğler, takip edecekleri çevrenin çevresel etkisini değerlendirmektedir.

Başlangıç safhasından sonraki zaman diliminde yapılacak bütün faaliyetler için, çevresel tesir değerlendirilmesi maksadıyla, hukuki onay alınması mecburi bir hale getirilmiştir (Aras, 2001). Türk araç sanayi yaklaşık 60 adet milli yönetmeliğe ve bildirim entegre olmalıdır. Bu yönergeler içeriğinde, atık ve kimyasal yönetimi, alınacak hukuki izinler, senelik yapılacak bildirimler, online olarak kullanılacak çevre bilgi sistemleri, bulundurulması mecburi olan çevre görevlisi veya danışmanlık hizmeti alma koşulları gibi birçok husus mevcuttur. Şirketlerin hukuki adaptasyon sürecini oluşturması ISO14001 Çevre Yönetim Standardı aracılığıyla meydana gelen bir beklentidir. Hukuki koşullara entegre olma, ISO14001 Çevre Yönetim Standardının sağladığı yararlar içerisinde bulunmaktadır. Şirketlerin ya da fabrikaların hukuki adaptasyonlarını oluşturmamışları zamanlarda 2872 sayılı Çevre Yasası gereğince yönetsel para cezalarına ait bildiriye istinaden çevre cezası, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri aracılığıyla sene içerisindeki belirlenen meblağa göre faturalandırılmaktadır. Çevre cezaları içeriğe göre farklı miktarlarda belirlenip senelik olarak farklılık gösterebilmektedir (Kenar & Ceyhan, 2004). Yasa içeriğinde alınacak olan gerekli izinleri ve senelik olarak yapılacak gerekli bildirimleri olup araç endüstrisi hukuki yasalar takip çizelgesi Tablo 4’te gösterilmiştir.

Yönetmelikler değerlendirildiğinde bütün izin sürelerinin birbiriyle aynı olmadığı ve sınırsız izinlerinde mevcut olacağını içermektedir. Hukuki yasalara uyulmadığı takdirde o sene içerisinde belirlenen ceza miktarına göre firmalara ceza kesilmektedir. Araç endüstrilerinin yükümlü olacağı yönetmelikler hukuki karşılıklarıyla birlikte verilmiştir.

Tablo 4. Araç Endüstrisi Hukuki Yasalar Takip Çizelgesi (Küçükoğlu, 2020)

Yasal Mevzuat	Hukuki İzin	Geçerlilik Süresi (Yıl)	Hukuki Bildirim	İlgili Bakanlık
Çevre Kanunu	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Çevre ve Lisans Mevzuatı	Çevre Onayı	5	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ambalaj Atıklar Kontrol Mevzuatı	-	1	Ambalaj Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Elektrikli Atık Malzemelerin Kontrol Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Pillerin Atık Kontrol Mevzuatı	-	1	Tehlikeli Atık Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Pillerin Atık Kontrol Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Tablo 4. (devamı)

Yağların Atık Kontrol Mevzuatı	-	1	Atık Yağ Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Yağların Atık Kontrol Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Bitkisel Atık Yağların Kontrol Mevzuatı	-	1	Bitkisel Atık Yağ Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Atık Yönetme Mevzuatı	-	1	Tehlikeli Atık Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Poliklorlu Bifenil ve Terfenil Kontrol Mevzuatı	-	-	Trafo Yağ İncelemeleri	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Tıbbi Atık Kontrol Mevzuatı	-	1	Tehlikeli Atık Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Tıbbi Atık Kontrol Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ses İncelenmesi ve Yönetme Mevzuatı	Çevresel Ses Onayı	Sınırsız	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Isıdan Meydana Gelen Hava Kirlilik Kontrol Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Isıdan Meydana Gelen Hava Kirlilik Kontrol Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Sanayiden Meydana Gelen Hava Kirlilik Kontrol Mevzuatı	Çevre Onayı	5	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Sanayiden Meydana Gelen Hava Kirlilik Kontrol Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Egzoz Emisyon Kontrol Mevzuatı	-	1	Ölçüm Sonucu	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Tehlikeli Karışımlarla İlgili Güvenlik Mevzuatı	-	Sınırsız	MSDS Belgeleri	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Tablo 4. (devamı)

Kimyasal Maddelerin Kayıt, İncelenme, İzin ve Yasaklanması ile İlgili Mevzuat	-	1	BEKRA Bildirimi IMDS Onayı	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Su Kirlilik Kontrol Mevzuatı	Atık Su Birleşim Onayı	3	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Araç sektörlerinin çevre yönetim yetkililerince senelik olarak hukuki uyumunun %100 olması istenmektedir. Bu süreçte hukuki kapsamlarda herhangi bir eksik olmadan tamamlanmaktadır. Araç endüstrileri, hukuki çevre yasaları incelendiğinde yaklaşık 60 hukuki yasadan sorumludur. Çevre hukuki yasaların imalat zamanlarına ve imalattan sonra meydana gelebilecek atıklar olarak 2 gruba ayrılabilir. İmalat süreleriyle birlikte meydana gelen atıklara ait birçok yönetmelik ve bildirinin var olması genellikle bu süreçte hukuki belgelerin alınması ve hukuki bildirimlerin yapılması gerekmektedir.

Tablo 4. Araç Endüstrisi Hukuki Yasalar Takip Çizelgesi (devam)

Yasal Mevzuat	Hukuki İzin	Geçerlilik Süresi (Yıl)	Hukuki Bildirim	İlgili Bakanlık
Su Kirliliği Kontrol Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Toprak Kirliliği ve Kirlenen Sahalara İlişkin Mevzuat	-	Sınırsız	Kirlenen Saha Çalışma Evrakı	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Çevre Cezalarına İlişkin Mevzuat	-	-	Çevre Cezası Uygulamaları	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Sera Gazı Emisyonlarına İlişkin Mevzuat	-	1	Sera Gaz Oranı Ölçümü	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Sera Gazı Emisyonlarının Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Sera Gazı Emisyon İncelenmesine ve Bildirilmesine İlişkin Mevzuat	-	1	Sera Gaz Oranı Ölçümü	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ozon Tabakasına Yönelik Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Tablo 4. (devamı)

Florlu Sera Gazı Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Gürültü İnceleme Mevzuatı	Gürültü Muaf Beyanı	Sınırsız	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Gürültü İnceleme Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Enerji ve Verim Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Radyasyona Karşı Önlem Alma Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Radyasyona Karşı Önlem Alma Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Çevre Denetleme Mevzuatı	-	Sınırsız	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Çevre Denetleme Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
ÇED Mevzuatı	Çevresel Etki Değerlendirme	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
ÇED Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	Sınırsız	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Para Cezalarına Yönelik Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
İş Yeri Açmaya Yönelik Mevzuat	İş Yeri Ruhsatı	Sınırsız	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Tablo 4'e bakıldığında hukuki yasalar için önemli kabul edilen izinler ve bildirimlerin süreli ve süresiz bir şekilde birbirinden bağımsız olduğu göstermektedir. Hukuki yasaya uyumun sürekliliği için geçerlilik süresi çok önemlidir. Geçerlilik süresinin geçmesiyle birlikte sektördeki firmalara çevre cezaları uygulanabilmektedir. Yapılan araştırmalar ve müzakereler sonrasında otomotiv endüstrileri hukuki yasalardan resmi gazete ve internet aracılığıyla haberdar olmaktadır. Araç endüstrilerinde yönetmelikte yapılan değişiklikler çevre birim sorumlusu ya da çevre danışmanı tarafından takip edilmelidir.

Tablo 4. Araç Endüstrisi Hukuki Yasalar Takip Çizelgesi (devam)

Yasal Mevzuat	Hukuki İzin	Geçerlilik Süresi (Yıl)	Hukuki Bildirim	İlgili Bakanlık
Sanayi Bölge Mevzuatı	Kanal Birleştirme Onayı	3	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Sanayi Bölge Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Hurda Lastik Atık Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Hurda Lastik Atık Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
İnsanlar Tarafından Tüketilen Sulara İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Elektrikli Atık Malzemelerin Kontrol Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Tehlikeli Atıklar Hakkındaki Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Zararlı Madde Kategorisi ve Paketlenmesi Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Çevre Görevlilerine İlişkin Mevzuat	EÇBS Sistemiyle Doğrulama	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Tablo 4. (devamı)

Tehlikesiz Atık Geri Dönüşüm Mevzuatı	Geri Dönüşüm İzni	-	Kütle Oran Belgeleri	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Tehlikesiz Atık Geri Dönüşüm Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ömrünü Tamamlamış Elektrikli Malzemelerin Kontrol Mevzuatı	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Organize Sanayi Kazalarına Karşı Önlem Almaya İlişkin Mevzuat	-	Sınırsız	BEKRA Bildirimi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Organize Sanayi Kazalarına Karşı Önlem Alma Mevzuatında Farklılık Olmasına İlişkin Mevzuat	-	-	-	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Eğitici ve Gönüllü Yöntemler

Firmaların işleyişlerini sürdürebilmeleri için rekabet ortamında güçlerini göstermeleri gerekmektedir. Rekabet edebilmeleri için de büyük ve güçlü firmalar olmaları istenmektedir. Güzel bir imalat oranına yükselmek, müşteri taleplerini en etkili şekilde cevaplandırmak, çevrede ortaya çıkan bütün ilerleyişe hâkim olmak yarış ortamının gücünü arttıran faktörler içerisinde. En başarılı olabilme isteğiyle firmalar farklı yöntemler ve yollar izlemektedir. Bu yöntemler Tablo 5’de verilmektedir. (Tepekule & Gümüsoğlu, 2017).

Son senelerde kullanılan eğitici uygulamalar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

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

Tablo 5. WCM Yönteminde Yönetmel ve Teknik Sütunlar (Erozan & Müminoğlu, 2020)

YÖNETSEL SÜTUNLAR	TEKNİK SÜTUNLAR
Yönetim	İş Sağlığı ve Güvenliği
Hedeflerin Belirliliği	Maliyet İyileştirme
World Class Manufacture Sistemi	Odaklanmış iyileştirme
İnsanların Gerekli Konumlaraki Görevleri	Otonom Bakım
Organizasyon Şeması	Firma Organizasyonu
Organizasyonun Geliştirme Kapasitesi	Öncelikli Bakım
Zaman ve Bütçe	Kalite Geliştirme
Ayrıntı Oranı	Planlama ve Lojistik
Aktarım Süresi	Ekipman Yönetimi
Personel Motivasyonu ve Uyumu	Personel Geliştirme
	Çevre ve Enerji

Sürekli iyileşme bünyesinde imalat verimini geliştirebilmek için en iyi uygulamaları arayan, operasyon mükemmelliği ve yarışçılığı amaçlayan bir imalat yaklaşımıdır. Başlatılan çalışmaların devamlı iyileştirme sürecinde yapılması gerekmektedir. Fakat bu süreçte bütün firmalar için devamlı iyileştirme konusunda anlaşılmış tek bir süreç mevcut olmaktadır. Bu izlenimi, durum takibi yapılacak olan çalışmaların kontrolünü yapmak koşulu ile yapılacak denetimlerden meydana gelen WCM sistemi ile açıklanabilmektedir. WCM sistemini uygularken göz önünde bulundurulması gereken adımlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

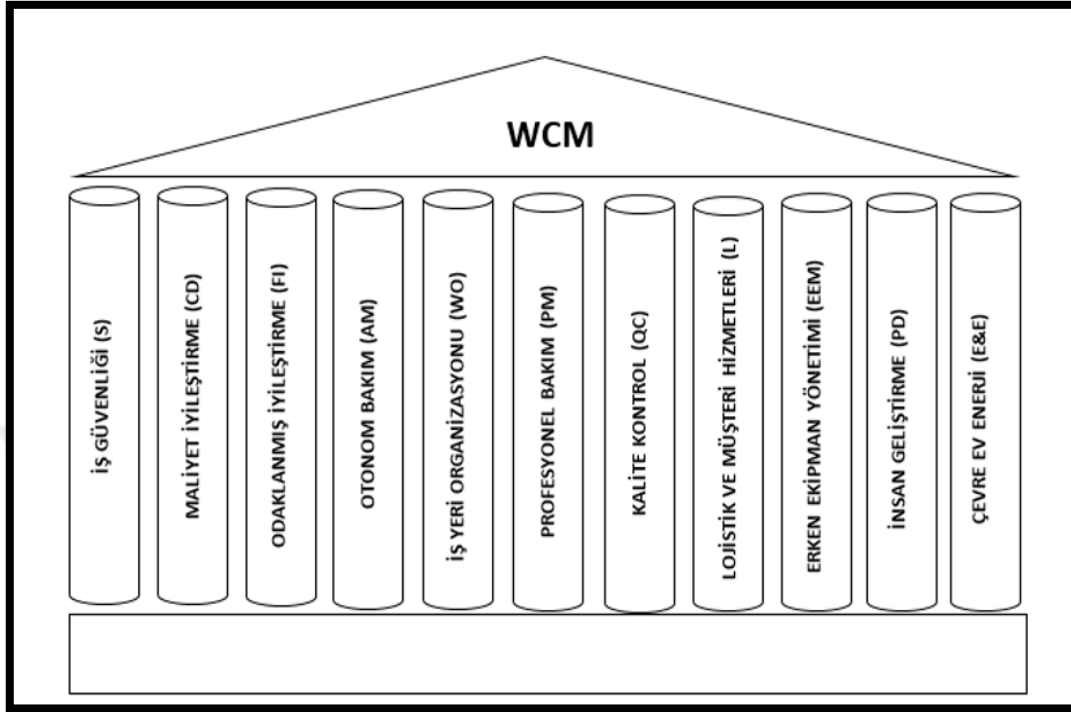
1.Adım: WCM yöntemlerini uygulayacak olan bir firma ilk başta mevcut durum analizi yaparak durumunu gözden geçirmelidir.

2.Adım: 1. Adımda yapılacak olan çalışmalar sonrasında firmanın mevcut durumu belirlenmelidir.

3.Adım: Firmalarda, belirlenen WCM yöntemleri nedeniyle ulaşılan hedefi koruyabilmek ve sürdürebilmek hedeflenmelidir (Sakamoto, Sakamoto, & Theory, 2010).

WCM yönteminde iş güvenliği, kalite, imalat ve çevre dâhil bütün kadar bütün bölümler bütünleşmiş bir şekilde ilerlemelidirler. Müşteri isteklerinin bütününün karşılanması ve atığın adım adım minimuma inmesini sağlayan imalatın devamlı iyileştirmesi WCM yöntemi bünyesinde hedeflenmiştir (De Felice, Petrillo, & Monfreda, 2013). WCM yöntemi 11 adet teknik sütundan oluşmakta olup bunlar Şekil 2’de gösterilmiştir. Son sütun çevre ve enerji sütunu olarak bilinmektedir. Bu kapsamda yürütülen çalışmalar, firmaların çevresel enerji tüketimi konusunda WCM bünyesinde ilerlemelerine olanak sağlamaktadır. Çevre ve enerji etkinliklerinde ilk adım, atığın minimuma indirilmesini sağlamaktır. Sıfır atık amacına

ulaşabilmek amacıyla yürütülen bütün çalışmalar temiz imalat çalışmalarıyla bir bütün olarak sürdürülmelidir. Böyle uygulamalar 5R çalışmaları olarak bilinmektedir (Alonso, Rubio, de Agustina, & Domingo, 2017).

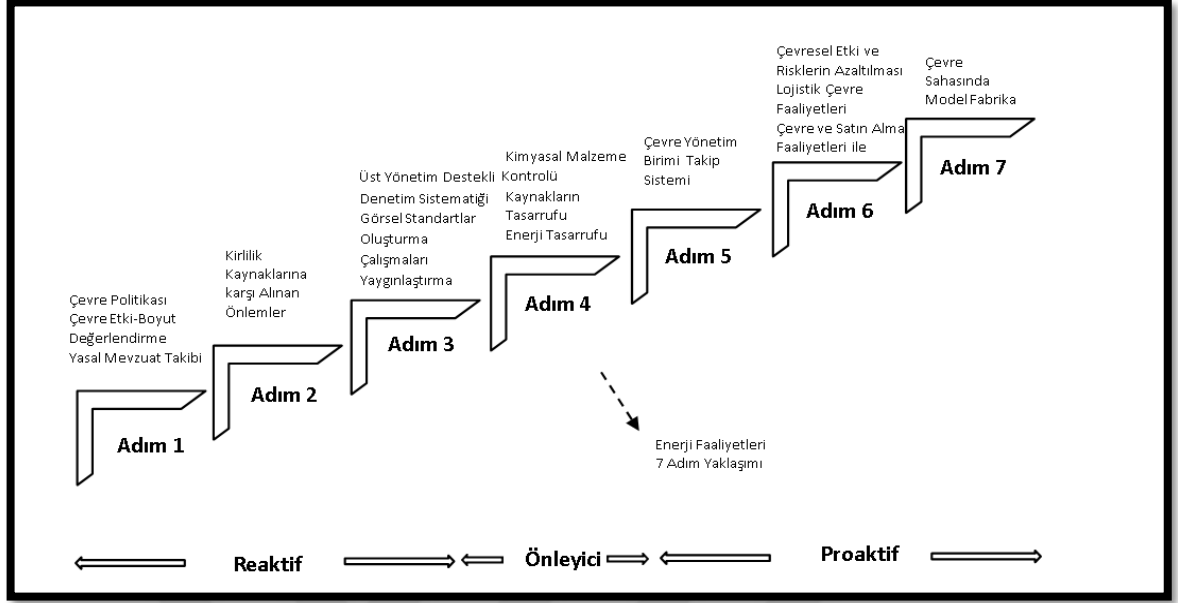


Şekil 2. WCM yönteminde sütun bazlı isim ve sütunların mevcut hali (Tepekule & Gümüşoğlu)

5R çalışmalarında her bir R harfi atık azaltma yöntemini göstermektedir. İngilizce olarak R harfleri sırasıyla; refuse, reduce, reuse, recycle ve recover kelimelerinden oluşmaktadır. Türkçe anlamları incelendiğinde; atık oluşumunu engellemek, atık oranını minimuma indirmek, atığın tekrar kullanımını sağlamak, atık geri dönüşümünün sağlanması ve atık geri kazanımı şeklinde ifade edilir. Bir imalat anında hammadde tüketiminin minimuma indirilmesi, meydana gelen ıskartaların imalat süreçlerinde tekrar kullanılabilmesi ve meydana gelen atığın geri dönüşümünün sağlanabilmesine benzer örnekler WCM sürecinde sıfır atık amacına ulaşabilmek amacıyla yapılacak çalışmalardır (Alonso *et al.* 2017). Şekil 2’de gösterilen bütün sütunlarda olduğu gibi Çevre ve Enerji sütunu da 7 adımdan oluşmakta olup bu adımlar Şekil 3’te gösterilmiştir.

4. adımla beraber enerji süreçleri de çevre süreçleriyle birlikte başlar ve devam eder. Çevre sütun süreçleri WCM boyutunda diğer bütün sütunlar birlikte çalışabilecektir. Bunun haricinde atıkların azaltılması çalışmalarının sürdürülmesi iş yeri düzenlemesi ve bağımsız bakım-onarım sütunlarıyla gerçekleştirilebilir. Eğitimlerin düzenlenmesi ve eğitimlerin yapılması hususunda da kişiler geliştirme sütunuyla birlikte çalışmalıdırlar. Tedarik sütunu ve

çevre sütunu da tekrardan ambalaj atıklarının minimuma indirilmesine benzer farklı birçok çalışmalar yürütmektedirler.



Şekil 3. WCM sürecinde çevre ve enerji sütun yöntemlerini açıklayan yedi adım (Erozan & Müminoğlu, 2020)

Iso Standardizasyonları

Araç sanayisi işletme yöntemleri açısından bakıldığında evrensel ve milli ölçütlere, hukuki süreçlere ve yasalara uymak zorundadırlar. İşletme yöntemleri sanayilerde işletme bölgelerine bağlı olarak Çevre Yönetim Sistemi ve Kalite Yönetim Sistemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Kalite Yönetim Sistemi gereğince, evrensel olarak kabul edilen ISO (International Organization of Standardization) bünyesinde başlatılan standartlar mevcuttur.

Tablo 6. ISO Kuruluşu Uygulamalarının Temel Hedefleri (Çaça, 2016)

ISO TEMEL HEDEFLERİ
- Bilimsel hususlarda, ekonomik ve teknik alanlarda karşılıklı anlaşmaları sağlamak için evrensel standartlar oluşturmaktır. - Ulusal kurumlar ile teknik kurumların yürüttükleri çalışmalar ile ilgili bilgi alışverişini yapmaktır. - Standartlarla alakalı diğer evrensel birimlerle birlikte çalışmak, bu birimlerin işini kolaylaştıracak standartlar oluşturmaktır. - Ulusal standardizasyonları uygun şekle getirip, tek bir yerde toplamaktır. - Ulusal ve evrensel alanda yeni standardizasyonların gelişimini desteklemektir. - Üyelerin kararlarıyla evrensel standardizasyonlar oluşturmaktır. - Evrensel alışverişini sağlamak

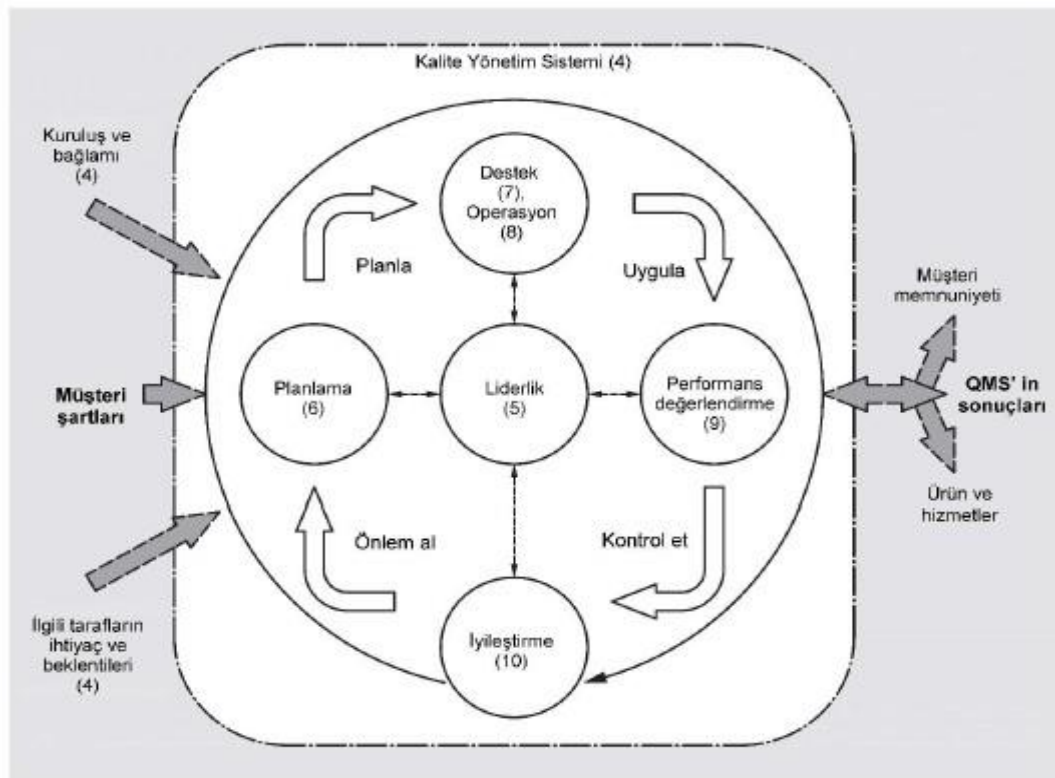
Evrensel bölgede başlatılacak kalite standart uygulamaları ilk kez Cenevre'de başlatılmıştır. ISO, 23 Şubat 1947 senesinde kurulan 135 tane ülkenin katılımıyla

oluşturulmuştur. Bu kurulun ilk uygulamaları ISO 9001 Kalite Sistem Standartları ile başlanmış olup, 1987 senesinin mart ayında uygulanmasıyla kabul edilip çalışmalara günümüzde de devam edilmektedir (Öztürk, 2001). Kalite sistemindeki standartlaşmanın asıl önemi, kişilerin zihninde meydana gelen tereddütleri ve çeşitli yenilikleri bütün insanlığa aynı anlam ve hedef bünyesinde bir araya getirmektir. Standartlaşma otoriteyi oluşturmakta ve çalışma kolaylığına imkân verip karşılıklı uyumu sağlamaktadır (Karcıoğlu & Öztürk, 2015). Bugün kalite zorunlulukları, kişi veya firma istekleri ve pazara ait uygulamaların yapılabilmesi amacıyla ISO'nun uygulanması sanayiler aracılığıyla mecburi hale getirilmiştir. Bunun haricinde ISO'nun hedefleri doğrultusunda imkân verdiği çeşitli avantajlarda bulunmaktadır. ISO kuruluşu uygulamalarının temel hedefleri Tablo 6'da, ISO 9001 Standardı uygulama alanı, sebebi ve zorunluluklarının araç endüstrisi ile örtüştüğü noktalar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. ISO 9001 Standardı Uygulama Alanı, Sebebi ve Zorunluluklarının Araç Endüstrisi ile Örtüştüğü Noktalar (Yumak, 2014)

Standardın Adı	ISO 9001
Uygulama Alanı	Kalite Yönetim Sistemi
Uygulama Amacı	Müşteri Memnuniyeti
Gereklilikleri	• Kuruluş • Tarafların karşılıklı istekleri • Kalite geliştirme sistem alanı • Öncülük • Politika • Kurumsal görev ve sorumluluklar • Lojistik • Farklılıkların planlanması • Destek • Kaynak • Yeterlilik seviyesi • Dokümanlar • İşlem • Malzeme ve hizmet koşulları • Malzeme hizmet tasarımı, sunumu ve incelenmesi • Performans inceleme • Analizler ve değerlendirmeler • İç denetim • Yönetim değerlendirme • Devamlı iyileştirme çalışmaları
Otomotiv Sektörüyle Bağlantısı	Malzemelerin standardizasyonlarını sağlayarak kaliteli malzeme ve hizmet konusunda yön vermektedir.

Halihazırda bulunan 14 ana endüstri sektöründen Türkiye’de büyük oranda imalat gerçekleştiren 3 ana endüstri sektörü, işletme uygulamaları yönünden kontrol edilmiş olup, evrensel olarak onaylanan ISO standardizasyonuna %100 uyum sağlamaları ve kendi içerisinde uyguladıkları çalışmalar ve tedarikçilerden istedikleri beklentiler ışığında meydana gelen özel çalışmaları incelenmiştir. ISO 9001 standardı, sektördeki isteklerinin karşılanması neticesinde sektördeki memnuniyetinin daha iyi hale getirilmesi için kalite yönetim sisteminin başlatılıp uygulanarak yürütülmesine teşvik eder. Teşvik edilirken benimsenen örnek ise PUKO (Planlama, Uygulama, Kontrol Et ve Önlem Al) sistemidir. PUKO sistemi Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4. PUKO sistemi bünyesinde bu standardizasyonun yapısının gösterimi (Özbalcı 2020)

Bu sistem ISO 9001 standardizasyonundan ortaya çıkarılmış bütün standardizasyonlardan esas alınmıştır. PUKO sisteminden faydalanılarak işletme yöntemi sistemleri oluşturulmuştur. ISO 14001 bünyesinde bu sistemle çevre yönetim uygulaması örneği belirlenmiş, OHSAS18001 bünyesinde bu sistemle İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) yönetim uygulaması örneği belirlenmiştir. Her standardizasyonun uygulanma safhasında imkân verdiği avantajlar mevcuttur. ISO 9001 standardizasyonunun imkân verdiği avantajlar ise;

- Süreçlerin düzenli belirtilmesi,
- Süreç ve yöntemlerin bir elden yürütülmesi,
- Hizmet ve sonuç garantisi,

- Müşteri hoşnutluğunun fazlalaştırılması,
- Kuruluş durumunda risk ve şansların belirlenmesi,
- Delil esaslı sonuç belirleme,
- Eşit yarışma alanı,
- Kendini geliştirmiş firmalarla iş birliği,
- Firma saygınlığı sağlama,
- Halk ilişkileri,
- Dünya ticareti üzerinde potansiyel tesir,
- Pazar payı planlama ve fazlalaştırma (Sağbaş).

Uluslararası olarak uygun bulunan ve Dünyada çevre uygulama yöntemi olarak bilinen ISO 14000 standartlarına araç sektörü uyum sağlayacaktır. ISO 14000 serilerine uyum sağlamak için danışmanlıklardan yardım alınıyor olsa da genel anlamda tesis içerisinde bulunan çevre yönetim bölümünden yardım alınarak uyum sağlanmaktadır. ISO14000 standardizasyonu sektördeki herkes için aynıdır. Bu nedenle otomotiv endüstrisi ve yan endüstri sektörleri bu doküman çalışmalarında benzer uygulamalar yürütmektedirler. Bu standardizasyonların hedefi çevre dostu imalat gerçekleştirmek ve yeni ürünler oluşturmaktır. Otomotiv endüstri sektörleri sürdürülebilirlik bünyesinde çalışmalar başlattığından, standardizasyon uyumu ve uyumluluğun sürdürülebilir olmasını kolaylaştırmaktadır. ISO14000 standardizasyonuna uyum sağlamak için ilk önce istekler belirlenir, bütün etkinlikler düzenlenir, denetimler planlanır ve standardizasyona uyumluluğun devam edilebilirliği bu şekilde senelerce sağlanmaktadır.

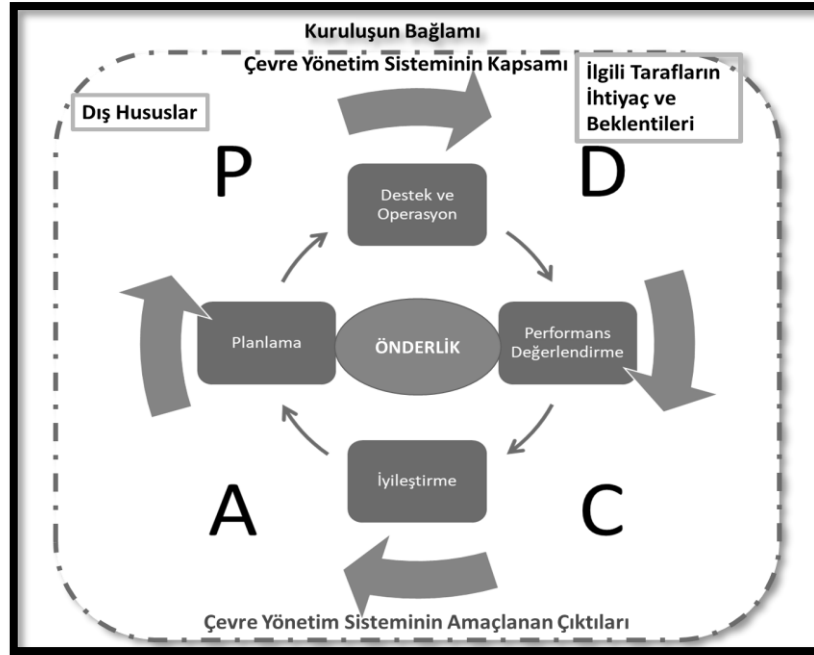
Otomotiv endüstrileriyle yapılan müzakereler neticesinde, ISO14000 standardizasyonunun temiz imalat uygulamalarıyla birlikte yürütülebileceği ve bu sayede daha başarılı çevresel uygulamaların yapılacağı belirlenmiştir. Otomotiv endüstrisi standardizasyon uyumluluğu bünyesinde otomotiv sektöründeki diğer endüstrilerine de destek olmaktadır. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardizasyonu ara ara OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardizasyonu veya ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi standardizasyonu ile birlikte yürütülmektedir. ISO14000 standardizasyonu serisi, tesislerin çevre yönetim birimi bünyesinde yürütülen çalışmaları karşılamak amacıyla iyileştirilen standardizasyonlardır. Bu standardizasyon uygulamalarının hedefi, tesislerin iki taraflı çevre çalışmalarının planlanmasına yardım etmek ve temel parçaları belirleyen belgeler setini oluşturabilmektir (Üşenmez, 2010). ISO 14000 çevre standardizasyonlar dizisi firmalar ve malzemeler için çevresel incelemeleri içermektedir. Bu standardizasyonlar içerisinde meydana getirilecek çevre yönetim sistemi, firmaların çalışmalarını, günümüzü referans alacak ve gelecekteki projeleri her zaman gelişme amacıyla birlikte çevreye olumsuz etkiler yaratmadan yerine getirilmesini

sağlayacaktır (Üşenmez, 2010). ISO 14001 standardizasyonu çevre verimi standardı olmadığı için çevre yönetim standardı şeklinde planlanmıştır (Üşenmez, 2010). Her standardizasyon gibi ISO14001 Çevre Yönetim Sistemi standardizasyonu da bir politikanın meydana gelmesini ister. ISO14001 standardizasyonu ile birlikte yürütülen standardizasyonlar içerisinde çok fazla karşılaşılan OHSAS18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardizasyonudur. Her firma uyguladığı çalışmaları iş sağlığı ve güvenliği bakımından en iyi şekilde, randımanlı ve kesintisiz ilerletmeyi hedefler. Bütün firmalardan istenilen güvenilir, sürekli ve randımanlı bir imalat ortamının olmasıdır (Yılmaz, 2022). OHSAS18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardizasyonu da bu hedeflerin yerine gelebilmesi amacıyla oluşturulacak yönetim uygulamasına destek olmaktadır. ISO 14001 standardizasyonunu uygulama alanı, hedefi ve zorunluluk araç endüstrisiyle kesiştiği durumlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. ISO14001 Standardizasyonunu Uygulama Alanı, Hedefi ve Zorunluluk Araç Endüstrisiyle Kesiştiği Durumlar (Yontar & Studies, 2008)

Standardın Adı	ISO 14001
Uygulama Alanı	Sürdürülebilirlik Faaliyetleri
Uygulama Amacı	Çevreyi korumak ve sosyoekonomik isteklerle dengeli bir şekilde değişen çevre koşullarına karşı önlemler almaktır.
Gereklilikleri	• Kuruluşun • Tarafların karşılıklı istekleri • Çevre sistem alanı • Çevre yönetimi • Öncülük • Politika • Kurumsal görev ve sorumluluklar • Lojistik • Risk analiz çalışmaları • Çevre süreçleri • Uyumluluk Koşulları • Çevre amaçları belirleme ve ulaşmak için planlama • Destek • Kaynak • Yeterlilik seviyesi • İşlem • Acil durum hazırlıkları • Performans inceleme • Analizler ve değerlendirmeler • İç denetim • Yönetim değerlendirme • Uygunsuzluk ve önleyici çalışmalar • Devamlı iyileştirme çalışmaları
Otomotiv Sektörüyle Bağlantısı	Çevresel koşullarla uyum sağlayacak yolları göstermek

ISO14001 standardizasyonu ile birlikte yürütülen başka bir standardizasyon ise ISO9001 Kalite Yönetim Sistemi standardizasyonudur. Kalite ve çevre yönetim uygulamasını beraber oluşturmak isteyen firmaların tercih ettiği bir örnektir. Malzemenin dizaynı ve iyileştirilmesinden imalatına, firmanın oluşma adımından çalışmaya başladığı bütün servis uygulamalarına kadar uzayan yolda bütün çalışmaları içeren kalite güvence standardizasyonudur (Kaya, 2020). Firma bütün standardizasyonları kontrol ederek birlikte çalışmak için bir plan oluşturup ve projeye uyumlu bir şekilde çalışmalarını sürdürmektedir. Standardizasyonların belgelendirme işlemi bağımsız ve yetkili mercilerce oluşturulur. Firma içerisinde kalite ve çevre yönetim uygulaması yetkilileri aracılığıyla standardizasyonlara uyumluluğu sağlanır. Gereken çalışmalar ve iç belgeleme uygulaması düzenlenerek standardizasyon ihtiyacı bütün çalışanlara aktarılır. Standardizasyonlar içeriğine uyum sağlayarak senelik çalışmalar düzenlenir. Her sene ara denetimler uygulanıp ve üç sene bir kez evrak revizyon denetimleri uygulanarak firmanın standardizasyona uygunluğu kontrol edilir. Uygulanan denetimler sonrasında yanlışlıklar saptanarak firmaya rapor edilir. Ara denetim sonrasında problemlerin düzeltilmesi veya herhangi bir problemin olmaması durumunda doküman tarihi bir sene süre ile uzatılır. Evrak tazeleme denetimlerinde ise problemlerin düzeltilmesi veya herhangi bir problemle karşılaşılması durumunda evrak tarihi üç sene daha uzatılmış olur. Standardizasyon bünyesinde çevre yönetimi için belirlenen yönetim uygulama modülü Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. Standardizasyon bünyesinde çevre yönetimi için belirlenen yönetim uygulama modülü (Çorlu, 2006)

Çevre ve kalite standardizasyonları araç endüstrisi firmaları için hukuki mecburiyet olmasa da araç endüstrisi tesislerinin istekleri içerisinde bulunmaktadır. Çevreye karşı hassas bir firma olabilmek içinde standardizasyonlara uyumlu olunması istenmektedir. ISO 14001 standardizasyonu ile belirlenen çevre siyasetine ve amacına ulaşmak maksadıyla kurulan çevre yönetim uygulamalarının ilerletilmesi, iyileştirilmesi ve faaliyete geçirilmesini kapsamaktadır. Bu standardizasyon, tesislerin kendi içerisindeki üst mercilerine, ilgili görevlilere belirtmeleri çevre politikalarına uyumun sağlandığını göstermek için her endüstride uygulanmaktadır. Böylece standardizasyon bünyesinde çevre yönetimi için belirlenen yönetim uygulama modülünü tesis bünyelerine aktarmaları sağlanmaktadır.

Ecovadis; çevre, çalışan ve insan hakları, ahlaki ve devamlılığı sağlama yönünden tesirleri kapsayan kapsamlı bir alandaki mali olmayan yönetim uygulamalarını içerir. Her firma, firma kapasitesine, konumuna ve sektöründeki konulara göre değerlendirilmektedir. Yürütülen faaliyetlerin incelenmesi sağlanırken 1 ile 10 puan arasında değerlendirme yapılmaktadır. Değerlendirme şartları aşağıdaki Tablo 9’ da paylaşılmaktadır. Değerlendirme sonrasında Ecovadis ortamında geçerli puanda sayılmak için bütün puanlama adımlarından ayrı ayrı 70 puan alınması mecburidir.

Tablo 9. Ecovadis Puanlama Uygulaması Değerlendirme Aralıkları ve Tanımları

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

ASES (Alliance Supplier Evaluation Standard) tedarikçilerin kalite yönetim uygulamalarını kontrol eden Renault Nissan aracılığıyla düzenlenen bir sistem şeklidir. ASES, Ortaklığın Tedarikçi Puanlama Standardizasyonu şeklinde tanımlanmaktadır. Bu puanlamalar kontrol düzeniyle Renault Nissan’dan onay alınmış kontrolcülerle yapılmaktadır (Yurttaş, 2020).

ASES çalışmalarının ana hedefi; çalışılan firmaların kalite değerlerini kontrol etmek ve istenen orana gelebilmesini sağlamaktır. Bu denetim uygulaması 2001 senesinde oluşturulmaya başlanmış ve 2002 senesi ocak ayından itibaren yapılmaktadır. Renault çalıştığı firmaların kalite seviyelerini tespit etmek için, Nissan ise adına uygun firma seçme hedefiyle bu yöntemi uygulamaktadır. ASES kurulduğunda günümüze kadar bu yöntemin geliştirilmesi için 5 kez büyük değişiklikler yapmıştır. Bugünde en yeni versiyonu kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar için istenenler belirlenerek firmalara denetim yapılacağı zaman incelenir. İstenenler için başlatılan çalışmaların değerlendirilmesi yapılarak ASES bünyesinde tedarikçinin mertebesi

belirlenir. 0-5 aralığında değerler verilip firma puanı hesaplanır (Özbekler). Değerlendirme koşulları aşağıdaki Tablo 10’da belirtilmektedir.

Tablo 10. ASES Firma Puanlama Sistemi Değer Aralıkları ve Açıklamaları

0-(D)	2-(C)	3-(C)	4-(B)	5-(A)
Mevcut Değil	Kısmen Uygun	Kabul Edilebilir	Renault gerekliklerini karşılar	Mükemmel

Belirlenen değerlere göre Renault Nissan tedarikçisi olup olamayacağı ya da kalite yönetim uygulamasının uygunluğu konusunda durum analizi yapılmaktadır.

- A Seviyesi: Renault Nissan için en iyi seviye de değerlendirilmektedir.
- B Seviyesi: Renault Nissan için başarılı olarak belirtilmektedir. Taleplerin karşılanacağı ve karşılandığının garantisini verebilecek tesisler olduğu tespit belirlenmiştir.
- C Seviyesi: ASES denetiminden geçebilecek firma olabileceği ama geliştirilmeye açık kısımları olduğundan ASES ‘in odaklandığı konulara daha çok önem verilmesi istenmektedir.
- D Seviyesi: Tedarikçi olamayacağı ve kalite yönetim uygulamasını kabul edilemez seviyededir.

ISO bünyesinde oluşturulmuş standardizasyonlar asıl olarak ISO 9001 sayesinde ortaya çıkmıştır. ISO 9001 standardizasyonunun her firmaya ve her mevzuya yeterince hakîm olamamasıyla meydana gelen sorunların kapanması amacıyla çeşitli isimler de şahsi standardizasyonlar yapılmıştır. ISO 14001 ve OHSAS 18001 standardizasyonları sırayla çevre ve iş sağlığı güvenliği kapsamında şahsileşmiş standardizasyonlardır ve ortak bir şekilde bütün sanayilerde yapılmaktadır. Ama ISO TS 16949 standardizasyonu araştırıldığında sadece araç sanayisi için düzenlenmiş bir standardizasyondur. Standardizasyonlarda bütün sanayilerden istenilenin faaliyete geçirildikten sonra delil belgelerin hazırlanması ve delil belgelerin korunmasıdır. İstenilenin yapılmasıyla müşteri hoşnutluğunun daha fazla gelmesi ortak amaçlar içerisinde. Bunların dışında ISO 9001 ‘de kabullenilen PUKO döngüsü bu standardizasyondan bütün standardizasyonlara geçmiş ve standardizasyon içeriğine bağlı olarak yönetim uygulaması sistemi kullanılmıştır. Bunun haricinde ortak başka bir husus ise, standardizasyonlar için başlatılan tüm faaliyetlerin sene sonunda Yönetim Gözden Geçirmesi başlığında incelenmesinin yapılmasıdır. Bu incelemeler yönetiminde içerisinde bulunduğu toplantılar ile yapılmaktadır. Bu sebeple standardizasyonlar ve özel çalışmalar benzerlikler gösterebilmektedir. Düzenlenen faaliyetlerin incelenmesi gene özel çalışmalardaki gibi denetim

modeliyle yapılmaktadır. Ama standardizasyonların özel çalışmalardaki gibi tesisler için düzenlenmiş modülleri bulunmamaktadır. Belli başlı denetimlerde tesislerin başarıları özel faaliyetlerdeki gibi puanlama uygulamasıyla değerlendirilemez. Denetim sonrasında ortaya çıkan olumsuzluklar raporlanarak kapatılması için termin süresi verilir. Termin süresince olumsuzlukların kapatılması tesislerin başarı durumunu belirler.

Kimyasal ürünlerin kullanıldığı alanlar çok fazladır. Sadece kimya ve ilaç endüstrinde değil aynı zamanda madencilik, büro, araç endüstrisi, okullar, laboratuvarlar ve kozmetik gibi farklı alanlarda da karşılaşılabilmekteyiz. Kimyasal ürünlerin imal edilmesi ve kullanımı, ülkenin gelişim seviyesine bağlı kalmadan ülkelerin ekonomi değerlerini etki eden ayrıcalıklı meselelerdendir (Crebelli & Mutagenesis, 2000).

Kimyasal ürünleri organik ve inorganik madde olarak 2 kategoride inceleyebiliriz. Organik kimyasal ürünlere içeriğindeki işlev grubuna göre sınıflandırma yapılır (Sögüt & Özkök, 2015; Vatansever & Ateş, 2018). İnorganik ürünler iyonik bağlarla oluşan anyon ve katyonları içeren tuzlardır. Kimyasal ürünler araç sanayisinde 3 grupta incelenmektedir. İlk başta hammaddeler, imalata girip kullanılır daha sonra giren hammaddelerin işlem görmesi ara maddeler oluşur. En son ise ara maddeler imalatından sonra ortaya çıkan ürünlerdir (Crebelli & Mutagenesis, 2000). Araç sanayisinde, kataforez(kaplama), temizlik, bakım çalışmaları, plastik enjeksiyon işlemi, montajlama işlemi ve kalıp işlemleri gibi çalışma ortamlarında kimyasal ürünler kullanılmaktadır.

Kimyasal maddelerin doğru kullanımı, çevreye herhangi bir olumsuz etki oluşturmadan kaldırılması ve istenilen koşullara uygun şekilde yok edilmesi yani kimyasal tehlikelerin önüne geçilmesi için ilk önce kimyasal maddelerin bütün niteliklerinin bilinmesini sağlamaktır. Bununla birlikte insana ve çevreye karşı oluşabilecek olumsuz etkilerin ortaya çıkmasıdır. Böyle olguların öğrenilmesinin dışında kimyasal maddelerle uğraşacak kişilerin bu olgulardan haberdar olması ve olgulara göre çalışmalar yürütmesi istenmektedir. Fakat kimyasal ürünlere ait olguların karışıklığı ön plana çıkmaktadır. Bu olguları kişilere en basit düzeye getirebilmek için sınıflama ve etiketleme uygulamaları kullanılmaktadır (Crebelli & Mutagenesis, 2000).

Sınıflama ve etiketleme amacıyla kullanılmakta olan kimyasal maddelerin tehlike değerlendirme kategori kapsamı 67/548/EEC sayılı Avrupa Birliği Tehlikeli Ürünler Direktifi bünyesinde 15 çeşitli grupta düzenlenmiştir. Bu gruplara bağlı olarak tehlikeli kimyasal ürünler aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Demir, 2010).

- Patlayıcı
- Çevre için zararlı

- Çabuk alev alabilir
- Hemen alev alabilir
- Alev alabilir
- Çok toksik
- Toksik,
- Korozif
- Tehlikeli
- Tahriş edici
- Hassaslaştırıcı
- Üreme için zararlı
- Kanserojen
- Mutajen

Yapılan çalışmalarda dünyada kullanılan 7000 kimyasal ürünün kanserojen ve mutajen gibi riskler taşımasından dolayı tehlikeli kimyasal ürünler kapsamında yer almaktadır.

Çevre yönetim uygulamalarında fiyatları fazla olmayan, tesis bünyesinde bulunan kaynaklar kullanılarak aktif hale getirilebilecek ve faaliyete geçirilmesi zor olmayan çevre yönetim sistemlerine gereksinim duyulmaktadır. İyileştirilecek bu sistemler firma dışarısından danışman hizmeti istetmeyecek ve tesisin hali hazırda olan çevresel öncelik sırasının tespit edilmesine imkân verecek biçimde olmalıdır. Bunların haricinde tesis içerisinde denetimler yapabilmesine imkân sağlaması, kısa sürede ekonomik ve çevresel yararda bulunacak özellikte olmalıdır. İyileştirilecek sistemler sonuç amaçlı olacak ve çıkan sonuçların özellikle iyi yönlerini belirtmelidir. Bütün faaliyetlerin sonunda tesis prestijini ve pazar hissesini arttırmaktadır (Peker, 2021).

Eko-haritalama, çevre yönetim uygulaması bünyesinde sürdürülen yönetim uygulaması faaliyet çoğaltan etkinliklerdendir. Eko-haritalama 1998 senesinde Heinz Werner Engel aracılığıyla incelenip ve geliştirilmiş bir yöntemdir. Eko-haritalamayla daha kolay ve hızlı bir şekilde çevresel tesirler belirlenmektedir. Bu yöntemle bir araç tesisinin kirlilik nedenleri bildirilmekte, atık seviyesi, kimyasal seviyesi belirlenerek gelişme gerektirecek kısımlar belirlenmektedir. Eko-haritalama çevresel manada düzenlenecek çalışmalar için bir yol güzergahı şeklindedir (Peker, 2021). Atık akış haritalamasında uygulanan maddeler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Atık Akış Haritalamasında Uygulanan Maddeler (Argun & Çelik, 2015)

-
- Atık oluşumu noktalarının haritalandırılması ve görsellerle desteklenmesi
 - Firma içi atık taşımalarının haritalandırılması
 - Atık toplama alanlarının haritalandırılması
 - Tesis dışı atıkların toplanması ve taşıma verilerinin analizi
 - Nihai bertaraf verilerinin toplanması ve atık türlerinin grafiksel olarak gösterimi
 - Her bir atık türü ve alt prosesler için en iyi örneklerin tanımlanması
 - İyileştirme çalışmalarının yapılabilirliğinin analizi
-

Bu çalışmanın başlatılması için tesis ilk önce fiziksel manada haritalarını düzenlemelidir. Bu haritalar aşağıda sıralanmıştır; (Peker, 2021).

- Enerji haritası,
- Su haritası,
- Kimyasal haritası,
- Hammadde haritası,
- Atık haritası,
- Emisyon kaynakları haritası biçiminde kuruluş çalışmalarını içermelidir.

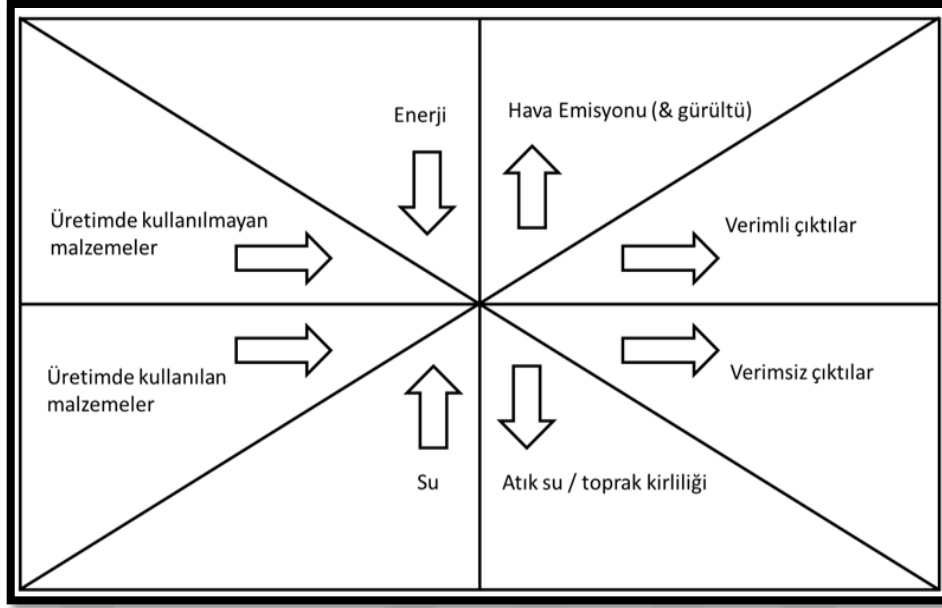
Eko-haritalama da en geçerli harita modeli atık akış haritasıdır. Bu harita 7 temel adımda oluşturulmaktadır (Kurdve, Zackrisson, Wiktorsson, & Harlin, 2014). Bu 7 temel adımın ardından tesisin atık akış haritası çıkarılır.

Değişiklik gösteren atık çeşitleri, oranları, kirletici kaynaklarında artış veya azalış ve atıkların başka yerlere sevk edilmesi hususlarında ortaya çıkan farklılıklar revizyon yapılarak kullanılabilir.

Bütün standardizasyonlar, Firma talepleri ve hukuki talimatnameler böyle haritalama çalışmalarına destek vermekte ve tesislerin bu görüş açısıyla başlatılacak faaliyetleri beklemektedir.

Araç sanayisinde gerçekleştirilen incelemeler bünyesinde eko-haritalamanın en fazla atık çıkartma noktası ve emisyon noktası belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Şekil 6’da eko-haritalama için bütün endüstrilerle uyumlu olan kolay bir girdi-çıkı analizi gösterilmiştir. Otomotiv tesisleri girdi-çıkı incelemeleri sonrasında çeşitli yönlerde eko-haritalamalarını göstermektedir (Kurdve *et al.* 2014).



Şekil 6. Eko-haritalamada kullanılmakta olan belli başlı girdi çıktı analiz ve gösterimi (Heras & Arana, 2010)

Kaynaklarda eko-haritalamayla alakalı düzenlenen faaliyetler belirli orandadır. Çevre yönetim uygulamaları standardizasyonuna seçenек gösterilebilecek bir seviyede değildir. Eko-haritalamayla çevre yönetim uygulamalarına seçenек tanıtılmaktadır. Desteklenen taşıtlar adına yorumlanmaktadır (Heras & Arana, 2010). Araç sanayisi imalat işlemlerinden sonra meydana gelen biten ürünler de değerlendirilmiştir. Biten ürünler araştırılırken çevrede meydana gelen olumsuz etkilere önem verilmiştir. Yan sanayi ana endüstri tesislerinde düzenlenen araştırmalar sonrasında malzeme sürdürülebilirlik faaliyetleri ilgi çekmektedir. Bu konuların dışında malzemenin çevrede meydana getirdiği olumsuz etkinin minimum olmasını sağlamak amacıyla kullanılmakta olan teknolojiler, incelen en yeni çevre dostu teknolojiler, öncü materyal aramaları, çevreci kimyasal kullanım seviyeleri ve maddelerin yok edilmesi uygulamalarının incelenmesi içinde faaliyetler yürütülmektedir.

Araç Sanayisinde Çevreci Uygulamalar

Araç sanayisinde, ilerleyen uygulayıcı bilim ve başlatılan imalatlar sonrasında çevrede meydana gelen olumsuz etkilerin giderilmesi ve minimuma indirilmesine özen gösterilmektedir. Bu nedenle de imalat işlemlerinde ve malzemeler üzerinde çevreci değişiklikler için faaliyetler devam etmektedir. Araç tesislerinde çevre yönelimleri imalat zamanlarında başlayıp imalat sonrasında meydana gelen materyallerin çalışma fonksiyonlarını bitirdikleri zamana dek sürdürmektedirler.

Çevreci yönelimlerde ilk başta devamlılık gelmektedir. Devamlılık dışında titiz imalat prosesleri, yeşil imalat prosesleri, materyal çalışma fonksiyonları ve çevreci taktikleri de

çevreci yönelimler bünyesinde mevcut olan çalışmalarındandır. Yapılan tüm bu çalışmalar ile çevreye verilen zararın azaldığını ve ana sanayi firmalarının çevresel etkisinin yıllar boyu düştüğünü gözlemlenmektedir (Büyükkuşoğlu, 2010).

Tablo 12. Araç Endüstrisinde İyi Çalışma Örnekleri, Gerçekleştirilen Uygulamalar ve İyileşme Oranları (Kefe & Naci Tanış, 2014)

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
	Enerji ve İklim Değişikliği	Atık ısı geri kazanımı	5400 GJ/Yıl
Tofaş	Enerji ve İklim Değişikliği	Sera Gazı salınımının Azaltılması	%25 azalma/araç
	Enerji ve İklim Değişikliği	Alternatif yakıtlı araç Üretimi	Devam ediyor
	Atık Azaltımı	Geri dönüşümlü konteynır kullanımı	%98 azalma
Nissan	Yeşil Tasarım	Malzeme kullanımının azaltılması	%2 azalma
	Doğal Kaynak Kullanımı	Su kullanımının Azaltılması	Devam ediyor
	Doğal Kaynak Kullanımı	Enerji verimliliği	%21 azalma
Peugeot	Enerji ve İklim Değişikliği	Sera Gazı salınımının Azaltılması	%41 azalma/araç
	Emisyon Kaynakları	VOC emisyonunun Azaltılması	%55 azalma
	Atık Oluşumu	Metal atıkların dökümhane ve Kalıphane de yeniden kullanımı	99500 kg yeniden kullanma/Yıl
BMW	Ürün Yaşam Döngüsü	Hammadde kullanımının azaltılması	%45 azaltma hedefi
	Enerji ve İklim Değişikliği	Sera Gazı salınımının Azaltılması	Yıllık %1,4 azalma
	Doğal Kaynak Kullanımı	Su kullanımının Azaltılması	Yıllık %3,2 azalma

Araç endüstrisinde iyi çalışma örnekleri, gerçekleştirilen uygulamalar ve iyileşme oranları Tablo 12’de verilmektedir. Tablo 12 değerlendirildiğinde endüstri tesislerinin ilk başta enerji ve iklim değişimi doğal kaynakların tüketim bölgelerine eğilim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca atık ve emisyon azaltılmaları hususlarında da faaliyetler sürdürülmektedir. Bütün otomotiv endüstri tesislerinin hedefi önem verdikleri hususlarla birlikte yeşil tasarım çalışmalarının iyileştirilmesidir.

İmalat işlemlerinin ardından meydana çıkan atıkların geri dönüşümü mühim bir seçenektir. Kimyasal maddelerin, enerjinin ve oluşan atıkların geri dönüşümü için çeşitli ihtimaller vardır. Genellikle kapalı çevrim imalatlarda suyun ve kimyasal maddelerin geri dönüşümü epey ehemmiyetlidir. Buna örnek olarak aşamalı geri dönüşüm adına belirtilen bir uygulamayla atık ısı diğer bir işlemde ürün olarak kullanılır (Khajuria, 2010). Araç tesislerinde enjeksiyon işlemi gibi ısı açığa çıkaran işlemlerden dolayı atık ısı diğer bir neden ile kullanılan çalışmalarla sağlanmıştır.

Enerji siyasetinin imkân sunduğu yararlarla gerçekten irtibatlı olan sera gazı emisyonlarında da gelişmeler olduğu gözlenmiştir. 1990 senesinden bugüne, yenilenemeyen enerji kaynağı olan petrol ve yakıttan doğalgaza geçme planlarının incelenmesi, toplu ısı ve enerji tesisleri faaliyetlerinin düzenlenmesi ve enerji tüketiminin tekrar ölçeklendirilmesiyle sera gazı emisyonları minimuma indirilmiştir. Bu sebeple, 2010 senesinden itibaren imal edilen taşıt başına düşen sera gazı emisyonları %41 oranında azalma göstermiştir (Ağaçbiçer, 2010).

Süratle çevre şartlarının tesirinde kalan firmalar, diğer yandan bu değişime uyum içerisinde olmaya uğraşırken bir yandan bu değişimi engellemek namına global manada yarış ortamının şartlarını yerine getirebilmeyi amaçlamaktadır. Bu alanda düzenlenecek faaliyetleri yeni fikirler oluşturmaktadır (Çankaya & Sezen, 2015).

Çevredeki olumsuzlukların fazlalaşmasıyla birlikte eko-yenilik devamlılığın sürdürülebilmesi için hayli mühim bir adım olarak düşünülmektedir (Bos-Brouwers & environment, 2010). Eko-yenilik fikri atık miktarını minimuma indirmek, enerji tasarrufu gerçekleştirmek, çevreci materyaller imal etmek gibi konularda düzenlenecek faaliyetlere öncülük etmektedir. Yeni fikirleri incelemeyen imal edilen her materyalin kullanma süresi bittiğinde çevreye fazla miktarda olumsuz etki yaratmaktadır. İlaveten imal adımları sonrasında meydana gelen atıkların yok edilmesi epey zordur. Araç tesisleri eko-yenilik fikriyle gösterilen doğrultuda giderek diğer tesislerden bir adım önde olmayı amaçlamaktadır (Reinhardt, 1998). Özellikle araç endüstri tesisleri bugün çevresel bölgede geliştirmelere materyal dizaynından harekete geçerek, hammadde tercihi ve imalat işlemlerinde çevre dostu yaklaşımların olabilmesi hususunda duygusal davranmaktadır. Bununla birlikte bu duygusallığı tedarikçilerinden de talep etmektedir. Materyaller çoğunlukla yeniden kullanılabilen talep edilirken, dizayn anında malzeme ağırlık ölçüsünü minimuma indirmek amacıyla çeşitli incelemeler düzenlenmektedir. İmalat işlemlerinde ise çevreci kimyasal maddeler, yağ ve su sızıntı önleyici cihazlar ve emisyon kaynakları yerine karbon filtre, gaz arıtma uygulamaları kullanılmaktadır.

Araç endüstri tesisleri 1 sene boyunca çevresel yönden faaliyete geçirdikleri gelişmeleri devamlılık bildirilerinde geliştirme nicelikleriyle birlikte yayınlamaktadır. 1 sene boyunca faaliyete geçirilen değişiklikler genellikle atık oranının minimuma indirilmesi ve enerji tutumuyla ilgilidir. Yan endüstri tesislerinde ise temiz imalat koşullarına uygun bir biçimde yapılabilecek olan geliştirmelere dikkat edilmektedir.

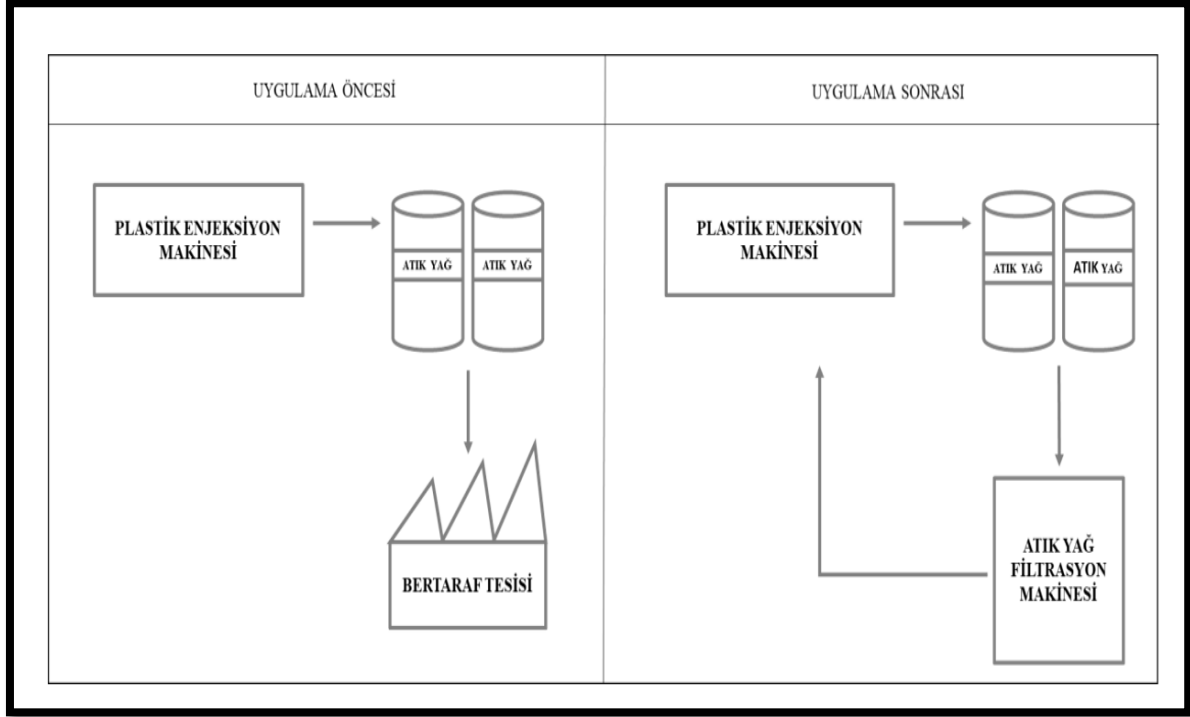
Araç sanayisi için en iyi faaliyetlerin en başında yeniden kullanımı sürdürmek gelmektedir. Değerlendirilen materyalden, sevk etme sırasında tüketilen paletler ve kâğıt kutulara kadar bütün malzemeler yeniden kullanılabilir. Hukuki kanunlar ve standardizasyonlar da bu fikri onaylamaktadır. Araç sanayisi imalat gücü artış göstermekte ve bu sebeple de oluşan atık oranı da fazlaşmaktadır. Oluşan atık oranıyla bağlantılı bir şekilde yeniden kullanımın yapılabilmesi git gide önemli bir hal almaktadır.

Araç imalatçıları yeniden kullanım faaliyetlerine 2 farklı yöntemle yaklaşmaktadır. Atıkların yeniden kullanımı ve taşıtların bütün bir şekilde yeniden kullanımı sağlanmaktadır (Yalçın & Uydacı, 2002). İşlenmemiş çelik veya dışardan alınan materyallerin ortalama %40'ı araç sanayisinde kullanılabilir (Avcı & Demircioğlu, 2001). Birtakım araç endüstri tesisleri tükettikleri malzemeleri yeniden kullanılabilir ürünlerden yapmaktadır. 2017 senesinden bu yana araçların yeniden kullanılabilir olması için faaliyetler sürdürülmektedir. Araçlara uygulanan kaplama montajlarında kurşun, kadmiyum ve cıva gibi maddelerin kullanım oranları en aza indirilmiştir. Aynı zamanda nikel kullanım oranlarının da düşürülmesi için faaliyetler sürdürülmektedir (Karaoğlu & Meriç, 2019). Örnek olarak, araç sanayisinde ortaya çıkan fosfat çamurunun, tehlikeli atık grubunda olması, yok edilmesi ve yeniden kullanılması son zamanlarda önem verilen konulardan biridir (Doğan & Karpuzcu, 2012).

İyi faaliyetler içerisinde CO emisyonunu minimuma indirme faaliyetleri de bulunmaktadır. Araç sanayisi çevre dostu, yakıt sarfiyatı az, iktisadi ama verim oranı fazla olan taşıtlar imal edebilmek için çalışmalar yürütmektedir. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi (BSTB) Genel Müdürlüğü bu alanda Türkiye Araç Sektörü Strateji Sertifikası ve Eylem Projesi düzenleyerek 2011 senesinde 27 husus bildirilmiştir. Bu hususlar gerekli makamlarda düzenlenmiştir. Bu makamlar içerisinde bulunan Çevre ve Şehircilik Bakanlığını kapsayan hususlar maddeler halinde belirtilmiştir;

- İklim değişikliği bünyesinde, yakıt sarfiyatının minimuma indirilmesi sebebiyle başka bir yakıtla çalıştırılan taşıtlar ve elektrikli taşıtların imalatı için ana malzemelerin imalatına destek olunacaktır.

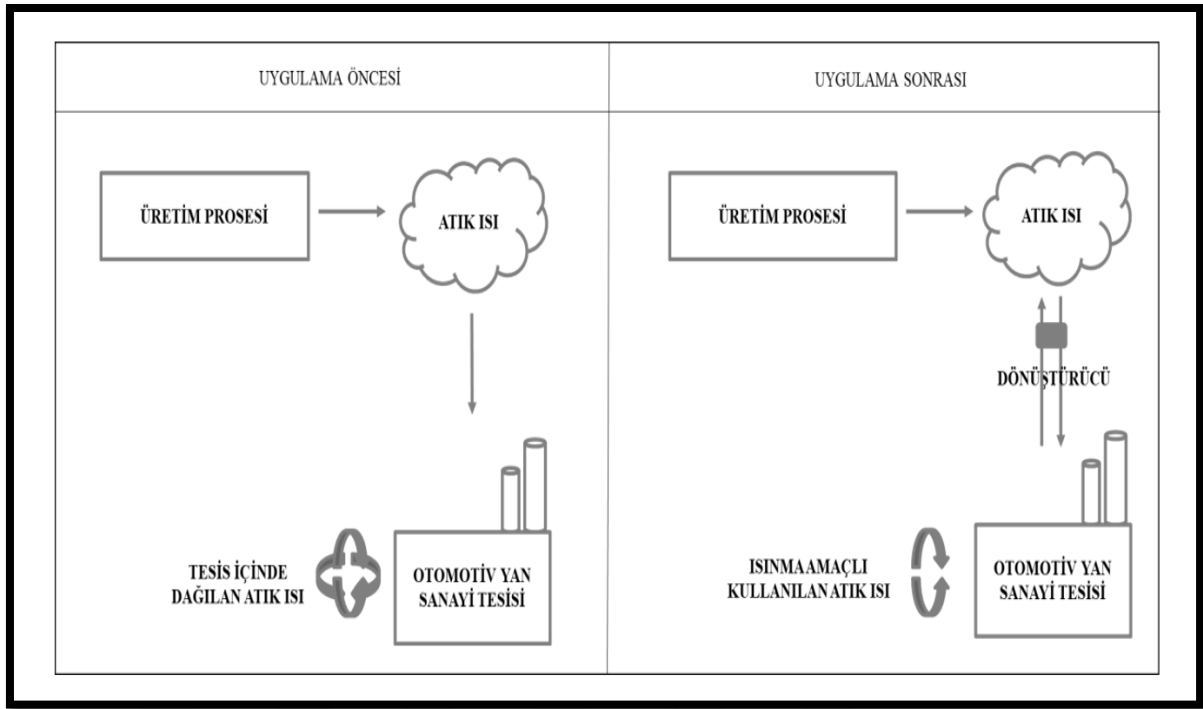
- Çevreci taşıtların kullanılması teşvik edilecektir. Maliye bakanlığı bu hususta çeşitli faaliyetler sürdürmüştür.
- Taşıtlarda yeniden kullanılabilecek materyal tüketimi fazlalaştırılacak ve otomobil dizaynlarında yeniden kullanım seviyelerine bağlı temel konular düzenlenecektir (Katip, Karaer, & Özengin, 2014).



Şekil 7. Araç endüstri tesisleri plastik enjeksiyon işleminde ortaya çıkan atık yağların yeniden kullanımının yağ filtrasyon cihazıyla temin edilmesine dair yöntem akış diyagramı (Şengüngör, 2021)

İyi yöntemler firma bünyesinde farklılıklar gösterebilmektedir. Bünyesinde plastik enjeksiyon cihazı bulunduran araç endüstri tesislerinde çokça rastlanan yöntemler içerisinde, atık yağın geri dönüşümü ve imalat işlemleri sırasında ortaya çıkan atık ısının yeniden kullanımını sağlamak bulunmaktadır. Şekil7’de yönteme ait akış şeması verilmiştir.

Araç endüstri tesislerinin imalatı esnasında denk geline başka çevre durumu da oluşan atık ısıdır. Oluşan atık ısı, binalara verilerek orda yaşayanların ısınma ihtiyaçları karşılanacaktır. Atık ısının yeniden kullanılması için düzenlenen yönteme ait akış diyagramı Şekil 8’ de verilmiştir.



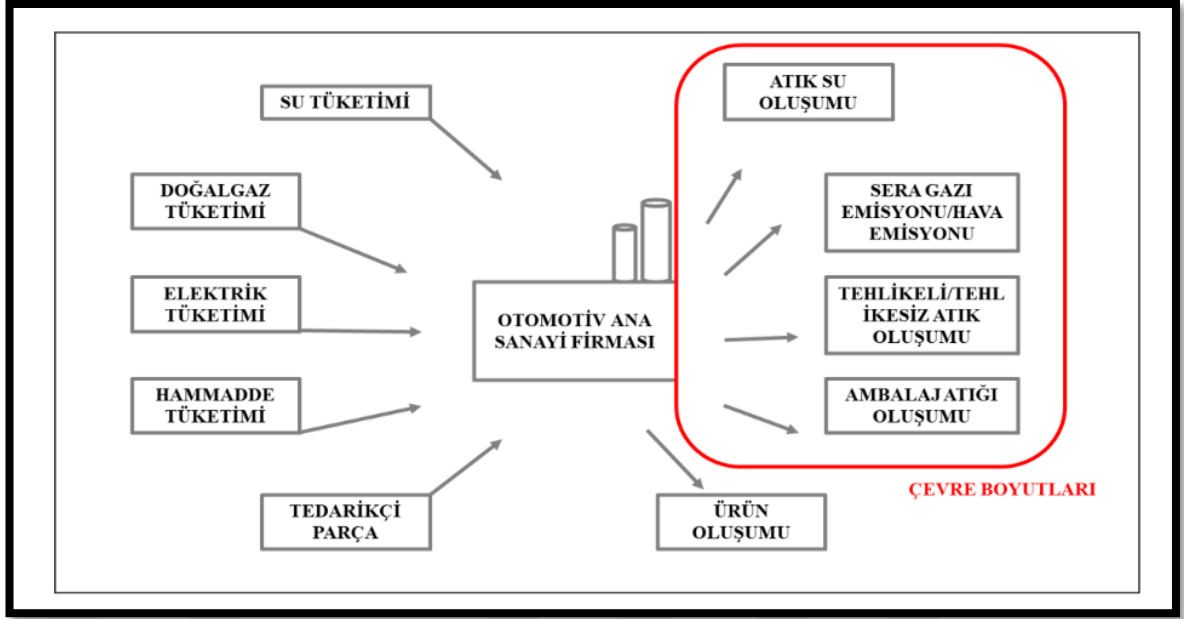
Şekil 8. Araç endüstri tesisleri imalat işlemleri sebebiyle ortaya çıkan atık ısının trafo desteğiyle binalara ısınmaları için verilmesine ait yöntemin akış diyagramı (Katip, Karaer, & Özengin, 2014)

Şekil 8’de gösterilen yöntem sonrasında firma içerisine dağılan atık ısının ısınmak için kullanılması sonucunda yüzde yüz yeniden kullanımına imkân verilmiştir. Yeni düzenlenen bütün faaliyetler araç endüstrisi tesisleri için kendini geliştirebilme şansı oluşturmaktadır.

Araç endüstri tesisleri çevre bulguları kontrol edildiğinde enerji ve iklim değişikliği hususlarında fazla miktarda çevre kapsamı meydana geldiği görülmektedir. Araç endüstri tesislerinin imalatları sonrasındaki çevresel kapsamın akış diyagramı Şekil 9’da gösterilmiştir.

İmalat esnasında tüketilen malzemelerin akabinde saptanan çevre kapsamlarında meydana gelen neticelere ait incelemeler ve araç endüstri tesisleriyle mukayeseler analiz kısmında ayrıntılı olarak paylaşılacaktır.

Araç sanayisi çevresel tesirleri ve bu faaliyet alanında bulunan çevresel tehlikeler oldukça geniş kapsamda değerlendirilebilmektedir.



Şekil 9. Araç endüstri tesislerinde meydana gelen çevre kapsamının akış diyagramı

Çevresel tesirler genellikle üç madde altında incelenmektedir.

- 1-İmalat esnasındaki çevresel tesirler; ortaya çıkan katı atıklar ve tehlikeli atıklar, hava emisyonları ve atık sular.
- 2-Motorlu taşıtlardan yararlanma esnasındaki çevresel tesirler; emisyonlar, katı ve sıvı atıklar.
- 3-Kullanılamaz hale gelen taşıtların çevresel tesirleri; kullanılamaz hale gelen taşıtlar, kullanılamaz hale gelen araç lastikleri ve ayrıca meydana gelen katı ve sıvı atıklar (Katip, Karaer, & Özengin, 2014).

Araç sanayisi 1. madde bünyesinde meydana gelen hava emisyonlarını ve atıkları her sene Çevre ve Şehircilik Bakanlığı uygulamasına bildirmek zorundadır. Bu sayede bakanlık aracılığıyla çevresel tesirler denetlenebilmektedir. 2. madde bünyesinde meydana gelen emisyonlar, sıvı atıklar ve katı atıklar da tüketiciler ve karayollarında düzenlenen nakliyat faaliyetleriyle ilgilidir. 3. madde bünyesinde meydana gelen hurda taşıtları ve kullanılamaz hale gelen lastikleri belirtmekle beraber, yönetmelik gereğince yeniden kullanılmalı ve yok edilmelidirler (Katip, Karaer, & Özengin, 2014; Schmunk, Kaplan, & pathology, 2002).

Çevresel tehlike; imalat sonrasında ortaya çıkan atıkların, doğal kaynak tüketimi sonrasında kullanılan hammaddelerin ve emisyon, kimyasal madde yayılımına benzer kontrol edilmeyen olayların çevrenin kirlenmesine sebep olmasından dolayı çevredeki canlılara karşı yararlı olmayan tesirlerin ortaya çıkma varlığı şeklinde tanımlanmaktadır (Ceylantepe, 2005).

Çevresel tehlikelerin incelenmesi miktar ve özellik şeklinde belirlenmektedir. Çevresel tehlikeler bazen çevre için bazen de canlılar üzerinde oluşan tehlikeleri göstermektedir. Çevresel tehlikeler için düzenlenen faaliyetler insan sağlığı ve çevresel tehlike incelemelerinden meydana gelir. Çevresel tehlikelerin yönetilmesi, incelemeler sonrasında tanımlanan tehlikelerin sistemli bir şekilde belirtilmesi, ortaya çıkma ihtimali, şiddeti, ortaya çıkması durumunda bu şiddet ve ihtimali en aza indirecek uygulamaların tespit edildiği bir prosestir (Ceylantepe, 2005).

Tehlike(risk) yönetme kuramına istinaden tehlikeyi belirlemek amacıyla aşağıdaki maddeler izlenmelidir.

- Ortaya çıkan olumsuz etkilerin tespit edilmesi ve incelenmesi
- Tehlike yönetim konularının incelenmesi
- Uygun teorinin belirlenmesi
- Belirlenen teorinin faaliyete geçirilmesi
- Uygulanmış olan teori sonrasında ulaşılan bilgilerin takip edilmesi (Bölükbaşı & Pamukçu, 2006).

Literatür Özeti

Araç sanayisindeki gelişmeler günümüzdeki etkenlerinin dışında çevresel kısıtlamaları da gözler önüne sermektedir (Orsato & Wells, 2007). Araştırmalara ilaveten, imalat esnasında tesirlerin ve kullanım esnasında meydana gelen tesirlerin toplam çevresel tesirlere hüküm sürdürebildiğini bildirmişlerdir (Zumbo *et al.* 2015). Büyük sanayiler arasında araç sanayisinin hammadde oranı en fazladır (Mildenberger & Khare, 2000). Özel olarak imalat esnasında kaynak yerine tüketilecek olan bakırı, temin etmek ve işlemek için önemli seviyede ürün ve enerji kullanımı olduğu belirtilmektedir (Mildenberger & Khare, 2000). Enerji kullanımı çelik, alüminyum, plastik ve cam gibi kaynakların ısıtma işleminde, soğutma işleminde ve imalatında çok önemlidir (Mildenberger & Khare, 2000). Buna benzer imalatlardan sonra çeşitli oranlarda hammadde kullanımları olacağı ve atıkların imal edileceği belirtilmiştir. Bunlara su, doğal gaz, hammadde kullanımları ve imal edilen tehlikeli ve tehlikesiz atıklar örnek olarak verilebilir. Evrensel seviyede taşıt imalatı sabit bir oranla artış göstermekte olup bu artışın sürdürülmesi istenmektedir. Tahmin edilen büyüme ile birlikte araç sanayisinin çevresel görevlerinin de çoğalması beklenmektedir.

Araç sanayisindeki devamlılık incelemeleri 4 ana husus da değerlendirilmektedir. Bu hususlar: hayat rotasyonu incelenmesi, tüketim ömrü süreci, dizaynın devamlılığı ve ürün-mühendislik tercihi biçimindedir (Maroufi, Mayyas, & Sahajwalla, 2017). Araç sanayisinin

çevresel tesirleri bütün sanayi için sistemli bir düzende, lojistik ağı ve bir adet araç parçası için incelenmiştir.

Yapılan bir çalışmada farklı materyal tüketimiyle çevresel tesirlerin minimuma indirilmesi ve farklı imalat proseslerin incelenmesi hususlarına özen gösterilmiştir (Vinodh, Jayakrishna, & Design, 2011). Dehning ve arkadaşları aracılığıyla araç tesislerinin enerji yoğunluğuna etki gösterebilecek etkenler toplu regresyon (kaynağına inme) sisteminden yardım alınarak değerlendirilmiştir (Dehning, Thiede, Mennenga, & Herrmann, 2017). Sullivan ve arkadaşları araçların malzemelerinin imalatının çevresel yükünü belirlemek amacıyla imalat aşamalarını içeren bir sistem oluşturmuşlardır (Lewis *et al.* 2019). Hakamada ve arkadaşları herhangi bir taşıt içerisinde mevcut olan metal malzemelerde kullanılabilecek olan Magnezyum (Mg) elementi yerine koyulması enerji kullanımı ve emisyonun meydana gelmesindeki etkenleri araştırmıştır (Hakamada, Mabuchi, & Compounds, 2009). Geyer ise ürünlerin iklim değişikliklerindeki etkenleri karakteristik özellik anlamında incelenmiştir (Urmson *et al.* 2008). Araç sanayisinde düzenlenen incelemelerde yeşil ya da devam ettirilebilir tedarik ağıda incelenmiş ve bu hususta gelişim sistemleriyle yönetim modelleri paylaşılmıştır. Araç sanayisinde katı atıklara ve yönetimine dair çok fazla faaliyet bulunmamakta olup, Yapılan çalışmalar aşağıdaki gibidir;

- Tian ve arkadaşları araçların malzemelerini tekrardan imalat da kullanılabilmesini incelemiştir (Zhou *et al.* 2017).
- Handoko ve arkadaşları araç sanayisinde meydana gelen atıkları seramik sanayisinde yeniden kullanılabilmesini incelemiştir (Mayyas, Pahlevani, Handoko, & Sahajwalla, 2016).
- Liu ve arkadaşları araç sanayisindeki sert olmayan mıcır şeklindeki atıkların yeniden kullanımını incelemiştir (Zhou *et al.* 2017).
- Salihoğlu araç sanayisi aracılığıyla imal edilen arıtma çamurunun nasıl yönetilebileceğini incelemişlerdir (Salihoglu & Salihoglu, 2016).

Araç sanayisiyle ilgili malzeme yaşam rotasyonu hususunda çok sayıda makale olmasına rağmen imal edilen atıklara dair bilgi isteyen, sürdürülebilirlik belgelerin dışında, atıklara ait bilgileri ortaya çıkaran çok sayıda inceleme bulunmamaktadır.

Araç sanayisinin çevresel tesirleriyle ilgili faaliyetler ilan edilmiştir. Ama yan sanayi tesislerinde imal edilen taşıtın malzemelerine ve araç endüstri tesislerine dair ayrıntılı faaliyetler düzenlenmemiştir. İlaveten ülkemiz bünyesinde araç endüstrisi ve yan sanayi tesisleri çevresel etkenleri ayrı ayrı incelemiştir.

Araç endüstri tesisleri çevresel etkileri yazdıkları sürdürülebilirlik belgelerini belirtilen zaman dilimlerinde paylaşmaktadır. Fakat bu belgeler içeriğinde sektördeki yan sanayi tesislerinin bilgileri paylaşılmamaktadır (Hoornweg, Bhada-Tata, & Kennedy, 2013).

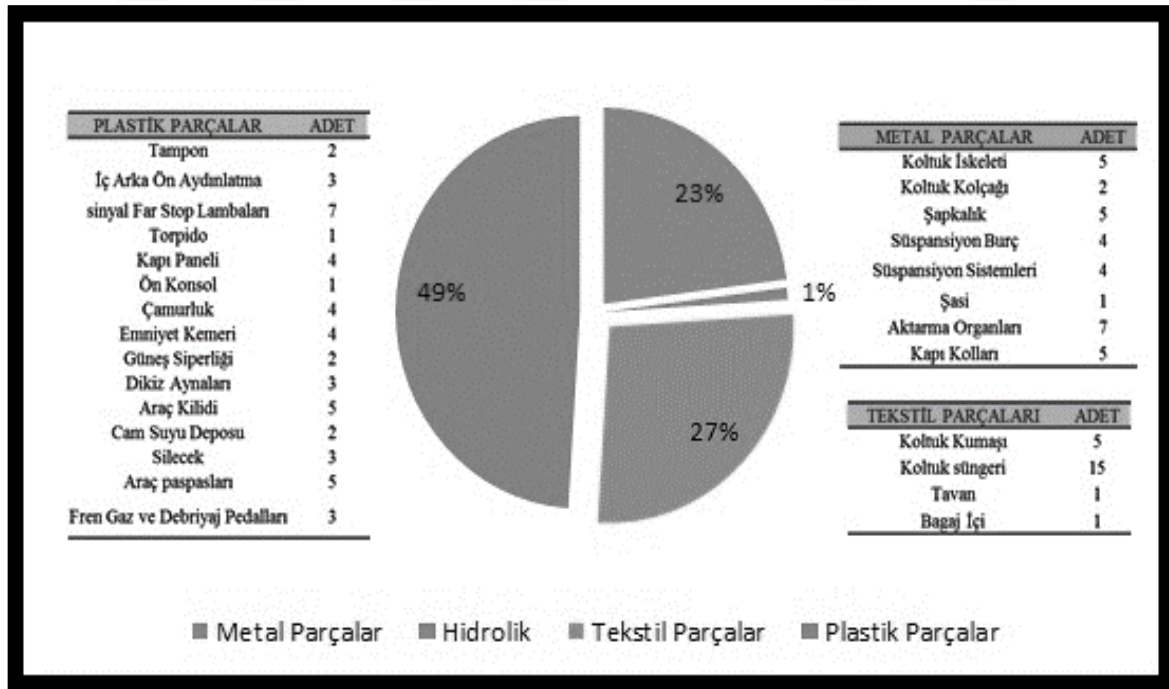
Bu araştırmanın amacı çalışma süresince ülkemizin ekonomik yönden daha önem arz eden otomotiv sektörünün imal etme ve kullanım adımlarındaki çevresel tesirleri ölçerek bu tesirleri minimum seviyeye indirmek için yapılan değerlendirmelerin tanıtılması, araç endüstrisi ve yan sanayi imalat süreçlerini araştırarak, araç sanayisindeki imalat işlemlerinin çevredeki etkenlerinin incelenmesi ve araç imalatı için çevre etkenlerinin seviyelerinin tespit edilmesidir. Bu hedefe ulaşabilmek için, endüstri tesisleri ve taşıt için malzeme tedarik etmek yan sanayi tesislerinden uygun örnekler belirlenerek imalat süreçleri değerlendirilmiştir. Değerlendirme sırasında tehlikesiz, tehlikeli ve yeniden kullanılabilen atık, doğal kaynak ve materyal tüketim bilgilerine ulaşabilmek adına anket sistemi düzenlenmiştir. Anket de bulunan imalat hacmi, tüketilen materyal bilgileri, ortaya çıkan atık oranı, imal edilen son malzeme ve araç sanayisine destek veren kısımlara önem verilerek toplam kütle dengeleri oluşturulmuştur.

Otomotiv tesisleri genellikle Bursa, İstanbul, Ankara ve Kocaeli illerinde yoğun bir şekilde faaliyet göstermektedir. Bursa da 4 ana endüstri tesisi bulunmaktadır. Ayrıca tahmini 334 tane yan sanayi tesisi çalışmalarını sürdürmektedir. Taşıt imalat hacmi dikkate alındığında, bu faaliyetin inceleneceği yan sanayi tesislerinin araştırılması istenen potansiyel çevre yükleri iyi miktarda olmalıdır. Bu sebeple yan sanayi tesislerinden doğal kaynak tüketimi ve atık verileriyle (atık cinsi ve oranı) alakalı bilgiler alınmıştır. Sürdürülebilirlik verileri ve kaydedilen bilgiler bir araya getirilerek gerekli incelemeler düzenlenmiştir. Ancak bu faaliyet bünyesinde kaynakta belirlenen bir otomobil imal edilirken oluşan toplam atık oranı, tek bir malzeme için ortaya çıkan atık oranları ve kütle dengesi yetersizliğinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araç sanayisi diğer sanayilere nazaran Türkiye’de maddi yönden daha mühim bir konuma sahiptir. Günümüzde devam ettirilebilir yenilikler çerçevesinde çevreye hissedilir seviyede endüstri anlayışı mecburi bir konu haline gelmiştir. Araç sektöründen meydana gelen bütün atıklarla (katı, sıvı ve gaz) beraber başka atıklar meydana gelmektedir. Bu çalışma sayesinde Türkiye için maddi yönden daha mühim olan araç sektörünün imal ve ekipman işletilmesi dönemlerindeki çevresel tesirleri inceleyerek böyle tesirleri minimum seviyeye getirebilmek için Türkiye’de uygulanan yöntemler ve programlar ifade edilmiştir. Böylece az maliyet ile yüksek verimlilikte araç üretimi ve çevreye zararı en aza indirgeme hedeflenmiştir.

Kocaeli’de bulunan bir endüstri tesisine anket yapılmıştır. Anket sisteminin hedefi atık oranlarını, yok etme metotlarını ve cinslerine, materyal ve doğal kaynak tüketimine dair veriler temin edilmesidir. Araç yan sanayi firmaları aracılığıyla imal edilen taşıt bileşenleri Şekil 10’da, anket yapılan tesisin imalat hususları Tablo 13’de verilmektedir. Anket yönteminde faydalanılan anket biçimi Tablo 14 ve Tablo 15’ te gösterilmektedir.



Şekil 10. Araç yan sanayi firmaları aracılığıyla imal edilen taşıt bileşenleri

Bu çalışma bünyesinde sıradan bir aracı meydana çıkaran birçok malzeme araştırılmıştır.

Tablo 13. Anket Yapılan Yan Sanayi Tesisinin İmalat Hususlarına Dair Veriler

Firma Adı	Üretim Konusu
A Araç İmalat San. ve Tic. A.Ş.	Dökümhane aşaması
	Şekilli metal parçalar
	Presleme aşaması
	Kaynak aşaması
	Metal yüzey şekillendirme aşaması
	Beyaz panel ve şasi
	Boyama
	Plastikler ve sentetikler
	Dış donanım
	Elektronik parçalar
	Lastikler
	Cam yünü
	Cam
	İç donanım
	Koltuk döşeme vb.
	Son montaj
	Motor montajı
	Test Aşaması
	Çalışma Kontrolü

Fakat Türkiye’de araç motoru imalatı olmadığından, araç motoru, cıvatalar, somonlar ve küçük malzemeler faaliyet alanına dahil edilmemiştir. İncelemelerden çıkan sonuca göre bir aracı ortaya çıkaran malzemelerin %47’sinin plastik malzemelerden, %31’inin tekstil malzemelerinden ve %21’inin metal malzemelerden meydana geldiği belirlenmiştir. Bunların dışında yan sanayi tesisleri ve ana endüstri tesislerindeki ilgili kişilerle görüşmeler yapıp çevre faaliyetleriyle ilgili veriler temin edilmiştir.

Tablo 14. Tez Bünyesinde Yararlanılan Anketin Firma Verilerinin Sorgulandığı 1. Kısım Soruları

İŞLETME 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.				

Tablo 15. Tez Bünyesinde Yararlanılan Anketin Tehlikeli ve Tehlikesiz Atık Stok Verilerinin Sorgulandığı 2. Kısım Soruları

2022 YILI TEHLİKELİ VE TEHLİKESİZ ATIK ENVANTERİ					
Atık Adı	Atık Kodu	Oluştğu Proses	Yıllık Toplam Miktarı (ton/yıl)	Bertaraf Yöntemi	Gönderildiği Tesis
İşletme içinde atıkların ayrı toplanması için yapılan uygulamalar var mı?					
Beyan edilen yıllık ambalaj atığı miktarı (ton/yıl, kg/yıl)?					
AÇIKLAMA					

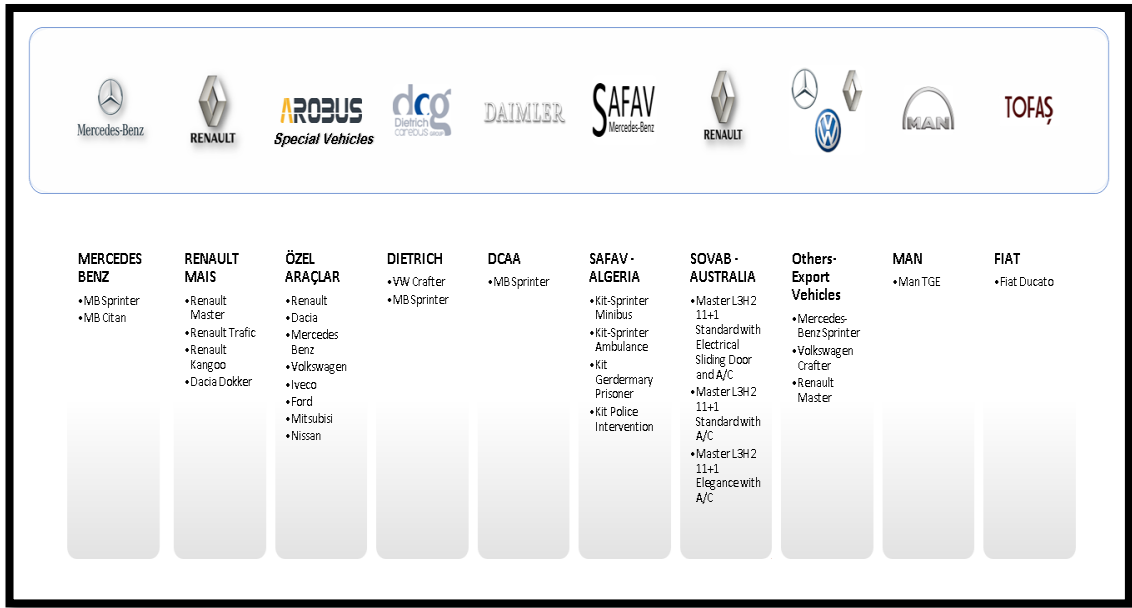
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında araştırma sahası olarak araba üreten ve 2004 yılında kurulan Arobus A.Ş. seçilmiştir. Bahsi geçen firma geliştirmekte olan pazar şartlarına uyum oluşturabilmek ve kurumsal firmalara en başarılı şekilde hizmet sunabilmek düşüncesiyle çalışmalarını sürdürmektedir. 2016 senesinde ise bünyesine 8000 m² açık alan ve 4000 m² kapalı alan olmak üzere toplam 12000 m² alana kurulan Arobus Orhanlı fabrikasını dahil etmiştir. Burada iste Fiat Ducato, Ford Transit, Renault Express araçlarının seri üretim işlemlerini olup Şekil 11’de örnek bir fotoğraf gösterilmiştir.

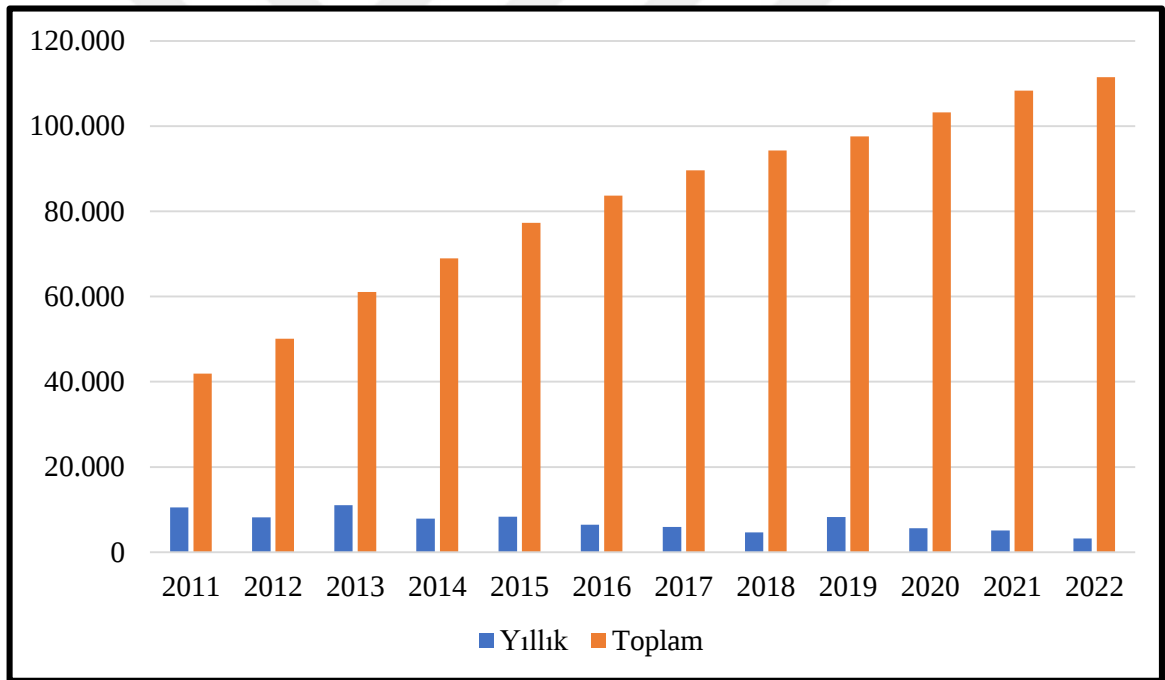


Şekil 11. 2004 yılında kurulan Arobus A.Ş

2008-2022 yılları arasına Arobus müşteri ağını gün geçtikçe büyütmüş ve çeşitli müşterilerle çalışmalar sürdürmüştür. Şekil 12’ te Arobus müşterileri ve Şekil 13’ da satış rakamları paylaşılmıştır.

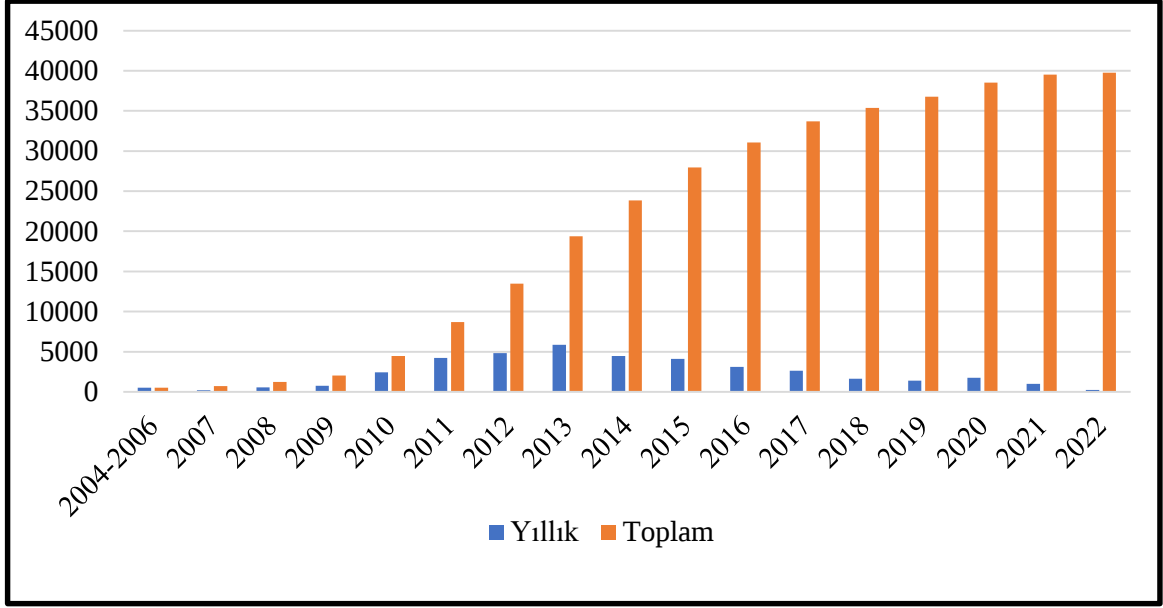


Şekil 12. Arobus A.Ş müşterileri



Şekil 13. Arobus A.Ş satış rakamları

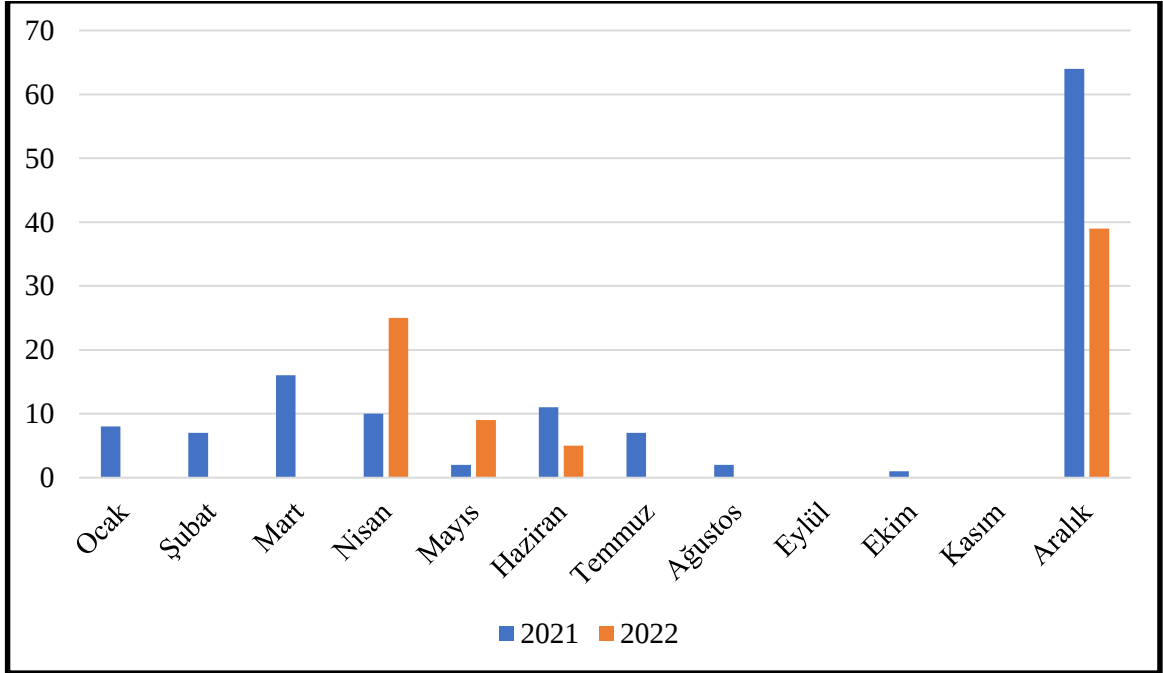
Mercedes-Benz'in, Minibüs segmentindeki ürün gamında olan, L2 / L3 / L4 boy ve 10+1, 22 + 1 koltuk konfigürasyonuna kadar minibüslerinin üst yapı montajı Arobus tarafından yapılmaktadır. Bu minibüsler personel ve okul servisi, turist ve şehirlerarası yolcu taşımacılığında kullanılmaktadır. Mercedes-Benz satış rakamları Şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 14. Mercedes-Benz satış rakamları

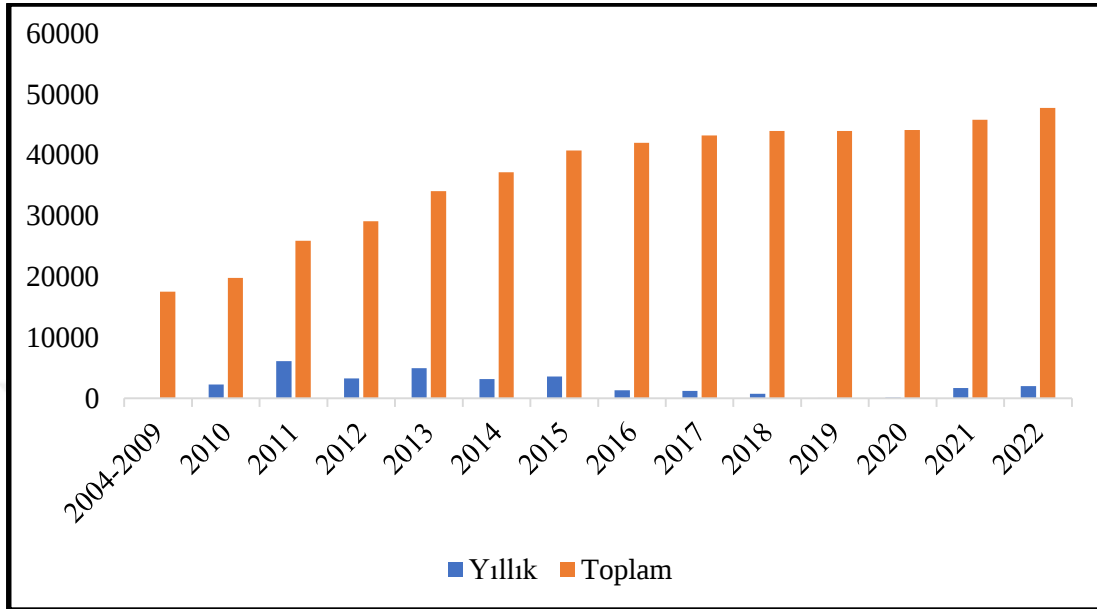
Tofaş Ducato L3 tipini kullanarak, 16+1 den 20+1 e ulaşan koltuk adetleri ile, Delüx, City ve Technolüx paketlerini içeren toplam 10 farklı tipte Ducato servis ve Ducato okul dönüşümleri yapılmaktadır.

Renault Master L3 tipini kullanarak, 13+1 den 16+1 e ulaşan koltuk adetleri ile, Basic ve Elegance paketlerini içeren toplam 6 farklı tipte Master servis ve Master okul dönüşümleri yapılmaktadır. Tofaş Ducato müşterilerinin değişimi Şekil 15’ te gösterilmiştir.



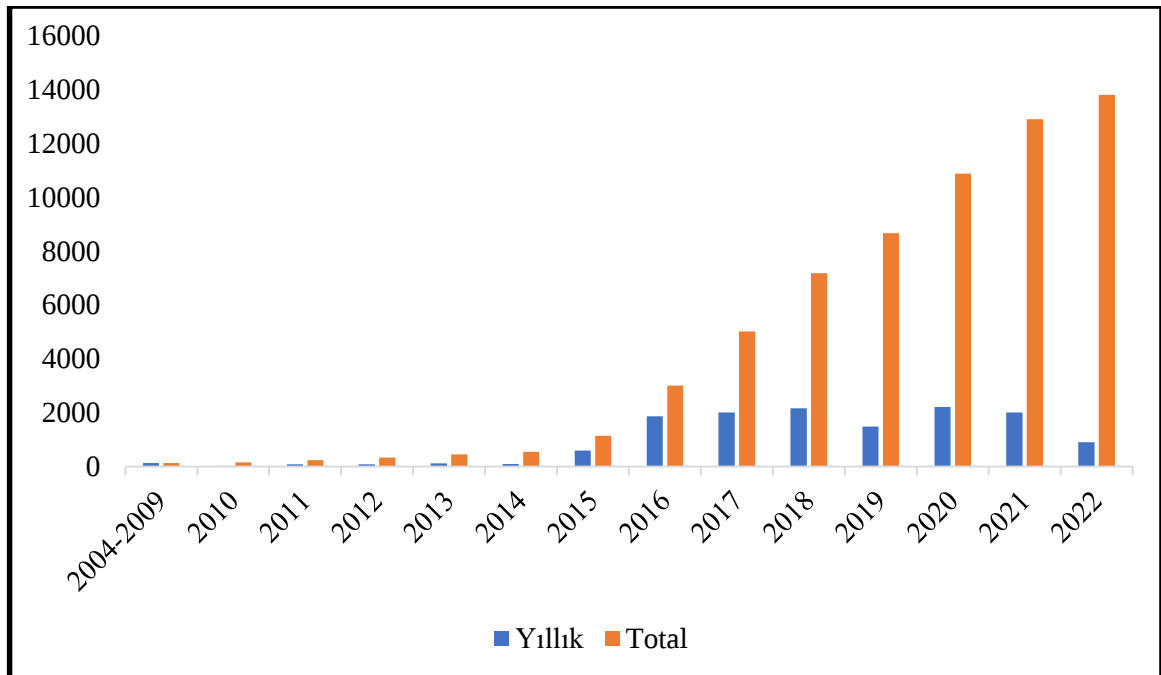
Şekil 15. Tofaş Ducato müşterileri

Renault Fransa ve Renault Mais ile birlikte yürütülen Renault Express projesi 2021 Ağustos sonunda devreye alınmıştır. Renault Express hafif ticari aracında bagaj ve yolcu bölümünü ayırmak amacıyla kullanılan seperatörün montajı Arobus tarafından gerçekleştirilmektedir. Renault müşterilerinin değişimi Şekil 16’de gösterilmiştir.



Şekil 16. Renault müşterileri

Ayrıca yurt dışına ihraç ettikleri, Cezayire; ambulans ve polis kitleri ve Avustralya’ya Renault Master 11+1 klimalı Standart ve Elegance paket araçlarda bulunmaktadır. Yurt dışına ihraç edilen araç sayıları Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Yurt dışına ihraç edilenler

Bu tez çalışmasında yan sanayi tesislerinin normal bir taşıt imalatı için farklı bölümlerdeki araç endüstri tesislerine destek olduğu görülmektedir. Kapı paneli, motor kapağı, aydınlatmalar, silecek, güneş siperliği gibi taşıt malzemeleri için plastik materyaller kullanılmaktadır. Koltuk, tavan, koltuk kumaşı ve koltuk süngeri, şapkalık gibi tekstil malzemelerine ise tekstil materyalleri kullanılmaktadır. Ayrıca taşıt içinde koltuk iskeleti, şasi, tavan ve aktarma kolları gibi metal malzemeler olması sebebiyle yapım işleminde metal materyaller gerekmektedir. Tüketilen metal materyaller incelendiğinde, soğuk haddeleme (ezilme) işlemi görmüş demir, sıcak haddeleme (ezilme) işlemi görmüş demir ve çeşitli ebatlarda vida, demir borular, alüminyum borular ve levhalar, kompozit ürünler, teneke levhalar, çelik levhalar halinde söylenebilir. Tüketilen plastik materyaller ve kimyasallar PVC levhalar, polietileneler, polipropilenler, ABS, poliamid, kauçuk, woodstock levhaları, izosiyanat ve polyol şeklinde belirlenmektedir. Tekstil malzemelerinde tüketilen materyaller ise cam yünü, tutkal, sünger, kumaş ve keçe biçimindedir. Düzenlenen anketler sonrasında yan sanayi tesisleri aracılığıyla tüketilen materyallere, malzeme başına oluşan atık oranlarına ve meydana gelen atık cinslerine dair bilgiler Tablo 16’da, otomotiv tesislerinde meydana gelen atıklar, atık kodları, nerede oluştuğu ve yok etme yöntemleri ise Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 16. Yan Sanayi Tesislerinde Malzeme Başına Tüketilen Materyal ve Meydana Gelen Atık Oranı

Malzeme	Tüketilen Hammadde Miktarı (kg)	Tüketilen Hammadde	Oluşan Atık Miktarı (kg)
Tamponlar	1.01	PP, PA, ABS, PE	0,358
Aydınlatmalar	0.34	PP, PA, ABS, PE	0,060
Abs Parçalar	0.98	PP, PA, ABS, PE	0,072
Torpido	0.80	PP, PA, ABS, PE	0,052
Çamurluklar	0.46	PP, PA, ABS, PE	0,037
Emniyet Kemerleri	1.31	PE, Köpük, PVC, PP, PA, ABS, PE	0,188
Güneşlik	1.13	PE, Köpük, PE,	0,135
Dikiz Aynası	0.28	Ayna, PVC	0,062
Kaput	1.11	Cam yünü, Sünger, Yapıştırıcı, Levha	0,397
Metal Burç Parçaları	1.01	Haddelenmiş metal ürünler, Çelik ürünler, Alüminyum ürünler, Plastik Parçalar	0,038
Süspanse Organlar	1.01	Haddelenmiş metal ürünler, Demir borular, Transmisyon Milleri, Somunlar	0,764

Tablo 16. (devamı)

Kaplamalar	0.03	Asitler, Fenol, pH düzenleyici, Isıtma malzemeleri,	0,009
Birleşim Materyalleri	4.27	Haddelenmiş metal ürünler, Demir Borular, Transmisyon Milleri, Somunlar	0,762
Ön Kep	1.41	Haddelenmiş metal ürünler, Demir Borular, Transmisyon Milleri, Somunlar	0,762
Pedal, Kilitler ve Su Tankı	1.18	Sac, PP, PA, ABS, PE	0,108
Koltuk Demirleri	7.02	Haddelenmiş metal ürünler, Demir Borular, Transmisyon Milleri, Somunlar	0,005
Koltuk Kumaşı ve İçi	2.01	Cam yünü, Sünger, Yapıştırıcı, Levha, Kumaş ürünler	0,026

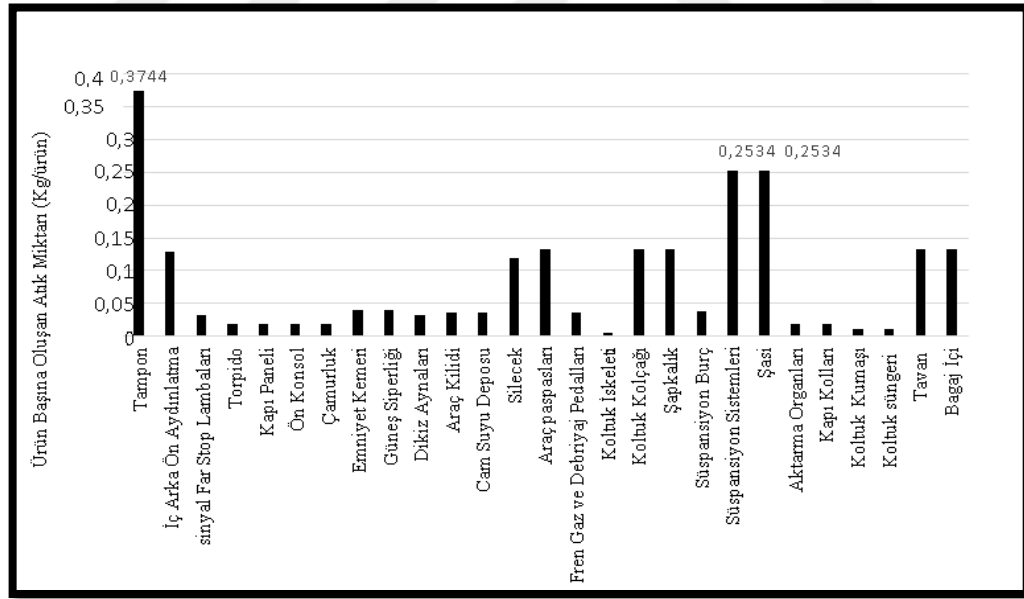
Tablo 17. Otomotiv Tesislerinde Meydana Gelen Atıklar, Atık Kodları ve Yok Etme Yönetimi

Atık Kodları	Atık Kodu Açıklaması	Bertaraf Yöntemi	Bertaraf Yöntemi Açıklaması
13 01 13*	Atık hidrolik yağlar	R9	Yağların tekrardan arıtılması ve kullanılması
15 01 10*	Bünyesinde tehlikeli madde barındıran kontamine ambalajlar	R12- R13	Atıkların gerekli işlemlere tabi tutulması ve gerekli işlemlere tabi tutulana kadar depolanması
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirletilmiş emiciler, filtreler , temizlik ürünleri, koruyucu kıyafetler	R1	Yakma İşlemi
08 04 09*	Organik çözücüler veya içeriğinde tehlikeli madde bulunduran sıvı yapışkan ve macun atıkları	D10	Yakma İşlemi
08 04 15*	Organik çözücüler veya içeriğinde tehlikeli madde bulunduran sıvı yapışkan ve macun atıkları	D10	Atıkların gerekli işlemlere tabi tutulması ve gerekli işlemlere tabi tutulana kadar depolanması
11 01 08*	Fosfat çamuru	R13	Atıkların gerekli işlemlere tabi tutulması ve gerekli işlemlere tabi tutulana kadar depolanması
13 02 08*	Motor, şanzıman ve yağlar	R1	Enerji üretmek için yakıt olarak kullanmak

Tablo 17. (devamı)

08 01 11*	Organik çözücüler veya içeriğinde tehlikeli madde bulunduran kimyasallar	D10	Yakma İşlemi
08 01 13*	Organik çözücüler veya içeriğinde tehlikeli madde bulunduran kimyasallar	D10-R1	Enerji üretmek için yakıt olarak kullanmak

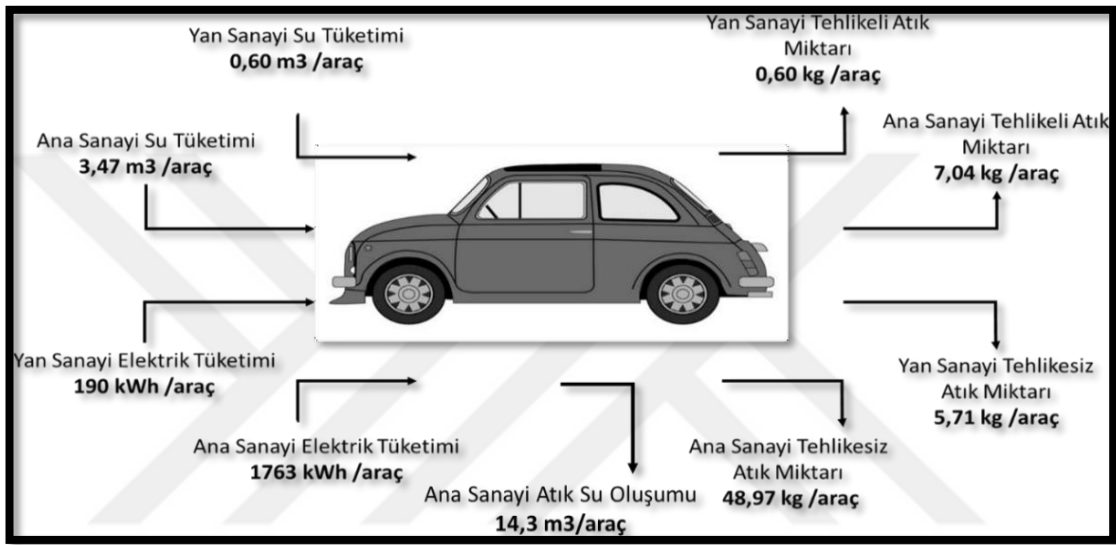
Yan sanayi tesisleri çalıştıkları işkolu bakımından değerlendirildiğinde metal, plastik ve tekstil işkolu(sektörü) adı altında toplanmaktadır. Ortaya çıkan atıkların bu işkolu ekiplerine dağılımı şöyledir; toplam atık miktarının %45'i plastik, %28'i metal ve %26'sı tekstil sektörlerinden meydana gelmektedir. Yan sanayi tesislerinde ortaya çıkan bütün atık miktarının %90,5'i tehlikeli atık, diğer %9,5'lik bölüm ise tehlikesiz atıklardan oluşmaktadır. Yan sanayi tesisleri normal bir taşıt içinde bulunan bütün malzemeleri imal ettiklerinde toplam taşıt başına 6,31 kg atık meydana gelmektedir. Yan sanayi tesislerinde meydana gelen atık miktarları ve türleri anketler sonrasında tespit edilmiştir ve incelenmiştir. İmal edilen her malzeme için tüketilen materyal bilgileri ve buna bağlı olarak meydana gelen atık bilgilerine dair veriler Şekil 18'de belirtilmiştir.

**Şekil 18. Araç yan sanayi tesisleri ürün başına ortaya çıkan tehlikeli atık oranları(kg/ürün)**

Araç endüstri tesislerinde presleme, kaynak, boyama ve montaj süreçleri sonrasında meydana gelen bütün atık oranı 56 kg/taşıttır. Bütün atık miktarının %12,5'u tehlikeli atıklardan meydana gelmektedir (Salihoglu & Salihoglu, 2016).

Yan endüstri tesislerin çalıştıkları sektörler bu faaliyet bünyesinde incelenmiş olup plastik, metal ve tekstil sektörleri olmak üzere 3 grupta değerlendirilmiştir. Bütün bu

endüstrilerde imal edilen ambalaj atık oranlarıysa yaklaşık %43 ambalaj atığı plastik endüstrisinden, yaklaşık %31 ambalaj atığı metal endüstrisinden ve yaklaşık %26 ambalaj atığı da tekstil endüstrisi atıklarından meydana gelmektedir. Ambalaj atıkları belirlenen bilgiler incelendiğinde en çok plastik endüstrisinde meydana geldiği belirlenmiştir. Bunun nedeni ise plastik endüstrisinde imal edilen malzemelerin taşıt içinde görsel ürünler olduğundan dolayı ürünlerin sevk edilmesi sırasında oluşabilecek hasarlanmaların önüne geçmek için poşet kullanılarak sevk edilmesidir. İmalat esnasında taşıt başına düşen doğal kaynak tüketimi ve atıkların meydana gelmesine dair veriler Şekil 19’ de gösterilmiştir.



Şekil 19. Türkiye araç sanayisi ana ve yan sanayi imalatı sırasında materyal tüketimi ve atık imalat miktarları

Araç endüstrisi tesislerinde materyal tüketimi ve atık imalat oranı fazla olduğu halde, yan endüstri tesislerinin de çevresel yük mühim bir seviyededir. Araç motor imalatı Türkiye’de gerçekleştirilmediğinden bu faaliyet alanına katılım sağlayamamıştır. Türkiye’de senede yaklaşık 840 000 adet taşıt imal edilmektedir. Uygulama sonuçları incelenerek normal bir taşıt imalatı için toplamda 52,340 ton katı atık meydana gelmektedir. Katı atık miktarı 6,147 ton seviye ve üzerinde ise tehlikeli atık şeklinde değerlendirilmektedir. Araç sanayisi aracılığıyla taşıt imalatı için senelik kullanılan su miktarı 3,42 milyon m³ ve senelik kullanılan elektrik miktarı 1 640 520 mWh şeklinde belirlenmiştir.

Araç imalının gün geçtikçe artış göstermesi nedeni ile araç imalinde harcanan ekipmanlar ve oluşan atık oranı da çoğalmaktadır. Böylece araç endüstrisinde geri kazanım mevzusunun ehemmiyeti gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Demir, çelik gibi malzemelerin haricinde plastik ekipmanlarda da montaj kolaylığı ve geri dönüşüme elverişli ekipmanları daha iyi hale getirmek amacıyla farklı çalışmalar sürdürülmektedir (Gungor, Gupta, & Engineering,

1999). Araç sektöründe tasarlanan planlar içerisinde tehlikeli atık yönetimi bünyesinde, atık geri dönüşüm ve atık azaltma işlemlerine özen verilmesi bulunmaktadır.

Araç sanayinde tüketilen ürünler ve oluşan atıklar yeniden kullanılabilir. Yeniden kullanımın ön şartları toplama ve ayırma basamakları şeklinde belirtilmektedir. İncelemelere istinaden her sene 10 milyon araç hurdaya ayrılmaktadır. Hurda olan bu taşıtlar ürünlerine göre ayrılıp granül şekline dönüştürülmektedir (Vatan, 2002). Metal ürünlerin geri dönüşümü için iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır. Arta kalan malzemeler kendi bünyesinde yeniden kullanılabilir olduğu halde belirli bir alana gömme yöntemiyle yok edilmektedir (Gündüz, 2021). Araç sanayisi yeniden kullanım bakımından en fazla plastik malzemelerin yeniden kullanılabilirliği ve bu kapsamda sürekli faaliyetlerin sürdürüldüğü belirlenmiştir.

Araç sanayisi aracılığıyla tüketilen parçaların yeniden kullanımı ve yeniden kullanım şartlarını karşıladıkları bilinmektedir. Araç tesisleri yeniden kullanımı hem imalat hem de malzemelerde uygulamayı amaçlamaktadır. 2002 senesinde belirlenen hedefleri arttırmak koşuluyla çalışmalarını yürütmektedirler. Yeniden kullanım faaliyetleri içerisinde yeni teknolojiler ve uygulamalar denenmektedir.

Otomotiv malzemelerinin yeniden kullanımı, katı atıkların toplanması ve ayrılması yöntemlerine istinaden daha hesaplıdır. Yeniden kullanılabilir malzeme proseslerinin daha hesaplı olmasının nedeni tesislerin çalışma fonksiyonlarını bitiren ürünleri tüketmeleridir. Araç sanayisi aynı materyali çeşitli ürünlerde kullanmaktadır. Bunun da nedeni düzenlenecek olan yeniden kullanımın hesaplılığını temin etmektedir. Dizayn ölçütlerinde mevcut olan ürün çeşitliliğinin azaltılması ve kolay için uygulanan sistemler yeniden kullanım kapsamındaki uygulamalara büyük oranda yarar sağlamaktadır (Vatan, 2002).

Çevre yönetmelikleri incelendiğinde araç sektörü mevzuatlara göre üretim işlemini gerçekleştirmeli ve atıklarını yok etme işlemine tabi tutmalıdır. Böylece farklı mevzuatların oluşması ya da kullanılan mevzuatların yenilenmesi sebebiyle mevzuatların devamlı incelenmesi gerekmektedir.

Kullanılan başlıca mevzuatlar aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir;

- Tehlikeli Kimyasal Maddeler Yönetmeliği
- Atık ve Zararlı Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına Dair Yönetmelik
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- Atık suların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
- Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Sanayi Endüstrisinin
- Enerji Tüketiminde Verimliliğin Artırılması için Alacakları Önlemler konusunda Yönetmelik
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği

Otomotiv sektörünün proses atıkları ve zararlı maddeleri Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Otomotiv Sektörünün Proses Atıkları ve Zararlı Maddeleri

Proses	Malzeme Kabulü	Hava Emisyonları	Proses Atıkları	Diğer Atıklar
Metal Şekil Verme				
Metal kesme veya şekillendirme	Kesici yağlar, yağ alma ve temizlik çözücüleri, asitler ve metaller	Solvent atıkları	Asit/Alkalin ve Atık yağlar	Metal atıkları ve solvent atıkları
Isıl işlem	Asit/alkalin solüsyonlar siyanür, tuzlar ve yağlar		Asit/alkalin atıkları, atık yağlar ve siyanür atıkları	Metal atıkları
Yüzey Hazırlama				
Solvent temizliği	Asit/alkalin temizleyiciler ve solventler	Solvent atıkları	Asit/alkalin atıkları	Yanıcı atıklar, solvent atıkları Metal atıklar
Asit yardımıyla temizleme	Asit/alkalin solüsyonlar		Asit/alkalin atıkları	
Yüzey Fisajı				
Elektro kaplama	Asit/alkalin solüsyonlar, metal rulman ve siyanür rulman solüsyonları		Asit/alkalin atıkları, siyanür atıkları, kaplama atıkları ve Atık sular	Metal atıklar, reaktif atıklar ve solvent atıklar

Araçların Çevresel Tesirleri

Hava kirliliği

Araçlarımız hayatımızda önemli bir hal almıştır. Fakat araçlar benzin, mazot gibi akar yakıtları tüketmekte olup, çevre kirliliğine neden olmaktadır. Araç sanayisinde bilinenlerin yanı sıra ufak motor seçimi araçlar için minimum yakıt performansı ve emisyon oranını minimuma indirmeye katkıda bulunacaktır. İklim değişikliklerinin meydana gelmesinin sebeplerinden biri olarak mineral yakıtların kullanılması ve ormanlık alanların bertarafından kaynaklandığı belirtilmiştir. Mineral yakıtlar araçlarda, sanayilerde ve elektrik tesislerinde işletilmektedir. Evrensellik namına mineral yakıtların yerine geçecek çevre dostu olan yenilenebilir enerji ekipmanlarının incelenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla motorlu taşıtların proje evresinde tüketilen malzemeler ve ne kadar enerji harcadığı hesaplanmalıdır. Araç endüstrisinde tüketimden kaynaklı yüzeysel akış sularında bulunan kirleticimaddeler ve materyalleri Tablo 19’de verilmiştir.

Tablo 19. Araç Endüstrisinde Tüketimden Kaynaklı Yüzeysel Akış Sularında Bulunan Kirletici Maddeler ve Materyalleri

Kirletici	Başlıca kaynağı
Partiküller	Yol kaplama malzemesi, motorlu araçlar, atmosfer
Nütrientler(N, P)	Atmosfer, yol kenarında gübre uygulamaları
Pb	Araç lastiklerinin aşınması, otomobil egzozları
Zn	Araç lastiklerinin aşınması, motor yağı ve gres
Fe	Pas kalıntıları, çelik karayolu yapıları, hareketli motor parçaları
Cu	Metal kaplama, fren balatası aşınmaları, hareketli motor parçaları, burç yatak aşınmaları
Cd	Araç lastiklerinin aşınması, yol kenarlarında insektisit uygulanması
Cr	Metal kaplama, hareketli motor parçaları, fren balatası aşınmaları
Ni	Dizel yakıt ve benzin, makine yağı, metal kaplama, fren balatası aşınması, Asfalt örtü
Mn	Hareketli motor parçaları
Siyenit	Buz çözücü olarak kullanılan bileşikler
Na, Ca, Cl	Buz çözücü olarak kullanılan tuzlar
Sülfat	Karayolu yatağı, yakıt, buz çözücü olarak kullanılan tuzlar
Petrol	Dökülmeler, sızıntılar, motor yağları, antifiriz ve hidrolik sıvılar, asfalt yüzeyi sızıntıları

Ses (gürültü) kirliliği

Nüfusun fazla olduğu illerde araçlardan meydana gelen ses problemi gün geçtikçe fazlalaşmaktadır. Ses oluşumunun sebepleri arasında kaza anında araç lastiklerinin yolla olan ani teması, aşırı hızlanan araçlarda motordan ya da egzozdan gelen sesler, araç seyir halindeyken cam boşluklarından ya da kaput altındaki boşluklardan gelen seslerden kaynaklandığı öngörülmüştür. Firmalar aracılığıyla; gerek araçlardan gerekse karayollarının düzeninden meydana gelen seslerin, şoför ya da araç içerisindeki diğer kişilerin oluşan sesteki etkilenmelerini minimum orana çekmek amacıyla gürültü geçirmeme özelliği daha iyi ama fiyatları daha az olan izolasyon ekipmanlarının saptanması amaçlanmaktadır. Şoför ya da araç içerisindeki diğer kişilere ilaveten, etrafta ikamet eden kişileri ve doğadaki bitki ya da hayvanları da sesteki etkilenme oranlarını minimum seviyeye indirmek için araçlar yapılmalı ve gürültü yalıtımları uygulanmalıdır.

Araç kullanımından meydana gelen yüzeysel akış sularında bulunan kirlleticiler ve kaynakları

Karayollarından dolayı meydana gelen yüzeysel akış suları aşağıdaki maddelere göre incelenir;

- Organik karbon;
- Askıda ve çözünmüş katılar;
- Petrol kaynaklı hidrokarbonlar;
- Metaller;
- Nütrientler

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan çalışmalar sonucunda yan sanayi tesislerinin türünün ve miktarının çok fazla olmasına rağmen, otomotiv tesislerinin çevresel yüke sağladığı yararın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Araç endüstri tesislerinin yan sanayi tesisleri üstünde çevre bakımından istekleri de bulunmaktadır. Bu sebeple yan sanayi tesisleri kendilerini araç endüstri tesislerinin isteklerine göre şekil vermektedir. Yan sanayide materyal tüketimi ve atıkların meydana gelişi kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir ve bu iki değişkenin belli bir oranının olmadığı belirlenmiştir. Atık imalatı yalnızca materyal tüketimiyle sınırlı değildir. Atık imalatı genellikle imalat prosesinin verimliliğini ve malzemenin niteliklerini ifade etmektedir. Böylece materyal tüketiminden farklı seviyelerde oluştuğu görülmektedir. Yan sanayi tesisleri aracılığıyla çok sayıda farklı malzeme imalatı gerçekleştirilmektedir. Normal bir taşıtın malzemeleri kontrol edildiğinde malzemelerin %47'si plastik, %31'i tekstil ve %21'inin ise metal malzemelerden oluştuğu belirlenmiştir. Yan sanayi tesisleri çok farklı materyal ve kimyasal ürün tükettikleri halde otomotiv endüstri tesislerinin tükettikleri kimyasal maddelerin oranı daha çoktur. Senelik olarak otomotiv endüstri tesisleri dört yüz bin taşıt imal etmekte ve 800 ton kimyasal madde tüketmektedir.

Yan sanayi tesisleri aracılığıyla imal edilen bütün malzemeler için taşıt başına 0,60 m³ su kullanılmakta ve taşıt başına 190 kWh elektrik tüketilmektedir. Otomotiv endüstri tesislerinde ise taşıt başına 3,47 m³ su harcanmakta ve 1763 kWh elektrik tüketilmektedir. Bu verilere göre otomotiv endüstri tesisleri aracılığıyla bir adet taşıt imal etmek için 48,97 kg katı atık ve 7,04 kg tehlikeli atık meydana gelmektedir. Bu oranlar yan sanayi tesislerinde ise araç başına 5,71 kg katı atık ve 0,6 kg tehlikeli atık şeklindedir. Bu faaliyetin inceleme sonuçlarından yararlanacak olan yan sanayi tesisleri, kaynak ve atık yönetimi çalışmalarının her ülkede aynı olmayacağını bilmelidirler. Yan sanayi tesisleri tarafından kullanılan teknolojilerde farklılıklar görülebilmektedir. Bu çalışma göz önünde bulundurulduğunda araç endüstri tesisleri ve yan sanayi tesislerinin yol açmış olduğu çevresel zararların minimize edilebilmesi için uygulanabilecek yöntemler aşağıdaki gibidir;

- Evrensel olarak geçerli olan çevre teknolojileri daha yakından incelenerek tehlikeli atık oranını en aza indirme sağlanabilmektedir.

- Hukuki yasaya %100 uyum oluşturulmasıyla birlikte emisyon, toprak kirliliği, atık oluşumu, gürültü kirliliği gibi hususlardaki çevresel yük minimize edilmelidir.
- Araç sanayindeki imalatın uyum yönünden incelenmesini sağlayan ISO14001, OHSAS18001, IATF 16949 ve yönetim uygulamaları özel çalışmalarına uyum sürecini hızlandırmakla beraber çevresel yönden ilerleme sağlanabilmektedir.
- Çevre dostu uygulamaların kabullenilmesi ve hızla ilerleme gösterebilmesi için araç sanayilerinde çevre yönetim bölümleri oluşturmak yararlı olacaktır.
- Araç sanayindeki çevre dostu yönelimlerin her firma tarafından yapılabilmesi için vergi indirimleri ve teşvik yöntemleri düzenlenebilmektedir.
- Yeniden kullanım seviyelerinin yükseltilebilmesi nedeniyle malzemelerde tüketilen materyallerin çevre dostu olması sağlanmalıdır.



KAYNAKLAR

- Ağaçbiçer, G. (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı Ve Yapılan Swot Analizler. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- Alonso, L., Rubio, E., De Agustina, B., & Domingo, R. J. (2017). Latest Clean Manufacturing Trends Applied To A World Class Manufacturing Management For Improving Logistics And Environmental Performance. 13, 1151-1158.
- Altın, O., Demirci, S., Cakir, O., & Semiz, H. (2010). AB Genisleme Surecinin Uye Ulkelerin Iktisadi Buyumesi Ve Dis Ticareti Uzerine Etkileri: Panel Veri Analizi [EU Enlargement Process' Economic Growth And Foreign Trade Effects On Candidate Countries: Panel Data Analysis]. In.
- Aras, O. N. (2001). Çevre Kirliliğinin Makro-Ekonomik Analizi (Macro-Economic Analysis Of Environmental Pollution).
- Argun, İ. D., & Çelik, S. (2015). Değer Akışı Haritalama Yöntemiyle Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmanın Teslimat Süresinin Azaltılması. 22(43), 94-112.
- Avcı, A., & Demircioğlu, P. (2001). Malzeme Geri Kazanımı Ve Çevre Koruma. 7, 113-118.
- Bayrakçeken, H., & Düzgün, M. (2005). Taşıtlarda Fren Verimi Ve Frenleme Mesafesi Analizi. 8(2), 153-160.
- Bedir, A. (2002). Türkiye'de Otomotiv Sanayii Gelişme Perspektifi (Vol. 2660): DPT.
- Bloomfield, G. T. (2017). The World Automotive Industry In Transition. In Restructuring The Global Automobile Industry (Pp. 19-60): Routledge.
- Bos-Brouwers, H. E., & Environment, T. (2010). Corporate Sustainability And Innovation In Smes: Evidence Of Themes And Activities In Practice. 19(7), 417-435.
- Bölükbaşı, A. G., & Pamukçu, E. (2006). Ekolojik Riskler, Sigorta Pazarına Etkileri Ve Çözüm Önerileri. 7(25), 269-279.
- Büyükkuşoğlu, B. (2010). Çevresel Rekabet Üzerine Etkileri. (41), 37-107.
- Ceylantepe, T. (2005). International Commercial Arbitration And EU Law. Marmara Üniversitesi (Turkey),
- Crebelli, R., & Mutagenesis, E. (2000). Threshold-Mediated Mechanisms In Mutagenesis: Implications In The Classification And Regulation Of Chemical Mutagens. 464(1), 129-135.
- Çaça, A. (2016). ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi Standartları Ile Avrupa Birliği Çevre Etiketleri Ve Aralarındaki İlişki: Türkiye'deki Uygulamalar. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi,
- Çakır, F., Çakır, M., & Gürsoy, Ö. (2011). Global İşletmelerin Yerel Ürün Kararları Ve Tüketicilerin Satın Alma Davranışı Üzerine Etkisi. 3(2), 107-116.
- Çankaya, S. Y., & Sezen, B. (2015). Ekolojik Yenilik İle Sürdürülebilirlik Performansı Arasındaki İlişkide Çevresel Belirsizliğin Moderatör Etkisi. 11(24), 111-134.

- Çapuk, K. (2016). Türk Otomotiv Yan Sanayine Tedarik Zinciri Uygulamaları Ve Bir Uygulama Örneği: Üretim Kanbanı. Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- Çokgezen, M. (2007). Avrupa Birliği Çevre Politikası Ve Türkiye. 23(2).
- Çorlu, B. (2006). Kalite Çevre İş Sağlığı Ve Güvenliği Entegre Yönetim Sistemleri Ve Bir Uygulama. Marmara Üniversitesi (Turkey),
- De Felice, F., Petrillo, A., & Monfreda, S. (2013). Improving Operations Performance With World Class Manufacturing Technique: A Case In Automotive Industry. 1-30.
- Değirmendereli, A., Ekonomik, Politik Ve Yönetimsel Perspektifler İçinde. İstanbul: Beta. (2004). Çevrenin Korunmasında Özel Ve Kamu Girişimi Ya Da Çevre Koruma Araçları. 489-512.
- Dehning, P., Thiede, S., Mennenga, M., & Herrmann, C.. 2017). Factors Influencing The Energy Intensity Of Automotive Manufacturing Plants. 142, 2305-2314.
- Demir, S. (2010). Tehlikeli Kimyasal Maddelerin İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetimi. Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Dikmen, I. J. E. T. (2006). Otomotiv Sektörü Ve Rekabet Değerlendirme. 10, 2011.
- Doğan, O., & Karpuzcu, M. Uşak Üniversitesi, Uşak. (2012). Otomotiv Endüstrisi Fosfat Çamurlarının Geri Kazanımı, 1. 2(04).
- Erdoğan, B. (2019). Türkiye’deki Otomotiv Endüstrisi Cevresel Yükünün Belirlenmesi. Bursa Uludag University (Turkey),
- Erozan, İ., & Müminoğlu, M. (2020). Bir Otomobil Yan Sanayi Tedarikçisinde Dünya Klasında Üretim Uygulaması. 31(3), 251-266.
- Fatih, I., & Çağatay, U. (2016). Çöp Depolama Ve Arıtma Tesislerinin Etki Alanının Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Olarak Belirlenmesi: Manisa Örneği. 12(1), 68-84.
- Gabaçlı, N., & Uzunöz, M. (2017). IV. Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 Ve Otomotiv Sektörü. Paper Presented At The ICPESS (International Congress On Politic, Economic And Social Studies).
- Gaines, S. (1991). The Polluter-Pays Principle: From Economic Equity To Environmental Ethos. 26, 463.
- Geuna, A., Guerzoni, M., Nuccio, M., Pammolli, F., Rungi, A., Geuna, A., (2021). Digital Manufacturing And The Transformation Of The Automotive Industry. 55-126.
- Gungor, A., Gupta, S. M. (1999). Issues In Environmentally Conscious Manufacturing And Product Recovery: A Survey. 36(4), 811-853.
- Gündüz, M. Y. (2021). Geri Dönüştürülebilir Atıkların Kontrolü Ve Sıfır Atık Projesi Uygulamaları: Necmettin Erbakan Üniversitesi Örneği. Necmettin Erbakan University (Turkey),
- Güven, H. (2020). Covid-19 Pandemik Krizi Sürecinde E-Ticarete Meydana Gelen Değişimler. 7(5), 251-268.
- Hakamada, M., Mabuchi, M. (2009). Fabrication Of Nanoporous Palladium By Dealloying And Its Thermal Coarsening. 479(1-2), 326-329.
- Heras, I., & Arana, G. (2010). Alternative Models For Environmental Management In Smes: The Case Of Ekoscan Vs. ISO 14001. 18(8), 726-735.
- Hisschemöller, M., Hoppe, R., Dunn, W. N., & Ravetz, J. R. (2018). Knowledge, Power, And Participation In Environmental Policy Analysis: An Introduction. In Knowledge, Power, And Participation In Environmental Policy Analysis (Pp. 1-26): Routledge.

- Hoornweg, D., Bhada-Tata, P., & Kennedy, C. J. N. (2013). Environment: Waste Production Must Peak This Century. 502(7473), 615-617.
- Karaoğlu, A. D., & Meriç, A. (2019). Nikel Kaplama Prosesinde Verimli Olarak Kullanılan Nikel Oranının Yanıt Yüzey Yöntemi İle Eniyilenmesi. 25(4), 507-512.
- Karbuz, F., Silahçı, A., & Çalışkan, E. (2008). Otomotiv Sektör Raporu.
- Karcıoğlu, R., & Öztürk, M. (2015). BİST'e Kayıtlı Sanayi İşletmelerinde Hedef Maliyetleme Ve Kaizen Maliyetlemenin Uygulanma Düzeyinin Belirlenmesi. 19(1), 307-328.
- Katip, A., Karaer, F., & Özengin, N. (2014). Otomotiv Sektörünün Çevresel Açından Değerlendirilmesi.
- Katip, A., Karaer, F., & Özengin, N. (2014). Otomotiv Sektörünün Çevresel Açından Değerlendirilmesi. 19(2), 51-65.
- Kaya, A. (2020). Toplam Kalite Yönetimi Bağlamında Kaizen Felsefesinin Örgütlerin Maliyet, Verimlilik Ve Kalite Düzeylerine Etkileri. 24(3), 1191-1207.
- Kefe, İ., & Naci Tanış, V.. (2014). Kalite Maliyetleri Ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. 16(1).
- Kenar, G., & Ceyhan, S. J. P. A. B. D. (2004). Yeşil İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamaları İşe Adanmışlığın Öncülü Olabilir Mi? , 1(1).
- Khajuria, A. E. A. (2010). Estimation Of Municipal Solid Waste Generation And Landfill Area In Asian Developing Countries. 31(5), 649-654.
- Kılıç, S. (2001). Uluslararası Çevre Hukukunun Gelişimi Üzerine Bir İnceleme.
- Kurdve, M., Zackrisson, M., Wiktorsson, M., & Harlin, U. (2014). Lean And Green Integration Into Production System Models—Experiences From Swedish Industry. 85, 180-190.
- Küçüköğlu, M. (2020). Risk Yönetiminin Neresindeyiz? Otomotiv Sektörü Örneği. 22(2), 1001-1020.
- Lewis, G. M., Buchanan, C. A., Jhaveri, K. D., Sullivan, J. L., Kelly, J. C., Das, S., Technology. (2019). Green Principles For Vehicle Lightweighting. 53(8), 4063-4077.
- Macit, T. B. (2019). Uluslararası Ticaret, Otomotiv Sektörü, Geleceği Ve Türkiye Çalışmaları.
- Maroufi, S., Mayyas, M., & Sahajwalla, V. (2017). Nano-Carbons From Waste Tyre Rubber: An Insight Into Structure And Morphology. 69, 110-116.
- Mayyas, M., Pahlevani, F., Handoko, W., & Sahajwalla, V. (2016). Preliminary Investigation On The Thermal Conversion Of Automotive Shredder Residue Into Value-Added Products: Graphitic Carbon And Nano-Ceramics. 50, 173-183.
- Mildenberger, U., & Khare, A. (2000). Planning For An Environment-Friendly Car. 20(4), 205-214.
- Nunes, B., & Bennett, D. (2010). Green Operations Initiatives In The Automotive Industry: An Environmental Reports Analysis And Benchmarking Study.
- Orsato, R. J., & Wells, P. (2007). U-Turn: The Rise And Demise Of The Automobile Industry. 15(11-12), 994-1006.
- Özbalcı, S. (2020). Bilgi Yönetimi Ve Standardizasyon: Astana Yayınları.
- Özbekler, T. M. Türkiye“ Deki 3PL Firmaların 4PL“ Ye Dönüşüm Süreci Sektör Durum Analizi Ve Fırsatlar. 336.

- Öztürk, T. (2001). Kalite Güvence Sisteminin ISO 9000: 2000 Revizyonu Ve Bir Uyarlama Örneği. Sakarya Üniversitesi (Turkey),
- Peker, A. E. (2021). İklim Değişikliği Ve Yeşil Kalkınma.
- Reinhardt, F. L. (1998). Environmental Product Differentiation: Implications For Corporate Strategy. 40(4), 43-73.
- Sağbaş, M. (2011). Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Bilgi Teknolojileri
- Sakamoto, S., Sakamoto, S. (2010). Systematic Approach For Manufacturing Strategy. 23-37.
- Salihoglu, G., & Salihoglu, N. K. (2016). A Review On Paint Sludge From Automotive Industries: Generation, Characteristics And Management. 169, 223-235.
- Saner, M. J. P. D. (2012). Endüstri Mirası: Kavramlar, Kurumlar Ve Türkiye’deki Yaklaşımlar. 52, 53-66.
- Schmunk, G. A., Kaplan, K. (2002). Asphyxial Deaths Caused By Automobile Exhaust Inhalation Not Attributable To Carbon Monoxide Toxicity: Study Of 2 Cases. 23(2), 123-126.
- Shimokawa, K. (1994). The Japanese Automobile Industry: A Business History: Bloomsbury Publishing.
- Shimokawa, K., Lambert, M. J., Smart, D. (2010). Enhancing Treatment Outcome Of Patients At Risk Of Treatment Failure: Meta-Analytic And Mega-Analytic Review Of A Psychotherapy Quality Assurance System. 78(3), 298.
- Shove, E., & Moezzi, M. (2002). What Do Standards Standardize. Paper Presented At The Proceedings Of The 2002 ACEEE Summer Study On Energy Efficiency In Buildings.
- Sögüt, G., & Özkök, E. (2015). Avrupa Birliği’nde Bitki Koruma Ürünlerinin Clp’ye Göre Etiketlendirilmesi. In: AB Uzmanlık Tezi, TC Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Şengüngör, M. (2021). Plastik Enjeksiyon İmalatı Yapan Bir Otomotiv Yan Sanayi: İşletmesinde Enerji Verimliliğinin Ve Çevresel Parametrelerin: Optimizasyonu: Plastik Enjeksiyon Üretim Örneği. Bursa Uludağ University (Turkey),
- Tepekule, E. T., & Gümüşoğlu, Ş. (2011). Dünya Klasmanında Üretim Kapsamında İş Sağlığı Ve Güvenliği Çalışmalarına Yönelik Bir Model Önerisi Ve Uygulama.
- Tepekule, E. T., & Gümüşoğlu, Ş. (2017). Dünya Klasmanında Üretim Kapsamında İş Sağlığı Ve Güvenliği Çalışmalarına Yönelik Bir Model Önerisi Ve Uygulama. 24(1), 115-136.
- Toprak, Z. (2006). Yerel Yönetimler (Vol. 6): Nobel Yayın Dağıtım.
- Urmson, C., Anhalt, J., Bagnell, D., Baker, C., Bittner, R., Clark, M., Geyer, C. (2008). Autonomous Driving In Urban Environments: Boss And The Urban Challenge. 25(8), 425-466.
- Üşenmez, A. İ. (2010). Otomotiv Sektöründe Çevre Yönetim Sistem Uygulama Örneği. Sakarya Üniversitesi (Turkey),
- Vatan, C. (2002). Plastik Malzemenin Geri Dönüşümü: Otomotiv Endüstrisinden Örnekler. Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Vatansever, B. K., & Ateş, A. (2018). Ar-Ge Kuruluşunda Kimyasal Maddelerin Sınıflandırılması, Etiketlenmesi, Ambalajlanması, Depolanması, Taşınması Ve Oluşan Kimyasal Atıkların Bertarafı. 22(2), 159-173.

- Vinodh, S., Jayakrishna, K. J. M., & Design. (2011). Environmental Impact Minimisation In An Automotive Component Using Alternative Materials And Manufacturing Processes. 32(10), 5082-5090.
- Yalçın, F. A., & Uydacı, M. J. Ö. D. (2002). Sigorta Pazarlaması Ve Sağlık Sigortaları. 5(18), 29-35.
- Yılmaz, C. (2022). İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitiminin Yetişkin Öğrenme Kuramları Bağlamında İncelenmesi: Nitel Örnek Olay Çalışması= An Analysis Of Occupational Health And Safety Training In The Context Of Adult Learning Theories: A Qualitative Case Study.
- Yontar, İ. (2008). Sürdürülebilir Çevre Ve Ekonomi İçin Bir Araç: Türkiye’de ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardı. 9(10), 477-500.
- Yumak, H. C. (2014). ISO 9001: 2008 Kalite Yönetim Sistemi'nin Uygulanabilirliğinin İncelenmesi Gönüllük Mü? Zorunluluk Mu?
- Yurttaş, A. (2020). Tedarik Zinciri Yönetiminde Risk Faktörlerinin, Tedarik Zinciri Bütünleşmesine Ve Performansına Etkisi: Yapısal Eşitlik Modellemesi İle İTOB OSB Örneği.
- Zhou, L., Yang, A., Liu, Z., Wu, B., Sun, X., Lv, Z., (2017). Changes In Hemolymph Characteristics Of Ark Shell Scapharaca Broughtonii Dealt With Vibrio Anguillarum Challenge In Vivo And Various Of Anticoagulants In Vitro. 61, 9-15.
- Zumbo, B. D., Liu, Y., Wu, A. D., Shear, B. R., Olvera Astivia, O. L., & Ark, T. K. (2015). A Methodology For Zumbo’s Third Generation DIF Analyses And The Ecology Of Item Responding. 12(1), 136-151.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Recep CANIMKURBEY
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	Mimar Sinan Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
Lisans:	Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi (2018)
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Çevre Teknolojileri Anabilim Dalı (2023)
Yabancı Dil Bilgisi	