



**T.C.**

**BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**YENİDEN ÜRETİLEN ÜRÜNLERİN VE YENİDEN  
ÜRETİCİLERİN ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARININ  
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİ**

**Cihat ERİKLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Erdinç KOÇ**

**Bingöl - 2021**



**T.C.**  
**BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**YENİDEN ÜRETİLEN ÜRÜNLERİN VE YENİDEN  
ÜRETİCİLERİN ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARININ  
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİ**

**Cihat ERİKLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Erdinç KOÇ**

**Bingöl - 2021**

## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b> .....	vii
<b>TEZ KABUL VE ONAY</b> .....	viii
<b>ÖNSÖZ</b> .....	ix
<b>Özet</b> .....	x
<b>Abstract</b> .....	xi
<b>KISALTMALAR</b> .....	xii
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	xiii
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	xiv
<b>GİRİŞ</b> .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### YENİDEN ÜRETİM

<b>1.1. YENİDEN ÜRETİMİN TANIMI</b> .....	5
<b>1.2. YENİDEN ÜRETİCİ TÜRLERİ</b> .....	8
<b>1.3. ÜRÜN GERİ KAZANIM YÖNTEMLERİ VE YENİDEN ÜRETİM</b> .....	9
1.3.1. Tamir / Onarım .....	10
1.3.2. Yenileme .....	10
1.3.3. Yeniden Üretim.....	10
1.3.4. Kullanılmış Parçaların Geri Kazanımı.....	11
1.3.5. Geri Dönüşüm.....	12
<b>1.4. İŞLETMELERİ ÜRÜN GERİ KAZANIMINA TEŞVİK EDEN YASAL DÜZENLEMELER</b> .....	14
<b>1.5. YENİDEN ÜRETİMDE ÜRÜN, SÜREÇ VE ORGANİZASYON TASARIMI</b> .....	18
1.5.1. Yeniden Üretimde Ürün Tasarımı .....	18
1.5.2. Yeniden Üretimin Organizasyonel Tasarım ve Yönleri .....	19
1.5.2.1. Strateji.....	20
<b>1.6. DÜNYADAKİ YENİDEN ÜRETİM UYGULAMALARI</b> .....	22
1.6.1. Çin'deki Uygulamalar.....	22
1.6.2. Hindistan'daki Uygulamalar .....	23
1.6.3. Japonya'daki Uygulamalar .....	24
1.6.4. Kore'deki Uygulamalar .....	25
1.6.5. Avrupa'daki Uygulamalar .....	26

1.6.6. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Uygulamalar.....	27
1.6.7. Brezilya'daki Uygulamalar.....	28
1.6.8. Türkiye'deki Uygulamalar.....	29

## İKİNCİ BÖLÜM

### YENİDEN ÜRETİMDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, YENİDEN ÜRETİMİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

<b>2.1. YENİDEN ÜRETİMDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK.....</b>	<b>31</b>
2.1.1. Sürdürülebilir Üretimin Gelişimi.....	32
2.1.2. Yeniden Üretimde Sürdürülebilirliğin Önemi.....	35
2.1.3. Yeniden Üretimde Sürdürülebilirliğin Geliştirme İhtiyaçları.....	35
2.1.4. Şirketler Düzeyinde Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi.....	37
2.1.4.1. Temel Altyapı Bileşenleri.....	39
2.1.5. Sürdürülebilir Üretimde Yeniden Üretimin Avantajları.....	40
2.1.6. Sürdürülebilir Yeniden Üretimde Süreç.....	43
2.1.7. Sürdürülebilir Üretimde Yeniden Üretim Sürecinin Zorlukları.....	48
2.1.7.1. Temel Zorluklar.....	48
2.1.7.2. İşlem Zorlukları.....	49
2.1.7.3. Ürün Zorlukları.....	49
2.1.7.4. Maliyet Zorlukları.....	49
2.1.7.5. Yükseltme Zorlukları.....	49
2.1.8. Sürdürülebilir Yeniden Üretimin Dezavantajları.....	50
<b>2.2. LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>51</b>

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YENİDEN ÜRETİLEN ÜRÜNLERİN VE YENİDEN ÜRETİCİLERİN ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİNİN İNCELENDİĞİ BİR ÇALIŞMA

<b>3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ÖRNEKLEMİ.....</b>	<b>58</b>
<b>3.3. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ.....</b>	<b>60</b>
<b>3.4. ARAŞTIRMA MODELİ VE HİPOTEZLERİ.....</b>	<b>61</b>
<b>3.5. VERİ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>62</b>
3.5.1. Frekans Analizi.....	63
3.5.2. Güvenilirlik Analizi.....	67

3.5.3. Ölçeklere İlişkin Geçerlilik Analizleri.....	68
3.5.4. Açıklayıcı Faktör Analizi.....	69
3.5.5. Açıklanan Toplam Varyans .....	72
3.5.6. Doğrulamalı Faktör Analizi .....	72
3.5.7. Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) .....	78
<b>SONUÇ.....</b>	<b>82</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>85</b>



## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Yeniden Üretilen Ürünlerin ve Yeniden Üreticilerin Çevreye Karşı Tutumlarının Sürdürülebilirliğe Etkisi” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlanmasına kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

... / ... / 2021

İmza

Cihat ERİKLİ

## TEZ KABUL VE ONAY

### BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ

#### SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

*Cihat ERİKLİ* tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım *Yeniden Üretilen Ürünlerin Ve Yeniden Üreticilerin Çevreye Karşı Tutumlarının Sürdürülebilirliğe Etkisi* başlıklı bu çalışma, [*Savunma Sınavı Tarihi*] tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda [*oybirliği/oy çokluğuyla*] başarılı bulunarak jürimiz tarafından *İşletme Anabilim Dalı*'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

#### TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ (Unvanı, Adı ve Soyadı)

<b>Başkan</b>	: .....	İmza: .....
<b>Danışman</b>	: .....	İmza: .....
<b>Üye</b>	: .....	İmza: .....

#### ONAY

Bu Tez, Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../ 202.. tarih ve ..... sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı

Enstitü Müdürü



## ÖNSÖZ

*Yeniden Üretilen Ürünlerin ve Yeniden Üreticilerin Çevreye Karşı Tutumlarının Sürdürülebilirliğe Etkisi* konusu, günümüz işletmelerinin yeniden üretimde sürdürülebilirliğinin giderek önem kazanması ve bu uygulamalara karşı çalışanların yaklaşımları, ürün performansı bağlamında üzerinde durulmaya değer bulunmuştur. Bu çalışmanın hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen değerli Danışman Hocam Dr. Öğr. Üyesi Erdiñ KOÇ başta olmak üzere yol gösteren Enes YILDIZ'a, Yusuf ÖKÇÜN'e ve Arş. Gör. Mesut ASLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamı tamamlama konusunda moral ve motivasyonumu üst düzeyde tutmamda yardımcı olan ve bana desteklerini esirgemeyen aileme şükranlarımı sunarım.

.../.../ 2021

Cihat ERİKLİ

## Özet

**Tezin Başlığı:** Yeniden Üretilen Ürünlerin ve Yeniden Üreticilerin Çevreye Karşı Tutumlarının Sürdürülebilirliğe Etkisi

**Tezin Yazarı:** Cihat ERİKLİ

**Danışman:** Dr. Öğr. Üye. Erdiñ KOÇ

**Anabilim Dalı:** İşletme

**Bilim Dalı:** Üretim Yönetimi ve Pazarlama

**Kabul Tarihi:**

**Sayfa Sayısı:** ...(ön kısım) + ..... (tez) + ..... (ekler)

Bu çalışmada mobil telefon sektöründe faaliyet gösteren yeniden üreticilerin çevreye karşı tutumu ve yeniden üretilen ürün performansının sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi ayrı ayrı incelenmiştir. Çevre tutumunun ve ürün performansının sürdürülebilirlik üzerine etkisi ayrı ayrı incelenmiştir. Yeniden mobil telefon üreticilerine yönelik 389 anket formu İstanbul ve Kocaeli illerinde bulunan işletmelere uygulanmıştır. Anket formları 16.08.2020-30.08.2020 tarihleri arasında çalışanlarla yüz yüze iletişime geçilerek doldurulmuştur. Araştırma kapsamında elde edilen veriler üzerinden güvenilirlik analizi ve yapı geçerliliği testleri; açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi test sonuçları sunulmuştur. Son aşamada yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak araştırma modeli sınanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında yeniden üretilen ürünlerin performansının ve yeniden üreticilerin çevreye karşı tutumlarının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeniden Üretim, Sürdürülebilirlik, Ürün Performansı, Çevreye Karşı Tutum

## Abstract

<b>Title of the Thesis:</b> The Impact of Remanufactured Products and Reproducers' Attitudes towards the Environment on Sustainability
<b>Author:</b> Cihat ERİKLİ
<b>Supervisor:</b> Dr. Öğr. Üyesi Erdiñ KOÇ
<b>Department:</b> İşletme
<b>Sub-field:</b> Üretim Yönetimi ve Pazarlama
<b>Date:</b>
<p>In this study, the attitudes of remanufacturers operating in the mobile phone industry towards the environment and the effect of regenerated product performance on sustainability were separately examined. The effect of environmental attitude on sustainability and the effect of product performance on sustainability were examined separately. Again, 389 questionnaires for mobile phone manufacturers were applied to businesses in Istanbul and Kocaeli provinces. The survey forms were filled in face-to-face communication with the employees between 16.08.2020-30.08.2020. Reliability analysis and structure validity tests based on the data obtained within the scope of the research; Explanatory factor analysis and confirmatory factor analysis test results are presented. At the last stage, the research model was tested using structural equation modeling. Looking at the results of the research, it has been determined that the performance of the reproduced products and the reproducers' attitude towards the environment have a positive effect on sustainability.</p>
<b>Key Words:</b> Remanufacturing, Sustainability, Product Performance, Environmental Attitude

## KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
APRA	: Otomotiv Parçaları Yeniden İmalatçılar Derneği
AVE	: Ortalama Açıklanan Varyans
CA	: Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
CR	: Bütünleşik Güvenilirlik
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
GRI	: Global Reporting Initiative Küresel Raporlama Girişimi
HDOR	: Ağır hizmet tipi ve arazi araçları
IChemE	: Kimya Mühendisleri Enstitüsü
ILO	: International Labour Organization
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KAFA	: Keşfedici Faktör Analizi
KPIs	: Anahtar Performans Göstergeleri
MERA	: Motor ve Ekipman Yeniden İmalatçılar Derneği
MIIT	: Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı
MOTER	: Ticaret, Sanayi ve Enerji Bakanlığı
OEM	: Orijinal ekipman üreticisi
PERF	: Performans
SCMRC	: Sanayi İnşaat Makineleri Yeniden Üretim İşbirliği
TATMIN	: İş Tatmini
USITC	: ABD Uluslararası Ticaret Komisyonu
YEM	: Yapısal Eşitlik Modellemesi
YY.	: Yüzyıl

## TABLolar LİSTESİ

<b><u>Tablo No</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Tablo 1.1: Yeniden Üretim ile İlgili Yapılmış Tanımlar	6-8
Tablo 1.2: Türkiye’de Yeniden Üretimi Sağlanan Ürünler	30
Tablo 2.1: Literatür İncelemesi	55-57
Tablo 3.1: Örnek Boyutu, Güven Seviyeleri ve Örneklem Hatası	59
Tablo 3.2: Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Kaynakları	60
Tablo 3.3: Frekans Tablosu	63-64
Tablo 3.4: Yeniden Üretimde Kullanılan Ölçek Maddelerinin Cevap Dağılımı	65-66
Tablo 3.5: Çalışmanın Cronbach $\alpha$ Katsayı Değerleri	67
Tablo 3.6: KMO ve Bartlett Testi ile Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi	70
Tablo 3.7: Döndürme Sonrası Faktörler ve Madde Yük Değerleri	70
Tablo.3.8: Açıklanan Toplam Varyans	71-72
Tablo 3.9: Uyum İndeksleri	75
Tablo 3.10: Teorik Modeldeki Hipotezlerin Test Sonuçları	81

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b><u>Şekil No</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 1.1: İkincil Piyasa Üretim Süreçlerinin Hiyerarşisi	13
Şekil 1.2: Farklı Yönler ve Strateji Arasındaki Korelasyonlar. Bir Engel Göz Önüne Alındığı Zaman Rekabetçi Bir Faktöre Dönüştürülmesi	21
Şekil 2.1: Sürdürülebilir Üretimin Gelişimi	34
Şekil 2.2: Sürdürülebilirlik Ölçümünde Kullanılan Göstergeler	40
Şekil 2.3: Genel Yeniden Üretim Süreci	44
Şekil 3.1: Araştırma Modeli	61
Şekil 3.2: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçlarına Göre Standardize Edilmiş Sonuçlar	74
Şekil 3.3: DFA ya Göre T Değerleri	77
Şekil 3.4: YEM'e Göre Standardize Edilmiş Sonuçlar	79
Şekil 3.5: YEM'e Göre T Değerleri	80

## GİRİŞ

Teknolojide meydana gelen gelişmeler, dünya nüfusunun ve tüketici gelirlerinin artması; çevresel sorunların (iklim değişikliği, hava kirliliği, çevre kirliliği, su kaynaklarının azalması, biyolojik çeşitliliğin azalması, daha fazla enerji ihtiyacı gibi) ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkeler atıkların çevre üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için yoğun bir şekilde çalışmakta, ancak ülkelerin genelinde bu durumu tamamen ortadan kaldıracak çözümler bulunmamaktadır. Fakat hükümetlerin teşvikleri ile işletmeler tarafından geliştirilen geri kazanım faaliyetleri ile karmaşık olmayan ve genellikle tek bir maddeden oluşan kullanılmış, atılmış, eskimiş ürünleri tekrar hammaddeye dönüştürmeyi hedeflemektedirler. Ayrıca tekrar kullanılabilir bir şekilde piyasaya geri kazandırmak için çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkeler sürdürülebilirliği desteklemek için çeşitli önlemler almıştır. Avrupa Birliği'nde ve ülkemizde yeniden üretim konusunda firmalara rehberlik edecek yasa ve yönetmelikler bulunmaktadır. Bu yönetmeliklerin temel amacı, piyasada kendilerine sağlanan kullanım ömrü dolmuş ürünleri şirketlerin yeniden üretim ile geri dönüştürmesini sağlamaktır. Piyasadan toplanan eski ürünler ham madde elde etmek için geri dönüştürülmektedir. Yeniden üretim sürecinde ürün ayrı bileşenlere ayrılarak faydalı parçalar işlenmekte ve ardından ham maddeler elde edilmektedir. Yeniden üretim, kullanılmış ürünleri, endüstriyel süreçler yoluyla yeni ürün standartlarına yükseltmesi gereken başka bir ürünün geri dönüşüm yöntemi olduğu için endüstriyel süreçte ürün tek tek bileşenlerine ayrılmaktadır. Böylece ana formunu kaybetmeyen temizleme ve boyama gibi işlemler bileşenlere uygulanabilmektedir. Böylelikle ürünlerden elde edilen ham madde ve kaynak doğada bulunan ham madde ve kaynağı korumaktadır (Kutlu, 2016, s.1).

“Yeniden üretim” kavramı akademik olarak ilk defa 1970’lerde kullanılmaya başlanmasına rağmen yeniden üretim faaliyetleri yüz yıldan fazla bir süredir üretim sektöründe yer almaktadır. Günümüzde işletmelerin yeniden üretim faaliyetlerini sistemli bir şekilde ya da sistemli olmadan yürüttüğü söylenebilir (Kutlu, 2016, s.2). Ayrıca teknolojinin hızlı gelişmesi; doğal kaynakların geçmiş yıllara oranla aşırı bir şekilde tüketilmesine ve çevresel sorunlara neden olan atıkların oluşmasına meydan hazırlamıştır. Bütün ülkeler, bu durumu durduramaları bile atıkların çevre

üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için yoğun bir şekilde çalışmaktadır. Yeniden üretim faaliyeti içerisinde karmaşık olmayan ve genellikle tek bir maddeden oluşan, kullanılmış, atılmış ve eskimiş ürünleri tekrar ham maddeye dönüştürmek gerekmektedir. Bundan dolayı bu ürünleri tekrar kullanılabilir bir şekilde piyasaya geri kazandırmak için çalışmalar gittikçe artmaktadır. Gelişmiş ülkelerde yeniden üretimde, sürdürülebilir etkin bir üretim sağlamak için organizasyonel yönler, süreç, ürün tasarımı, organizasyonel yönleri gibi birçok yeniden üretim metodları oluşturulmuştur. Günümüzde yeniden üretimde etkin olan ülkeler arasında Avrupa Birliği ülkeleri, Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Kore, İskandinav ülkeleri, Hindistan, Brezilya ve yeni teşviklerle beraber Türkiye’de yer almaktadır.

Yeniden üretilmiş ürünler ile ilgili alanda faaliyet gösteren işletmelerin uygulayabileceği üretici davranışının anlaşılması, üreticinin çevresel sorunlara karşı tutumu gibi yöntemler; yeniden üretilen otomotiv parçaları, kartuş, telefon ve benzeri makinelerin pazarlama ve üretim faaliyetlerine yön verecektir. Ülkemizde 1994’ten beri cep telefonları geniş bir tüketici kitlesi tarafından kullanılmaktadır. Cep telefonlarının yeniden üretilmesinin daha ekonomik ve verimli olabileceğini yenilenmiş telefonların üretilmesinin hem çevre dostu hem de ekonomik olarak daha avantajlı olabileceği görülmektedir. Cep telefonlarının kısa ömürlü, sık sık güncellenen bir yapıya sahip olduğu ve ortalama yaşam sürelerinin ise çoğu ülkede iki yıldan az olduğu bilinmektedir. Yüksek ve giderek artan hacimler göz önüne alındığında kullanılan akıllı telefonlar, elektronik atıkların büyük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir (Sarath, vd, 2015, s.543). Bu nedenle yeni elektronik aletleri üretmek amacıyla kaynakları korumak; aynı zamanda elektronik eşya miktarını azaltmak için ömürlerini uzatmak gerekmektedir. Böylece, sürdürülebilir yeniden üretilmiş akıllı telefon sektöründe ürün performansı, üreticinin çevreye karşı tutumu ve ürünün sürdürülebilirliğine etki eden faktörlerin anlaşılması, yeniden üretimi uygulayacak işletmelere ve bu alanda çalışacak akademisyenlere ışık tutacaktır.

Daha önceki çalışmalara kıyasla ele alınan Rathore, Kota, ve Chakrabarti. (2011) yaptıkları çalışmada cep telefonu pazarlarına yönelik yapılan araştırmada resmi bir faaliyet olarak yeniden üretimin yapılıp yapılmayacağı incelenmiştir. Araştırma sonucunda kendi kendine sürdürülebilir bir arz talep sistemi oluşturmak



amacıyla yeniden üretilen otomotiv parçaları gibi yeniden üretim karar verme sistemine benzer şekilde farklı tüketici gruplarının kullanım modellerine dayanan bir model önerilmiştir. Önceki çalışmalara nazaran bu çalışmanın özgünlüğünü ortaya koyan temel etmenler; ilk olarak Türkiye’de yeniden üretilen mobil telefon üreticilerine yönelik yapılmıştır. İkinci olarak ise yeniden üretilen mobil telefon üreticilerinin çevreye karşı tutumlarının sürdürülebilirlik üzerine ve yeniden ürettikleri ürün performansının sürdürülebilirlik üzerine olan etkilerini ayrı ayrı incelenerek etkisini ortaya koymaktır. Bu kapsamda çalışmada;

- Yenilenmiş akıllı telefonların önemli çevresel faydalar sunup sunmadığını ölçmek,
- Yenilenmiş akıllı telefonların çevreyi korumaya yardımcı olup olamayacağı ortaya çıkarmak,
- Yenilenmiş akıllı telefonların çevreye daha az zarar verdiğini, katı atıkların azalmasını sağladığını göstermek,
- Yenilenmiş akıllı telefon üreticilerinin çevreye karşı tutumunu ve yeniden ürettikleri ürünün performansını ölçmek amaçlanmıştır.

Konu ile ilgili yapılmış çalışmaların da yer aldığı birinci bölümde kavramsal çerçeveyi oluşturabilmek için yeniden üretim tanımlarına, ürün geri kazanım yöntemleri ile yeniden üretimde işletmeleri ürün geri kazanımına teşvik eden yasal düzenlemelere, gerekli organizasyon yapısına, yeniden üretim sürecine ve farklı ülkelerin değerlendirilmesiyle dünyadaki uygulama örneklerine değinilmiştir. Sürdürülebilir yeniden üretim, sürdürülebilir üretimin gelişimi, yeniden üretimde sürdürülebilirliğin önemi, sürdürülebilirliğin geliştirme ihtiyaçları, sürdürülebilirlik değerlendirmesi, yeniden üretimin avantajları ve dezavantajları da çalışmanın ikinci bölümünü oluşturmaktadır. Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise yeniden üretilen mobil telefon üreticilerinin çevreye karşı tutumlarının sürdürülebilirlik üzerine ve ürün performansının sürdürülebilirlik üzerine olan etkilerini açıklamak amacıyla yapılan uygulama anlatılmaktadır. Uygulama kısmı içerisinde elde edilen verilere güvenirlilik, geçerlilik; açıklayıcı, doğrulayıcı faktör analizi ve korelasyon analizi uygulanmıştır. Ayrıca model analizi için Yapısal Eşitlik Modellemesi kullanılmış ve modelin uyum indeksleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular

literatürdeki benzer çalışmalarla kıyaslanmış, sonuçlar değerlendirilerek gerek daha sonra yapılacak araştırmalara gerekse de mevcut işletmelere öneriler sunulmuştur.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## YENİDEN ÜRETİM

### 1.1. YENİDEN ÜRETİMİN TANIMI

Yeniden üretim, kullanılmış ürünü orijinal performansına, yani ilk üretildiği andaki performansını yerine getirebileceği, yeni üretilen ürüne eşit veya daha iyi bir garanti elde edebileceği bir yeniden yapılandırma sürecidir (Haynsworth ve Lyons, 1987, s.24-25).

Yeniden üretim; ürün parçalarını birbirinden ayırarak temizleme, kontrol ve tamir edildikten sonra ürün parçalarını tekrar birleştirerek ürünü daha sağlam ve yeniden kullanıma elverişli hale getirmektir (Figen, 2010). Diğer bir deyişle ürünün sökülmesini, bileşenlerin geri yüklenmesini ve değiştirilmesini, tek tek parçaların ve tüm ürünün orijinal tasarım özelliklerine uygun olduğundan emin olmak için test edilmesini gerektirmektedir. Buna ek olarak yeniden üretimden sonra üretilen ürünün performansı en az orijinal performansına uygun olması beklenir (www.remanufacturing.org.uk, 2020).

Yeniden üretim, herhangi bir dayanıklı ürünün geleneksel tamir teknikleri ile onarılmasının mümkün olmadığı ve onarımının ekonomik olarak da uygun kabul edilmediği ürünlerin yeniden yapılandırılmasında kullanılan süreç ve teknikler olarak da ifade edilmektedir (Gonzalez, 1983, s.17-18). Yeniden üretimi, ömrünü tamamlamış bir parçanın ya da ürünün yeni veya daha iyi bir performansla geri kazandırmak için garanti veren bir üretim aşaması şeklinde özetlemek mümkündür (Parker ve Butler, 2007).

Parker (2007) Farklı araştırmacı ve kurumların yeniden üretim tanımları Tablo 1.1.'de görülmektedir.

**Tablo 1.1: Yeniden Üretim İle İlgili Yapılmış Tanımlar**

<b>Yeniden üretim hakkındaki tanımlar</b>	<b>Kaynak (Yıl)</b>
Ürün parçalarını yeniden kullanma, yeniden yapılandırma ve ürünü değiştirerek bu ürünün benzeri veya yeni bir ürün haline getirme sürecidir.	<i>Haynsworth ve Lyons (1987)</i>
Kullanılmış ürünlerin en az orijinal ürün kadar iyi performans ve dayanıklılığa sahip benzeri yeni bir duruma getirilmesidir.	<i>Thierry vd. (1995)</i>
Yeniden üretimde montaj uygulaması; parça temizleme, yenileme ve gerektiğinde parça değiştirerek yenilenmiş ürünün en az yeni ürün kadar iyi olacak şekilde monte edilmesidir.	<i>Bras ve Hammond (1996)</i>
Yeniden üretim, demontaj sürecinde yeniden üretilmek istenen ürünün kalite seviyesine göre sınıflandırma, onarım, yenileme, parça çıkarma ve geri dönüşümünü sağlamaktır.	<i>Fleischmann vd. (1997)</i>
Yeniden üretim, yeniden üretilmiş ürünün yeni ürün kadar iyi olacak şekilde üretilmesidir.	<i>R Steinhilper. (1998)</i>
Yeniden üretim, kullanılmış ürünlerin müşteri açısından orijinal üreticinin ürün için belirlediği performansa getirildiği bilinen tek süreçtir. Ayrıca yeniden üretilen ürünler yeni ürünler gibi eşit garanti vermektedir.	<i>W Ijomah (2002)</i>
Bir ürünün yeniden üretilme sürecinde ürün temizlenir, kontrolü sağlanır ve sökölür arızalı parçalar tekrar değiştirilir. Yeniden üretilen ürünün standartları karşıladığı ya da aştığından emin olmak için ürün yeniden birleştirilir, test edilir ve tekrar kontrol edilir.	<i>E Sundin (2002)</i>
Yeniden üretim, kullanım ömrü dolmuş malları geri kazanımı sağlamak üzere bunları yeniden garanti süresi verilerek yeni bir duruma dönüştürmek için yapılan mühendislik uygulamasıdır.	<i>D Parker (2004)</i>
Çekirdek olarak adlandırılan ürünlerin yararlı yaşama geri kazanıldığı endüstriyel bir evredir. Bu işlem sırasında çekirdek, istenilen ürün standardını karşıladığından emin olmak için muayene, sökme, temizlik, parça değişimi, yenileme, yeniden montaj	<i>E, Sundin (2004)</i>

---

ve test gibi bir dizi üretim adımından geçme sürecidir.

---

Yeniden üretim, Ömrünü tamamlamış ürünleri yeni standartlara uygun garanti ile geri kazandırma mühendisliğidir.

*D, Parker (2004)*

---

Yeniden üretim, bir parçanın veya ürün bileşenlerinin yeni bir duruma döndürülmesi için sökme, temizleme, inceleme, onarma, değiştirme ve yeniden bir araya getirme işlemidir.

*Nasr (2004)*

---

Yeniden üretim, geri kazanılan ürünün ya da parçanın temizleme, test ve diğer işlemler yoluyla teknik, güvenlik şartnamelerini karşılamak üzere kontrol edilmiş ve sertifikalanmış olması gerekmektedir. Ayrıca yeni bir ürüne benzer garantiye sahip bir ürüne dönüştürülmesi sürecini açıklayan genel bir terimdir.

*Dünya Ticaret Örgütü (2005)*

---

Ürünlerin parçalara ayrılarak temizlendiği, onarıldığı, değiştirildiği ve daha sonra sağlam çalışma durumuna göre yeniden monte edildiği ürünlerin sökölme işlemidir. Bir ürün aşağıdaki durumlarda yeniden üretilmiş olarak kabul edilir.

1. Birincil bileşenler kullanılmış bir üründen gelir.
  2. Kullanılan ürün bileşenlerin durumunu gerekli ölçüde belirlemek için sökölür.
  3. Kullanılan ürün bileşenleri iyice temizlenir pas ve korozyondan arındırılır.
  4. Bütün eksik, arızalı, kırık, önemli ölçüde yıpranmış parçalar ve işlevsel olarak iyi durumda olanlar restore edilir ya da yeniden üretilen ürün, fonksiyonu sağlam parçalar ile değiştirilir.
  5. Ürünü sağlam çalışma durumuna getirmek için işleme, tamir veya diğer işlemlerde gerektiği gibi gerçekleştirilmektedir.
  6. Ürün yeniden birleştirilir ve benzer yeni ürün gibi çalışacak şekilde belirlenmektedir.
- 

*Yeniden Üretim Enstitüsü (2006)*

---

Yeniden üretim kullanılmış veya eskimiş bileşenleri ve modülleri onarmak için kullanılan dayanıklı bir malın modül veya bileşen düzeyinde sökölmesiyle elde edilen bir işlemdir. Ayrıca tüm donanım yenilenir ve kritik modüller elden geçirilir veya değiştirilir.

---

*G Farner ve Ru Ayers (2006)*

---

**Kaynak:** (Parker, 2007, s.36-37)

## 1.2. YENİDEN ÜRETİCİ TÜRLERİ

Yeniden üretim yapan farklı şirket türleri vardır. Bu şirketler, ürün üreticisi yani Orijinal Ekipman Üreticisi (OEM) ile olan ilişkilerine göre ayrılabilir. Lund (1985), Jacobsson (2000) ve Sundin (2004) 'e göre, yeniden üreticiler şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

**Orijinal Ekipman Yeniden Üreticileri** - İlk olarak, kendi ürünlerini yeniden üreten belirli OEM'ler vardır; bu şirketler aynı zamanda Orijinal Ekipman Yeniden üreticileri (OER) olarak da adlandırılmaktadır. Orijinal ekipman yeniden üreticileri servis merkezlerinden, perakendecilerden, ticaretten ve kira sözleşmelerinin bitiminden gelen kendi ürünlerini yeniden üreten OEM veya OER'ler olarak bilinmektedir. Bu OEM'ler / OER'ler için, ürünlerin yeniden üretimi müşterilerine eskisinden daha karlı ve geniş yeniden üretilen ürün yelpazesi sunabilmektedirler. Ayrıca OEM'ler / OER'ler, ürün tasarımı, yedek parçaların tedarik edilmesi ve servis bilgisi gibi tüm bilgilere sahip olması gerekmektedir. Böylelikle yeniden üretim süreci, sıradan üretim sürecine daha kolay entegre edilebilir veya ondan ayrılabilir. Buna ek olarak yeniden üretilen ürünlerden elde edilen parçalar üretimde kullanılabilir veya ürünler tamamen yeniden üretilmektedirler (Sundin, 2004, s.29).

**Bağımlı Yeniden Üreticiler** - İkinci olarak, ürünleri başka şirketler adına yeniden üreten şirketler olarak bilinmektedir (Lund, 1985, s.12). Bağımlı yeniden üreticiler, sözleşmeli yeniden üreticiler olarak da adlandırılmaktadırlar (Sundin, 2004, s.29). Sözleşmeli yeniden üreticiler, Ürünün mülkiyetini elinde bulunduran ve bir müşteriden sözleşme altındaki bir ürünü iyileştiren üreticilerdir. Bu üreticiler bir şirket kategorisinde hem bağımsız hem de OEM üreticisi olabilirler. Bağımlı yeniden üreticilerin temel özelliği, yeniden üretimi yapılacak ürünün sahibi olan başka bir kişiye veya şirkete hizmet olarak da yapabilmesidir. Sözleşmeli yeniden üreticiler, esasen müşterileri için bir yeniden üretim veya yenileme hizmeti gerçekleştirirler.

Kullanılmış parça veya kullanım ömrü dolmuş ürünleri satın almak ve muhafaza etmek zorunda değillerdir. (Lund, 1985, s.12-13).

**Bağımsız Yeniden Üreticiler** - Üçüncüsü, orijinal ekipman üreticisi (OEM) ile çok az temas kurarak ürünleri yeniden üreten şirketlerdir. Üretimin sağlanması için parça satın alınması veya toplanılması için gereken birçok bağımsız yeniden üretici bulunmaktadır (Jacobsson, 2000). Genel olarak, bu yeniden üreticiler arasında OEM'in yeniden işlenmesine ilişkin deneyim alışverişi çok az seviyede olan şirketlerdir (Jacobsson, 2000). Bağımsız yeniden üreticiler ile OEM'ler arasındaki ilişkinin gelecekte büyümesinin imkânı olmadığı belirtilmektedir (Hammond vd, 1998, s. 24 ). Bağımsız yeniden üreticiler, ürünün mülkiyetinde hissesi az bulunan özel şirketlerdir. Bu bağımsız yeniden üreticilerin genellikle yeniden üretilen ürünler için yedek parça ve kullanım ömrü dolmuş ürünleri satın almaları gereken şirketlerdir. Ayrıca bağımsız yeniden üreticiler, bu tür satın alma işleminin entegre bir işlem olduğunu, parçaları satın alabilmekte, yeniden üretebilmekte ve kendi adına ya da başka şirketlerin adına da pazarlayabilmektedir (Lund, 1983, s. 12).

### **1.3. ÜRÜN GERİ KAZANIM YÖNTEMLERİ VE YENİDEN ÜRETİM**

Ürün parçalarını ve ham maddelerini yeniden kullanmak amacıyla yeniden üretilmiş ürün üreten bir işletmede, belirli bir kullanılabilirlik seviyesine ulaşmak için üretici; en son teknoloji ile dayanıklı malzemelere yatırım yapmalıdır. Bu durumda yeniden üretimde faaliyet gösteren işletmeler ürünün ihtiyacı olan parça ve malzemeleri kolayca geri kazanabileceği ve geri dönüştürebileceği şekilde yeniden üretmelidir (Robotis, vd, 2005, s.689-690).

Ijomah vd. (1999) ürünün geri kazanılması için; yeniden üretim, yeniden kullanım, tamir, yenileme ve geri dönüşüm olarak beş başlık altında ürün kurtarma yöntemlerini incelemiştir ( Ijomah, vd, 1999, s.193).

Sergio ve Tohru (2005) yeniden üretimde kullanım ömrünü tamamlamış ürünün geri kazanılması için oluşturdukları sınıflandırmada; yeniden kullanım, servis, yeniden üretim, geri dönüşüm, elden çıkarma olarak beş ana grupta incelemiştir (Sergio ve Tohru, 2005, s.25).

Yeniden üretimde ürünün geri kazanılmasında kapsamlı çalışma yapan Thierry vd. (1995) ise ürünün yeniden tasarlanıp kazanılması için kullanılan yöntemleri şu

şekilde sıralamıştır: Tamir/Onarım (Repair), yenileme (Refurbishing), yeniden üretim (Remanufacturing), kullanılmış parçaların geri kazanımı (Cannibalization) ve geri dönüşüm (Recycling) (Thierry, vd, 1995, s.117-119).

### **1.3.1. Tamir / Onarım**

Ürün tamir / onarımının amacı kullanılmış ürünleri ilk üretildiği andaki çalışma düzeyine döndürmektir. Tamir edilen ürünlerin kalitesi genellikle yeni üretilmiş ürünlerin kalitesinden daha düşüktür. Ürün onarımı, kırık parçaların sabitlenmesi ve/veya değiştirilmesini içerir ve diğer değişmeyen parçaları temelde etkilemez. Tamir/onarım genellikle sınırlı sayıda seçilmiş ürünleri sökme ve yeniden montaj yapılarak ürünü kullanılabilir hale getirmektir (Thierry, vd, 1995, s.118).

### **1.3.2. Yenileme**

Yenilemenin amacı kullanılmış ürünleri yeni üretilmiş bir ürün kalitesine ulaştırmaktır. Kalite standartları yeni üretilen ürünlere göre daha düşüktür. Yenilemede kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir:

- Bileşenler kontrol edilir, düzeltilir veya değiştirilir.
- Onaylı bileşenler yenilenmiş ürünlerde yeniden birleştirilir, bazen de yenileme yerine teknolojisini yükseltme ile birleştirilir.
- Eski bileşenler teknolojik olarak üstün olan parçalar ile değiştirilir.

Ticari uçaklar yenilenmiş ürünlere örnek olarak verilebilir. Yenileme kaliteyi önemli ölçüde artırır ve hizmet kullanımlarının ömrünü uzatır. Fakat uçağın kalan hizmet ömrü genellikle yeni ortalama ömründen daha azdır (Thierry, vd, 1995, s.118).

### **1.3.3. Yeniden Üretim**

Yeniden üretimin amacı yeniden üretilmiş ürünü, yeni üretilmiş ürünler kadar seçici ve özenli bir şekilde kalite standartlarına ulaştırmaktır. Yeniden üretim aşamasında kullanılmış ürünler tamamen sökülür, tüm bileşen ve parçalar kapsamlı şekilde kontrol edilir. Yıpranmış veya eski parçalar ve bileşenler yenileri ile değiştirilir, onarılarak test edilir. Onaylanan parçalar bileşenler halinde birleştirilir ve daha sonra yeniden üretilen bileşenler içine monte edilir (Vandermerwe ve Michael, 1991, s.6-25).



Yeniden üretim ile üretilen ürün teknolojik özelliklerle donatılarak yeni teknoloji ile uyumlu hale getirilmektedir. Örneğin; kullanım ömrünü tamamlamış bir tezgâhın yeniden üretilerek yeni üretilen bir tezgâhına göre %50-60 arasında uygun maliyetle yeni bir kaliteye ve teknolojiye yükseltilebilmektedir. BMW birkaç yıldır motor, marş motorları ve alternatörler gibi maliyet açısından yüksek değerdeki bileşenleri yeniden üretmektedir. Yeniden üretilen parçalardan bir BMW araç parçasının değişimi yapılırken seçilen parça sıkı kalite standartlarına göre test edilmekte ve değişim parçalarının aynı kalite ve garanti ile yeni parçalardan %30-50 arasında daha ucuza satılması sağlanmaktadır (Vandermerwe ve Michael, 1991, s.6-25).

#### **1.3.4. Kullanılmış Parçaların Geri Kazanımı**

Kullanılmış parçaların geri kazanımında, kullanılmış ürünlerin maksimum fayda sağlayan parçaları özenli bir şekilde sökülme ve tekrar kullanılabilir parçalar incelenmektedir (Thierry, vd, 1995, s.118). Bu parçalar, diğer ürünlerin ve bileşenlerin onarımı, yenilenmesi veya yeniden üretiminde kullanılabilir. Geri kazandırılmış parçalar için kalite standartları, yeniden kullanılacakları süreye bağlıdır. Kullanılmış parçaların geri kazanımı, kullanılmış ürünlerin dikkatli bir şekilde sökülmesini ve tekrar kullanılabilir parçaların incelenmesini içermektedir. Ancak bu aşamadan sonra kalan parçalar ve bileşenler kullanılmış parçaların geri kazanımında kullanılmamaktadır (Thierry, vd, 1995, s.118).

Yeniden üretim için yenileme veya onarım; seçilen parçaların kalite standartlarını yerine getirmek zorundadır. Ayrıca kullanılmış parçaların geri kazanımı, kullanılmış ürünlerin özenle sökülmesini ve tekrar kullanılabilir parçaların incelenmesini içermektedir. Kalan parçalar ve bileşenler kullanılmış parçaların geri kazanımında kullanılmaz. Örneğin, bir ABD şirketi olan Aurora ana faaliyet olarak bütünleşmiş devreleri kullanılmış parçaların geri kazanılmasıyla uğraşmaktadır. Böylelikle şirket istedikleri parçaları bilgisayardan çekip, çipleri, test edip düzelterek satabilmiştir. Böylelikle 1988-1993 yılları arasında satışları sıfırdan 40 milyon doların üzerine çıkarmıştır (Thierry, vd, 1995, s.119).

### 1.3.5. Geri Dönüşüm

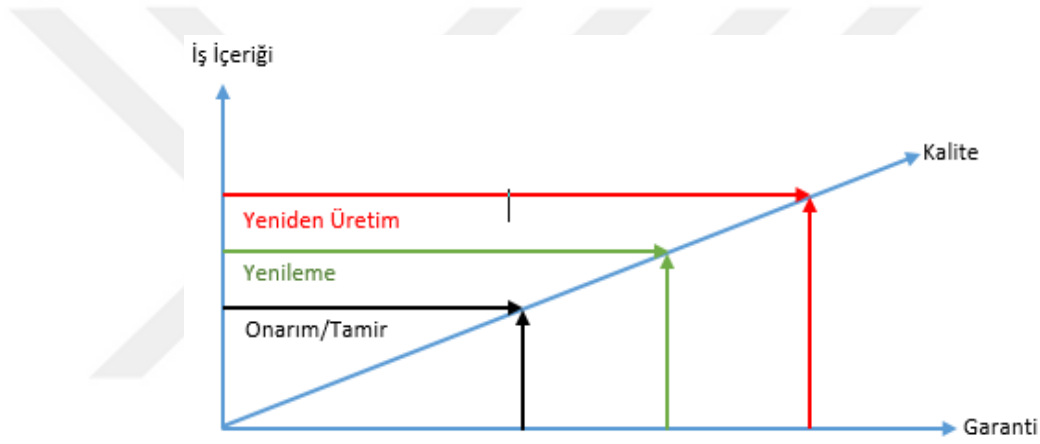
Geri dönüşüm, geri kazanılmış bir malzemenin yeniden oluşturulması veya yeniden işlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Geri dönüşüm, yakıt dışındaki yeni ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılmak üzere ve katı atık akışı ile toplama, ayırma, işleme gibi bir dizi faaliyetten oluşmaktadır (Environmental Protection Agency, 2016, s.3).

Geri dönüşüm, faydalı ömrünün sonuna ulaşan ürünlerin yeni ürünlerin üretiminde kullanılan malzemeye dönüştürüldüğü bir dizi faaliyettir. Amerikan Milli Araştırma Konseyi (National Research Council) NRC ve Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency) EPA tarafından benimsenen geri dönüşüm tanımı: Yararlı olmayan malzemelerin toplandığı, sıralandığı, işlendiği, ham maddeye dönüştürüldüğü ve yeni ürünlerin üretiminde kullanıldığı faaliyetler serisi olarak ifade edilmektedir ( Amerikan Milli Araştırma Konseyi (NRC), 2020). Bu faaliyetleri aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

- İşleme faaliyetlerine ilişkin politikalar geri dönüştürülmüş malzeme üretiminin ve pazarlarının büyümesine zarar veren ve geri dönüşüm olarak değerlendirilmemesi gereken işlemler ve faaliyetler dizisidir
- Geri dönüşüm ile ilgili her etkinlik, geri dönüşümün nihai başarısı için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, yeni malzeme üretmek için bir üretim sürecinde nihai tüketim olmadan geri dönüştürülebilir maddelerin toplanması geri dönüşüm değildir.
- Geri dönüşümlü malzemelerin toplama sırasında çöple karıştırılması, geri dönüştürülebilir malzemelerin yeniden üretilebilir malzemelere dönüştürülebilmesi için gereken yüksek kaliteli malzemelerin akışını azaltır. Gelişen teknolojilerle birlikte bu durum değişecek olsa da bugünkü deneyim, azalan girdi kalitesinin azalan üretim hacimleriyle sonuçlandığını göstermiştir. Fakat geri dönüştürülmüş malzeme üretimi, pazarlarının büyümesine zarar veren süreçler ve faaliyetler geri dönüşüm olarak kabul edilmez.
- Geri dönüşümde toplama, sınıflandırma ve işleme yöntemine bakılmaksızın belirli bir uygulamanın geri dönüşüm olarak kabul edilebilmesi için, sistemin bir üretim sürecinde kullanılmak üzere

endüstri standartlarının talep edenler tarafından kabul edildiği pazarlanabilir malzemeler üretmesi gerekmektedir. Bu şekilde geri dönüştürülmüş içerikli ürünlerin kâr oranını ve büyümesini de desteklemesi gerekmektedir.

Ürün geri kazanım metotları dikkatli bir şekilde ele alındığı zaman ürünlerin dönüştürme aşamasında en etkin sürecin yeniden üretim olduğu görülür. Ayrıca ürün geri kazanım aşamasında en iyi kalite ve garanti ile yeniden üretim sürecinde görülmektedir (Kutlu, Bilgehan, 2016, s.14). Ürün geri kazanım metotları sonucu ürün kalite düzeyi ve İkincil piyasa üretim süreci hiyerarşisi Şekil 1.1’de gösterilmektedir.



**Şekil 1.1:** İkincil Piyasa Üretim Süreçlerinin Hiyerarşisi

**Kaynak:** (Ijomah, vd, 2007, s.716)

Orijinal Ekipman Üreticisi (OEM) ürünlerine göre kalite temelli yeniden üretimin farklılaştırılması ve dönüştürülmesine izin veren ürünün onarım ve yenilemesinin birbirine eşdeğer olduğunu göstermektedir. OEM ürününe eşdeğer bir garanti verilmesi önemlidir. Çünkü yeniden üreticiler, yeniden üretilen ürünün ve OEM ürününün eşdeğer kalitede olduğunu iddia etmektedir. Yeniden üretilmiş ürünler, onarılmış ya da yenilenmiş ürünlere göre daha üstün kaliteye sahiptir. Bunun nedeni, yeniden üretimin, ürünün tamamen sökülmesini ve bileşenlerinin restorasyonu ile birlikte değiştirilmesini gerektirmesidir. Orijinal Ekipman Üreticileri normal şartlarda ihtiyaç duydukları onarım, yenileme ve yeniden üretimde elde edilmesi gereken performansa göre yine normalde taşıdıkları garantinin değerine bağlı olarak üç işlemleri bir hiyerarşide göstermektedir (Ijomah, vd, 2007, s.716).

#### 1.4. İŞLETMELERİ ÜRÜN GERİ KAZANIMINA TEŞVİK EDEN YASAL DÜZENLEMELER

Ürün geri kazanımını teşvik eden yasal düzenlemeler yeniden üretim ve ters lojistikte, kurumsal yöneticilerin çevreye karşı farkındalığının artması ve hükümet düzenlemelerinin iyileştirilmesi nedeniyle son zamanlarda belirgin bir önem kazanmıştır (Subramoniam, vd, 2010, s.1575). Buna bağlı olarak son yıllarda, ürün iadesi, ürünün geri kazanımı ve geri kazanılan ürünlerin dağıtılmasına olan ilginin artması, ters lojistik, ürün geri kazanımı ve kapalı döngü tedarik zinciri yönetimi alanlarına katkıda bulunmuştur. Bu katkılardan bir tanesi, stok gibi ters lojistikte bulunabilmeleridir (Seitz, 2007, s.1150).

Ürün geri kazanıma teşvik eden yasal düzenlemelerde finansal faaliyetler, örgütsel faktörler ve yasal faaliyetler, yeniden üretime başlayan şirket ve bireyler için dikkate alınması gereken hususlardır. Çünkü farklı sanayi dallarında yeniden üretime başlamak isteyen işletmeleri üretime teşvik etmekle beraber çevre kirliliğini azaltarak işletmelerin ürettiği ürünlerin bir kısmının güvenli ve yasalara uygun bir şekilde toplanarak yeniden kullanıma uygun hale gelmesi zorunluluğu getirilmiştir (Gürler, 2010, s. 17-18).

Üreticiler gittikçe daha fazla çevre bilincine sahip olduklarında, ürünlerinin maliyetlerini aynı anda düşük tutarken çevresel zararı azaltacak şekilde üretmenin çeşitli yollarını da araştırma eğilimindedirler. Uluslararası pazarlara sahip birçok üretici, özellikle Avrupa “Geri Alım” Mevzuatı veya “Kapalı Döngü Ekonomi Yasaları” ile ilgilenmekte ve ürünün geri dönüşümü için ciddi teşvikler sunmaktadır (Hammond, vd, s.27-46).

Günümüzde ABD ürün geri kazanıma teşvik eden yasal düzenlemeler konusunda öne çıkmaktadır. Dünyada da yeniden üretim alanında büyük role sahip olduğu bilinmektedir. Yaptıkları mevzuat düzenlemeleri ile beraber otomotiv filo operatörlerini yeniden üretilmiş parçalar satın almaya teşvik etmektedir. Yaptıkları tasar, yeniden üretimin maliyet avantajları konusundaki farkındalığını artırmak için oluşturulmuştur. Ancak yeni parçalar yalnızca daha ucuz oldukları, güvenlikle ilgili endişelerin olduğu, daha kısa teslim süreleri veya yeniden üretilmiş parçaların performanslarının düşük olduğu zaman satın alınabilir. ABD'nin yaptığı mevzuat düzenlemeleri, her yöneticinin mümkünse yeniden üretilmiş parçaların kullanımını

teşvik etmesi gerekmektedir (Walsh, ve Symington, 2015). Yasama organı dışında, yeniden üretimi teşvik etmeye çalışan ve otomotiv endüstrisinde faaliyet gösteren birçok kuruluş bulunmaktadır. Bunlar arasında Motor ve Ekipman Yeniden İmalatçılar Derneği (MERA) ve Otomotiv Parçaları Yeniden İmalatçılar Derneği (APRA) otomotiv endüstrisinde yer alan kuruluşları görmek mümkündür. Ayrıca yeniden üretimde mükemmelliğin merkezlerinden biri olarak görülen Rochester Teknoloji içerisinde otomotiv, havacılık ve tıbbi görüntüleme cihazları gibi çeşitli endüstrileri temsil eden yeniden üretim sanayi konseyi de bu kuruluşlardan biri olarak kabul edilmektedir (Walsh, vd, 2015).

Ürün geri kazanıma teşvik eden yasal düzenlemeler konusunda çevre mevzuatındaki ana aktör ABD’de (EPA) Çevre Koruma Ajansı'dır. EPA, yeniden üretilmiş ürünlerde çoğunlukla müşteri değişikliği yaratmak için tercihler üzerinde hareket etmektedir. Ayrıca Federal Ticaret Komisyonu tarafından “ABD’de Yeniden Üretilmiş” etiketinin oluşturulmasıyla 1998 yılında yeniden üretim endüstrisine destek verilmiştir. ABD Uluslararası Ticaret Komisyonu (USITC) ürün geri kazanıma teşvik eden yasal düzenlemelerine göre kalite standartları, iş odaklı bir yaklaşım göstermektedir. Ardından teşvikler Orijinal Ekipman Üreticisi (OEM) tarafından özerk bir şekilde sağlanmaktadır (Guidat, vd, 2017, s.178).

Avrupa’da yeniden üretimde belirlenen yasal düzenlemelerin amacı; doğal kaynakları korumasını sağlamak; üreticiler ve tüketiciler için maliyetleri azaltarak çevreyi korumayı sağlamaktır. Bundan dolayı, AB'nin yönetim organı Avrupa Komisyonu, Avrupa’da yeniden üretimde büyümeyi sağlamak ve işletmeleri yeniden üretime teşvik etmek için birkaç zorunlu yasal direktif yayımlamıştır (Willianson vd, 2012, s.178).

Politikacıların konuya olan ilgisi son zamanlarda artmasına rağmen, yeniden üretim endüstrisi, günümüzde halen Avrupa’da kamu otoriteleri tarafından yeterli düzeyde tanınmamakta ve yeterli desteği görmemektedir (Parker vd, 2015, s.41). Bu nedenle yeniden üretimde proje faaliyetleri sürdüren kamu ve özel kuruluşlarının faaliyetleri desteklenmeli, politika yapıcı ve karar vericilerin katılımı sağlanmalıdır. Böylelikle yeniden üretimin artarak süreklilik arz etmesi için bilimsel faktörlerin, işletme ve yüksek ekonomik eğitim okullarının katılımı teşvik edilmelidir. Bu projelerde, döngüsel ekonomi için iş modellerinin yapılan yasal düzenlemelere göre

tutarlı olması gerekmektedir. Bu da yeniden üretilebilen ürünlerin sürdürülebilir bir şekilde işlenmesi, desteklenmesi, uygulanması ve gereken eğitimlerin sağlanmasına yönelik yasal düzenlemeler ile teşvik etmek için etkin bir mekanizma sağlamalıdır (Decision, 2017, s.85).

Avrupa komisyonu, daha fazla yeniden üretim faaliyetini teşvik etmek üzere yeniden üretim ağını oluşturmak, koordine etmek ve desteklemek için sunduğu projelerde aşağıdaki hedefleri ele alarak gerçekleştirmektedir (Joungerious vd, 2016, s.3):

- Yeni kurulmuş işletmeleri yeniden üretime başlamaya teşvik etmektedir.
- Mevcut yeniden üreticilerin operasyonlarını iyileştirmesine yardımcı olmaktadır.
- Yeniden üreticilerin yerel ve uluslararası rekabet gücünü artırmaya çalışmaktadır.
- Talebi artırmak ve engelleri aşmak için yeniden üretim konusunda daha fazla farkındalık oluşturmaktadır.

AB'nin yeniden üretimde işlev gören işletmeler için düzenlediği yasal süreç içerisinde yapılan teklifler ekonomik, teknolojik, sosyal, finansal, yönetim, kurumsal sosyal sorumluluk ve düzenleyici inovasyonu uygulayarak iş modellerinde sistemik bir yaklaşım sağlamaktadır. (Decision, 2017, s.85).

Yeniden üretimde ürün yenileme işine başlamaya yönelik şirketlerin bulunduğu yere ve hangi ürünlerin yeniden üretileceğine dair birçok teşvik bulunmaktadır. Kanada'daki toner kartuşu üreten yeniden üreticiler, yeniden üretilmiş ürünler için teşvik edici güç olarak yeterli pazar talebine sahip olmalarıdır (Sundin, 2004, s.3). Ayrıca, İsveç'teki yeniden üreticiler ürünlerini korumak ve yenilemek için sorumluluklar şeklinde yasal itici güçlere sahiptirler ve böylelikle İsveçli üreticilerin ürün geri alma ve satma yasalarına göre yeniden üreticilere uyması gerekir. Japonya'da ise yeniden üretimde yapılan yasal düzenlemeler, işletmelerin çevresel imajını iyileştirmek için iyi bir fırsat olarak görülmektedir. Bu şirketlerin tümü, yeniden üretim işletmeleri için doğrudan veya dolaylı itici güçler olarak ekonomik faydalara ve fırsatlara sahip olmaktadır. (Sundin, 2004, s.3).

İşletmeleri ürün kurtarma yöntemlerine yönlendirme konusunda teşvik edebilecek farklı çevresel yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Çevre mevzuatı, ürünleri çevreye uyarlamak için itici bir güç olmaktadır. İsveç geri alma mevzuatı genişletilmiş üretici sorumluluğunu içeren yasalardan oluşmaktadır. Üretici, ürettiği ürünlerin faydalı ömürlerinin sonuna kadar sorumluluk altındadır. Bu mevzuatın amaçlarından biri, daha yüksek oranda malzemenin yeniden kullanımı ve yeniden üretim yoluyla çevreye daha fazla önem veren sürdürülebilir bir topluma ulaşmaktır. Ayrıca, şirketlerin malzeme kullanma ve ürünlerin daha verimli bir şekilde kullanımı konusunda daha fazla bilgi edinmeleri gerekmektedir. Uzun vadede bu mevzuat, ürün tasarımı ile ürünlerin çevreye daha uygun hale getirilmesini hedeflemektedir (SNV, 2001).

Türkiye'deki yeniden üretimi teşvik edici yasal düzenlemeler Avrupa ülkelerine göre geç olsa bile yeniden üretimi sağlamak için farklı yasal ve çevresel düzenlemelerle geliştirilmiştir. Bunlar katı atık kontrol yönetmeliği, elektrikli atık ve elektronik ekipman kontrol yönetmeliği, ömrünü tamamlamış araç kontrol yönetmeliği, kullanım ömrü dolmuş lastik kontrol yönetmeliği, atık akü ve akümülatör kontrol yönetmeliği olarak düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerin esas amacı atık üretimini önleyerek çevresel kirliliği yok etmek ve üreticilerin ürün geri dönüşümü ile ilgili uymak zorunda oldukları koşulları ortaya koymaktır. Bu düzenlemeler işletmelerin ürün için sorumluluğunu belirlemektedir. İşletmelere yüklenen bu sorumluluk işletmeleri hayat seyirleri boyunca atık yönetiminde sorumlu hale getirmektedir. Türkiye'de yeniden üretime teşvik eden yasal düzenlemelerde elektrik ve elektronik eşyalarda bazı tehlikeli maddelerin kullanılmasının sınırlandırılmasına ilişkin 2002/95/EC Avrupa Birliği yönergesi ve 2002/96/EC sayılı Elektrikli Atık ve Elektronik Eşya Yönetmeliği uyarınca, Elektrikli Atık ve Elektronik Eşya Kontrol Yönetmeliğine göre bir buzdolabı üreticisi, düzenlemede belirtilen buzdolabı atığı miktarını kullanıcılardan toplamaktan ve toplanan bu atıkları söz konusu düzenlemede belirtilen oranlarda geri kazandırmak ve geri dönüştürmekten sorumludur (Kutlu, Bilgehan, 2016, s.15).

## **1.5. YENİDEN ÜRETİMDE ÜRÜN, SÜREÇ VE ORGANİZASYON TASARIMI**

Yeniden üretimde yapılan ürün, süreç ve organizasyon Tasarımında, yeniden üretimin belirli bir yönünü geliştirmeye odaklanarak birçok sınıflandırma yapılabilmektedir. Yeniden üretimdeki iyileştirmelerde ürünün tasarımı, süreç tasarımı ve işletmenin kurumsal tasarımının dikkate alınmasının gerektiği savunulmaktadır. Bundan dolayı yeniden üretim aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Bras ve McIntosh, 1999, s. 171):

- Yeniden üretimde ürün tasarımı
- Yeniden üretimde organizasyonel tasarım ve yönleri

### **1.5.1. Yeniden Üretimde Ürün Tasarımı**

Yeniden üretim, çevre için tasarımın bir parçası olarak görülebilmektedir. Yeniden üretim için tasarım içerisinde sökme, ayırma, temizleme, yenileme, yeniden montaj ve test kolaylığı gibi birçok husus dikkate alınmalıdır. Yeniden üretimde yer alan adımlardan herhangi birini kolaylaştıran ürün tasarımı, aynı zamanda yeniden üretimi de kolaylaştıracaktır (Shu ve Woodie, 1999,s.10-13). Buna ek olarak ürün ve parçaların kullanımının kolaylaştırılması, yeniden üretim için tasarımda temel hedeflerden biri olmalıdır. Bu hedef doğrultusunda tasarlanmamış ürünleri yeniden üretmek mümkün olmakta ve bunlar yeniden üretimde tasarlanmak için tercih edilebilmektedir. Ürünlerin işlevlerini müşteri gereksinimlerine göre yükseltmek işlevsel ömürlerini de uzatmaktadır. Yeniden üretimde bir ürün ömrü tasarım stratejisi, kapalı devre ürün yaşam döngüsü açısından ürün kullanımının optimizasyonu için çok önemli olduğunu vurgulamaktadır (Kimura, 1997, s. 383-384).

Yeniden üretim için tasarım ile atık yönetimi maliyetlerinin azaltılması, sökme sürelerinin azaltılması ve yaşam döngüsü kullanım aşamasına tekrar giren ürünler için yeniden üretim veriminin artması sonucu para kazanılabilmektedir. Ürün tasarımında yeniden montaj, tasarlanmamış eski montaj parçaları veya ekipmanlarla malzemeleri kurtarmak mümkün olduğu gibi daha fazlası için maliyetli ve zor olsa da yeniden üretimi sağlamak mümkündür (Giuntini ve Gaudette, 2003,s.45-47).



Yeniden üretimde ürün tasarımı, ürün tasarımcılarının yeniden üretim süreçlerine daha uygun ürünler tasarlamalarına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Bu amaç doğrultusunda, yeniden kullanılabilir parçalara zarar vermeden kullanılabilen, geri kazanılabilen ve daha sonra mümkün olduğunca ucuz bir şekilde yeniden üretim işlemlerinden başarıyla geçebilen ürünler tasarlanılarak gerçekleştirilmektedir (Bras ve McIntosh, 1999, s. 171).

Kosuke Ishii ve diğerleri (1997) tasarımcıların sökme ve diğer yaşam döngüsü tasarım hedefleri gibi kullanım ömrü dolmuş ürünlerin süreçlerini faydalı tasarım koşulları oluşturmalarına yardımcı olmak için bir tasarım stratejisi ve ilişkili bir tasarım temsil şeması geliştirmişlerdir. Clumpinga adı verilen yeniden üretimde ürün tasarımının bu stratejisinde tasarımcı, şemaları fiziksel olarak paylaşan bileşenler veya alt montaj grupları olarak ilişkili ve tasarım amacına dayanan bazı ortak özellikler tanımlar. Daha sonra tasarımcı, belirli bir toparlanma stratejisinin geri dönüşüm, yeniden kullanım veya benzer yaşam aralıklarına sahip teknolojilerin gruplanması gibi çeşitli tasarım hedefleriyle uyumluluğunu belirlemek için kullanmaktadır (Lee ve Ishii, 1997, s.19).

Bert Bras ve diğerleri (1994), ürün tasarımlarının yeniden üretilebilirliğinin daha iyi değerlendirilmesine olanak tanımak için çalışmalar yapmışlardır. Yapılan çalışmanın temel amacı, tasarımcıların yeniden üretim süreçleri için daha iyi ürünler tasarlamalarını sağlamaktır. Bu çalışmada, yeniden üretilebilirliği etkileyen tasarım faktörleri belirlenmiş, yeniden üretilebilirliği değerlendirmek ve tasarımını oluşturmak için matrisler ve yeniden üretim kılavuzları geliştirilmiştir (Scheuring, vd, 1994, s.53).

Çevre kirliliğini azaltmak ve çevreyi korumak için ürünler tasarlarırken, yukarıdaki öneri ve tasarımlarda belirtildiği gibi bir ürünün yaşam döngüsü perspektifi gerekli olmaktadır. Bu ise tasarımcının ürünün tüm aşamalarını dikkate alması gerektiği anlamına geldiği gibi; ham maddenin çıkarılması, malzeme ve bileşen üretimi, üretim, kullanım ve elden çıkarma / kullanım ömrü dolmuş ürün iyileştirme gibi ürün tasarımında etkili olabilecek tüm yönleri dikkate alınmaktadır.

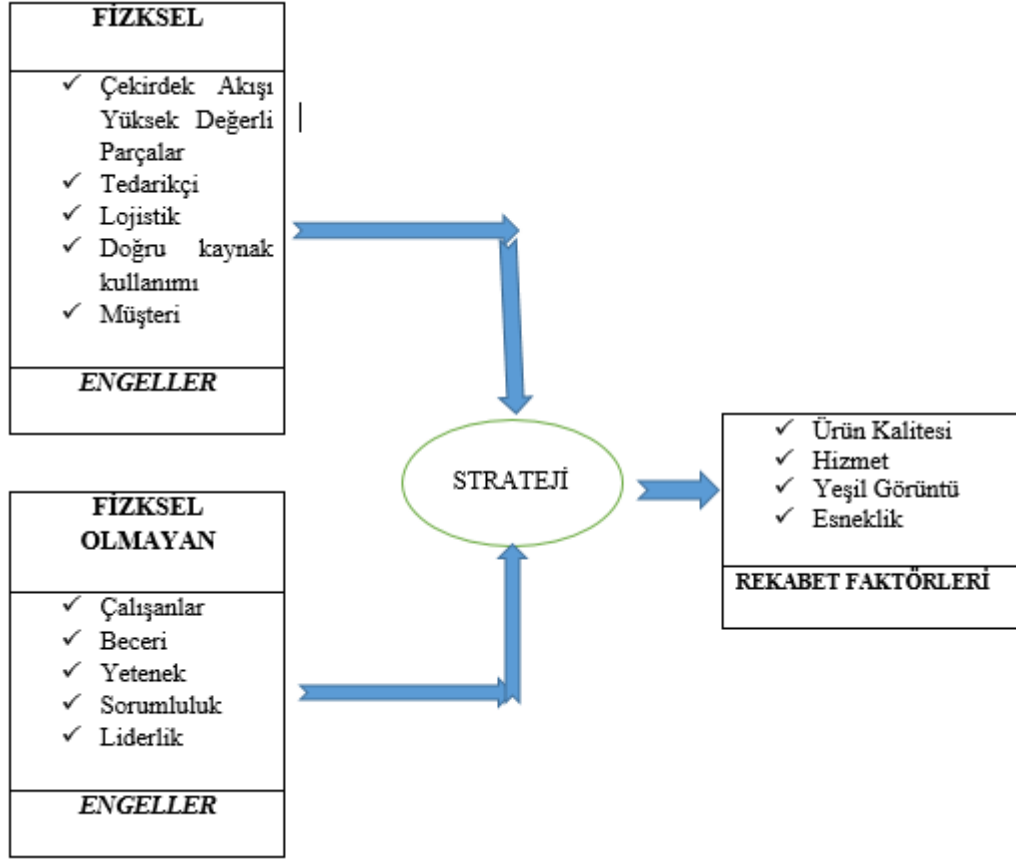
### **1.5.2. Yeniden Üretimin Organizasyonel Tasarım ve Yönleri**

Harmanson ve Sundin örgütsel yapıyı iki farklı şekilde ele almıştır. Bunlar; fiziksel ve fiziksel olmayan yapılardır. Fiziksel yapı ile ilgili konular çekirdeklerin,

değerli parçaların, müşterilerin ve lojistiğin akışını içermekte; fiziksel olmayan yapılar ise çalışanları, yetkinliği, becerileri ve liderliği içermektedir. Yeniden üretim sürecinin verimliliğini etkileyen unsurları bulmak için her bir kategori ve yapıda faktörler araştırılmakta ve bu araştırmalar yapılırken ilk olarak stratejiler açıklanmaktadır. Uygun stratejiler kullanılarak elde edilebilen rekabet faktörleri ile birlikte fiziksel ve fiziksel olmayan engeller takip edilmektedir (Hermansson ve Sundin, 2005, s.149).

### **1.5.2.1. Strateji**

İyi kurulmuş bir strateji, şirketin gelecekteki olası uygulamalarla ilgili operasyonlarının titiz bir araştırmasına dayanır. Devamında ise stratejik yatırımlarla ilgili karar için bir temel oluşturulması planlanmaktadır. İyi kurulmuş bir strateji olmadan çalışmak, yanlış yatırımlar gibi nedenlerle istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Yeniden üretimde, sadece daha uygun ürünleri olan bazı şubeler için bu tür akışlar uygun bir seçenek olmaktadır. Buradaki engeller teknik büyüme ve ürünlerin kullanılma süreleri olmuştur (Hermansson ve Sundin, 2005, s.149). Bunun nedeni, yeni ürünlerde eski tekniklerle bileşenleri kullanma zorluğudur. Bu ise hızlı teknik büyüme ile birlikte uzun süre kullanılan ürünlerin yeniden üretim için daha az uygun olduğu anlamına gelmektedir. Buna örnek olarak ikinci el cep telefonu piyasası yaygın olan bölgelerde, cep telefonlarının yeniden üretilmesi ya da tamir edilmesinin doğru bir strateji olduğu düşünülmektedir. Fakat piyasa sorunları bu alanda büyük bir engel olmaktadır. Örneğin, müşterilerin eski teknolojiye ilgi duymaması nedeniyle altı aylık bir cep telefonundan bileşenleri uygulamak mümkün değildir. Kısacası, stratejinin rekabetçi bir koşul elde edebilmek için işletmenin tüm yönlerini kapsamı gerekmektedir (Hermansson ve Sundin, 2005, s.149). Şekil 2’de stratejinin rekabetçi faktörler ile fiziksel ya da fiziksel olmayan engeller arasındaki ilişkisini göstermektedir:



**Şekil.1.2:** Farklı Yönler ve Strateji Arasındaki Korelasyonlar. Bir Engel Göz Önüne Alındığı Zaman Rekabetçi Bir Faktöre Dönüştürülmesi

**Kaynak:** (Hermansson ve Sundin, 2005,s.149).

#### a) Fiziksel Yapılar

Fiziksel yapılarda çalışan sayısı, tedarikçi, çekirdek akışı, yüksek değerli parçalar, lojistik, doğru kaynak kullanımı ve müşteri gibi alanları içermektedir. Yeniden üretim, farklı türde insanlara olan ihtiyacı ifade etmektedir. Tüm katılımcılarla iletişim kurmak önemli olmakla beraber, herkesin sorumluluklarının ne olduğunu bilmesi ve bunları nasıl başaracaklarının bilincinde olması gerekmektedir (Hermansson ve Sundin, 2005, s.150).

#### a) Fiziksel Olmayan Yapılar

Fiziksel olmayan yapılar beceri, yetenek, liderlik, çalışanlar gibi sorumluk kavramlarından oluşmakta ve ihmal edilmesi kolay soyut konularla daha çok ilişkili olmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmalar yeniden üretim süreci için diğerlerinden daha önemli olan bazı parametrelerin (beceri, yetenek, liderlik, çalışanlar) olduğuna

işaret etmektedir. Bunun sebebi ise, parametreler ve yeniden üretim alanı arasındaki korelasyondur. Fiziksel olmayan yönler ihmal edilirse yeniden üretim sürecinin bütünsel görünümü ve piyasada rekabetçi bir pozisyonda kalıp bunu kazanma fırsatı kaybolacaktır (Hermansson ve Sundin, 2005, s.150-151).

## **1.6. DÜNYADAKİ YENİDEN ÜRETİM UYGULAMALARI**

Yeniden üretim hem çevresel hem de ekonomik açıdan büyük bir öneme sahiptir. Eskiden beri kılıç, tencere ve benzeri metal araçlar eritilerek madeni para ve ev eşyaları geri kazanılmıştır. Yüzyıllar önce kaynakların az olduğu zamanlarda da yeniden üretimin kanıtı olarak kırık çanak, testi ve madeni paralar, yapılan arkeolojik çalışmalar sonucunda bulunmuştur (www.atiksahasi.com). Bu da eski çağlardan günümüze kadar yeniden üretim çalışmalarının olduğunun göstergesidir. Kaynakların yetersizliği gelecekte de yeniden üretim uygulamalarının ülkeler için önemini koruyacağını emaresidir. Aşağıda dünyadaki bazı ülkelerin yeniden üretim hakkındaki uygulamaları ele alınmaktadır.

### **1.6.1. Çin'deki Uygulamalar**

Çin'in yeniden üretim endüstrisi 2008 yılında kurulmuştur. Çin'de yeni denilebilen yeniden üretim faaliyetleri öncelikle motorlu taşıt parçaları yeniden üretim sektörü, endüstriyel makine ve elektrikli ekipmanlar yeniden üretim sektöründe başlamıştır. Bunları hükümet liderliğindeki pilot programlar aracılığıyla düzenlemiştir. Bu programlarda sadece onaylanmış firmalar yeniden üretim yapabilmektedir. Çin, yeniden üretilmiş mallarda ve ilgili parçalarda dış ticaret konusunda kısıtlayıcı önlemler almaktadır. Çin'in yeniden üretim açılımı, dış ticareti ve istihdamı ile ilgili istatistikler, kısmen endüstrinin yeni olmasından dolayı kullanılamamaktadır (Willianson vd., 2012, s.188).

2008 yılında başlatılan pilot programla motorların, şanzımanların, jeneratörlerin, marşların, sürücü millerinin, kompresörlerin, yağ pompalarının, su pompalarının ve diğer bileşenlerin yeniden üretimi başlamıştır. Yaklaşık 15 motorlu taşıt parçaları yeniden imalatçı pilot programını oluşturarak yabancı imalatçılarla ortaklık kurmuştur. Bu kurduğu ortaklıkların bazıları (ABD mülkiyeti), Kia (Kore mülkiyeti) ve Wolkswagen (Alman mülkiyeti) (Willianson chairman vd., 2012, s.189). Çin Otomobil Üreticileri Birliğine göre, 2009 yılında Çin yaklaşık 110.000

motor, 60.000 şanzıman ve 1 milyon marş motoru yeniden üretmiştir (Xiang ve Ming, 2011, s.681).

2009 yılında Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı (MIIT), inşaat makinelerinin kontrollü olarak yeniden üretimine izin veren endüstriyel makine ve elektrikli ekipmanların yeniden üretim pilot programını kurmuştur. Böylelikle endüstriyel alanda, elektrikli ve mekanik ekipman, makine aletleri, madencilik makineleri, demiryolu lokomotifleri, ekipmanları, deniz araçları, ofis malzemesi ve bilgi teknolojileri (IT) ürünleriyle yaklaşık 60 yeniden üreticinin yeniden üretim programına katılımı sağlanmıştır (Willianson chairman vd., 2012, s.189).

Günümüzde ise Çin'de yeniden üretimle ilgili yapılan uygulamalar Sanayi İnşaat Makineleri Yeniden Üretim İş birliği (SCMRC), Weichai Yeniden Üretim Grubu Ltd (WRG) ve Xuzhou İnşaat Makineleri Grubu (XCMG) gibi 20 işletmenin yer aldığını gösteriyor. Bunların da Çin'deki en büyük üç yeniden üretim işletmesi olduğu belirtilmiştir (Cao vd., 2020, s.5). Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı (MIIT) tarafından seçilen 20 pilot işletmenin, yeniden üretim alanında üstünlük gösterdiğini, böylece diğer orta ve küçük ölçekli işletmelere de aynı yönde gitmeleri için örnek oluşturduğunu belirtmiştir. Pilot işletmelerin faaliyet gösterdiği yeniden üretilmiş ürün kategorileri yedi ana sınıfa ayrılmaktadır. Bu sınıflar: inşaat makineleri, mekanik ve elektrik ekipmanları, madencilik makineleri ve ekipmanları, ulaşım tesisleri, yanmalı motor ve otomobil bileşenleri, elektronik bilgi cihazları ve ofis ekipmanlarıdır (Cao vd., 2020, s.5).

### **1.6.2. Hindistan'daki Uygulamalar**

Hindistan'da yeniden üretim daha az uygulanırken tamir veya onarım daha yaygındır. Hindistan'da yeniden üretilen IT ürünlerinin çoğu yazıcı kartuşlarıdır. Sadece yeniden üretilmiş ürün olarak 30.000'den fazla işletmenin bir tür kartuş doldurma veya yeniden üretimine girdiği bilinmektedir. Ancak sektörün büyük ölçüde düzensiz olduğu, kalitenin değiştiği, sahteciliğin yaygın olduğu ve sadece yaklaşık 70 firmanın saygın markalar altında yazıcı kartuşları yeniden ürettiği düşünülmektedir (Parker vd., 2015, s.18).

Hindistan'da yazıcı kartuşu pazarının kazancının yılda yaklaşık 250 milyon ABD dolar olduğu tahmin edilmektedir. Gerçekten yeniden üretilmiş kartuşların değerinin ise bu rakamın %10'undan daha az olduğu düşünülmektedir. Sahteciliğin

yaygınlığı göz önüne alındığında, yeniden üretilmiş yazıcı kartuşlarının sebep olduğu olumsuz müşteri algılarının sektörün en büyük zorluğu olduğu şaşırtıcı değildir. Bununla birlikte, yeniden üreticiler, yeniden üretilmiş ürünlerin çevresel yararları konusunda müşteri bilincini artırma çabalarının, müşterilerin tutumlarının iyileştirilmesine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir (Willianson chairman vd., 2012, s.187).

Hindistan, dünyanın en kalabalık ikinci ülkesidir ve bu nedenle yeniden üretim endüstrisi için büyük bir potansiyele sahiptir. Teknik beceriler ve işçilik maliyeti avantajı nedeniyle Hindistan, yeniden üretim uzmanlığı merkezi olma yeteneğine sahiptir. Hindistan'ın yeniden üretim endüstrisinin oynadığı oyunda sınırlı rol almasının nedeni, öncelikle olumsuz son kullanıcı algılarından kaynaklanmaktadır. Hindistan'ın yeniden üretim sektörü de politika yapıcıları tarafından stratejik yönlendirme eksikliği nedeniyle oldukça dağınıktır. Yazıcı kartuşu yeniden üretimi, Hindistan'ın önemli bir büyüme belirtisi gösterdiği alanlardan biridir. Ancak, birkaç çok uluslu şirketin ülkeye girişiyle yakın gelecekte farklı sektörlerde yeniden üretimin gelişmesi beklenmektedir (Bhatia ve Srivastava, 2018, s.80). General Electric (GE), Whirlpool, Volvo, SKF ve Caterpillar gibi birkaç kuruluş Hindistan'da yeniden üretim işinde yer almaktadır (Sharma, Garg, ve Sharma, 2016, s.3). Volvo, Hindistan'da radyatörler, motorlar, turbo şarjlar ve hidrolik pompalar içeren yeniden üretilmiş ürün grubunu müşterilerine sunmaktadır. Ayrıca Volvo, on yıldan daha eski makineler için, özenle temizlenmiş; kalite ve güvenilirlik açısından test edilmiş kapsamlı bir şekilde yenilenmiş bileşenler üretmektedir. Whirlpool da televizyon ve cep telefonu pazarında yeniden üretilmiş ürünlerini müşterileriyle buluşturmak için Hindistan'da birçok mağaza açmıştır.(Choudhary ve Singh, 2011, s.225).

### **1.6.3. Japonya'daki Uygulamalar**

Japonya, sektörlere göre yeniden üretim sanayisindeki büyüklüğüne ilişkin tahminler çok eskiye dayalı olmasa bile, nispeten iyi kurulmuş yeniden üretim sektörüne sahiptir. Otomotiv sektör büyüklüğünün 800 milyon € 'dan (109 milyar Yen) fazla olduğu bilinmekte ve yeniden üretimin 3,8 milyar € (500 milyar Yen) olduğu tahmin edilmektedir. Taşıt lastiklerinde bu rakam 150 milyon €, fotokopi makinelerinde 110 milyon € toner ve kartuşlarda ise 230 milyon € 'dur (Parker vd., 2015, s.19). Japonya, faaliyetlerini yeniden üretimi de içerecek şekilde genişleten

birkaç büyük fotokopi makine üreticisine (Fuji Xerox, Ricoh ve Canon) ev sahipliği yapmaktadır. Söz konusu firmaların iade edilen ürünleri toplamak için iş birliği içerisinde olduğu bilinmektedir. Bununla beraber Fuji Xerox'un diğer üreticilerin aksine yeni ürünlerinde de yeniden üretilmiş bileşenler kullandığı belirtilmiştir. Tek kullanımlık kameralar ayrıca Japonya' da iyi gelişmiş bir yeniden üretim sektörü haline gelmiştir. Fuji Film, 1998 yılında iade edilen kameraları işlemek için tam otomatik bir yeniden üretim hattı geliştirmiştir. Buna bağlı olarak sektördeki başarının ana unsurları, yüksek çekirdekli yeniden üretilen ürünlerin geri dönüş oranı elde etmek için OEM'ler arasındaki iş birliği sağlanması ve yeniden üretim için tasarımı oluşturarak kullanılmasıdır. (Matsumoto ve Umeda, 2011, s.4-5). Otomotiv sektöründe ve yazıcı kartuşu sektöründe yeniden üretim ağırlıklı olarak OEM'lerden ziyade bağımsız yeniden üreticiler tarafından yapılmaktadır. Otomotiv sektöründeki yeniden üretimin nispeten düşük olsa bile Japonya'daki yolcu araçlarının ortalama yaşı arttıkça ve onarım endüstrisinin serbestleşmesiyle bir büyüme alanı olması ön görülmektedir. Hitachi Construction Machinery ve Komatsu gibi ağır iş ve inşaat ekipmanlarının yeniden üretimde, diğer aktif yeniden üretim firmaları olarak gösterilebilir.(Parker vd., 2015, s.19).

#### **1.6.4. Kore'deki Uygulamalar**

Kore'de yeniden üretim; ağır iş ekipmanları, bilgi teknolojisi ürünleri, tıbbi cihazlar, savunma sanayi, otomotiv parçaları ve yazıcı kartuşları gibi çok farklı sektör ve ürün gruplarında faaliyet göstermektedir. 2011 yılında Kore hükümeti yeniden üretimin “yeşil” endüstrilerde sürdürülebilir büyümeyi teşvik edebileceğini, istihdam yaratabileceğini ve ülkede fiyatları sabitleyebileceğini belirlemiştir. Hükümet, Ticaret, Sanayi ve Enerji (MOTIE) Bakanlığı (Ministry of Trade, Industry and Energy) aracılığıyla yeniden üretim sektöründe büyümeyi teşvik etmiş ve dünyanın dört bir yanından yerli sanayisini desteklemek için tanıtım politikaları geliştirmiştir. (Williamson chairman vd., 2012, s.195). Tahminlere göre, otomotiv sektörü yaklaşık 550 milyon € (670 milyar Kore Wonu) büyüklük ile yeniden üretim endüstrisinin %80'ini elinde tutmaktadır. Mürekkep ve kartuş sektörü ise 120 milyon €(145 milyar Kore Wonu) ile endüstrinin geriye kalan kısmının %17'sine sahiptir. Bu değer artarken, firma ve istihdam sayısı 1,500 firmadan 1,100'e, 11,000 çalışandan 7,300'e düşmüştür. Koreli inşaat firmalarının OEM markalı ekipmanların yeniden

üretimi için OEM'lere güvenmek yerine bağımsız tedarikçilere onarım faaliyetleri sunması nedeniyle, yeniden üretilen HDOR ekipmanları için pazarın küçük olduğunu belirterek yeniden üretimle ilgili bağımsız hareket etmeyi öngörmüştür (Parker vd., 2015, s.194).

### **1.6.5. Avrupa'daki Uygulamalar**

Avrupa Birliği'nde yeniden üretim, ABD'dekine benzer bir dizi endüstri sektöründe gerçekleşmektedir. Havacılık, motorlu taşıt parçaları, ağır hizmet tipi arazi araçları (HDOR) ekipmanı ve makineleri baskın yeniden üretim sektörleridir. Bunu tıbbi cihazlar ve mobilyalar izlemektedir. Yeniden üretim faaliyetleri her ne kadar AB genelinde gerçekleştirilse de önemli kısmı İngiltere ve Almanya tarafından oluşturulmaktadır. Çoğunlukla AB üyeleri yeniden üretimi doğal kaynakları korumak, üreticiler, tüketiciler için maliyetleri azaltmak ve çevreyi korumak için bir araç olarak görmektedir. Bu nedenle, AB'nin yönetim organı Avrupa Komisyonu (AK), Avrupa'da yeniden üretimin büyümesini teşvik etmek için birkaç zorunlu yasal direktif yayımlamıştır (Willianson chairman vd., 2012, s.178).

Avrupa, yeniden üretilmiş en geniş ürün portföyüne sahip bölge olarak tanımlanmaktadır. Politikacıların konuyla ilgisi son zamanlarda artmasına rağmen yeniden üretim endüstrisi, günümüzde halen Avrupa'da kamu otoriteleri tarafından yeterli düzeyde tanınmamakta ve yeterli desteği görmemektedir. Avrupa yeniden üretim endüstrisinin 190.000 çalışanı ile toplam 29,8 milyar € ciro değerinde büyüklüğe sahip olduğu düşünülmektedir. Avrupa'da yeniden üretim değerinin yaklaşık %70'ini oluşturduğu tahmin edilen dört kilit bölge: Almanya, İngiltere, Fransa ve İtalya'dır. Avrupa'daki yeniden üretim faaliyetlerinin %70'i bu dört ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Özel sektör yatırımları sağlanırsa yeniden üretim sektörünün 90 milyar Euro ekonomik büyüklüğe ve 2030 yılına kadar 600 bin kişi istihdam edebilecek kapasiteye ulaşacağı öngörülmektedir (Parker vd., 2015, s.41). Almanya'nın, AB içerisinde yeniden üretim sektöründeki en büyük hacme sahip olduğu ve Avrupa pazarının yaklaşık üçte birini oluşturduğu bilinmektedir. Almanya havacılık, otomotiv, ağır hizmet tipi ve arazi araçları (HDOR) sektörlerinde güçlü bir konuma sahiptir. Bu pozisyon, özellikle güçlü otomotiv ve HDOR yeteneklerine sahip olduğu için Almanya'nın bir üretim merkezi olduğu gerçeğini yansıtmaktadır. Fransa, İngiltere ve İrlanda'da yeniden üretimin boyutları birbirine benzer ve



Almanya'dakinin yarısı kadardır. İtalya'nın yeniden üretim endüstrisi, imalat sektörünün büyüklüğü göz önüne alındığında beklenenden biraz daha küçüktür. Bunun nedeni kısmen havacılık ve uzay sektörünün Avrupa genelindeki dağılımından kaynaklanmaktadır: Almanya, Fransa ve İngiltere büyük küresel havacılık bakım, onarım ve yenilenme merkezleridir. İtalya'nın otomotiv sektöründe kültürel tercihler nedeniyle yeniden üretimde daha az paya sahip olduğu belirtilmektedir (Parker vd., 2015, s.41-42).

### **1.6.6. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Uygulamalar**

Yeniden üretim ABD'de özenli bir şekilde kurulmuş ve çok iyi işleyen bir sistemdir. Yeniden üretilmiş ürünlerde dünyanın en büyük üreticisi, tüketicisi ve ihracatçısıdır. ABD' de yeniden üretilmiş havacılık ürünleri, ağır hizmet tipi arazi araçları ve motorlu taşıt parçaları yeniden üretilmiş ürünlerin toplam üretiminin %63'ünü oluşturmaktadır. 2009-2011 yılları arasında ABD'nin yeniden üretilmiş havacılık ürünleri pazarının 2009'da 9,6 milyar dolardan 2011'de %28 artarak 12,3 milyar dolara yükseldiği tahmin edilmektedir (Willianson chairman vd., 2012, s.72). Ayrıca tahminlerin değişmesi ile birlikte, bakım ve onarım hizmetleri için daha geniş olan Kuzey Amerika pazarının, bakım ve onarım faaliyetleri için küresel pazarın kabaca üçte biri ile yarısı arasında olan 16,6 milyar ila 39 milyar dolar arasında olduğu tahmin edilmektedir. ABD, yeniden üretimde havacılık ve uzay araçlarının net ihracatçısı olup kendi pazarının büyüklüğünü yerli üretimden biraz daha küçük hale getirmiştir. Yeniden üretimde ihracat, ABD sanayisi için önemlidir ve dönem boyunca yerli üretimin yaklaşık %20'sini oluştururken ithalat da 2009 yılında %5 olan ABD pazarının %15'ini oluşturmuştur (Willianson chairman vd., 2012, s.72).

Yeniden üretilen ürünlerin çoğunluğu küçük ve orta ölçekli işletmeler tarafından üretilmektedir. Küresel olarak, yaklaşık 100.000'den fazla işletmenin yaklaşık 500.000 çalışanı ile yaklaşık 100 milyar dolar değerinde yeniden üretilmiş ürün ürettiği tahmin edilmektedir. Ayrıca ABD yeniden üretimde çok iyi olmasına rağmen diğer ülkelerin aksine, dolaylı veya doğrudan yeniden üretimi etkileyen az sayıda çevre kanununa sahip olmuştur (Willianson chairman vd., 2012, s.75-77). Çevre mevzuatındaki ana aktör Çevre Koruma Ajansı (EPA) çoğunlukla müşteri değişikliği yaratmak için tercihler üzerinde hareket etmektedir. Böylece ABD Uluslararası Ticaret Komisyonu'na (USITC) göre kalite standartları; iş odaklı bir

yaklaşımın ardından motive edilmiş Orijinal Ekipman Üreticisi (OEM) tarafından kendine has bir şekilde sağlanmaktadır (Guidat, vd, 2017, s.178).

Yeniden üretimde yapılan uygulama mevzuatlarından sadece Yasama organı hariç, yeniden üretimi teşvik etmeye çalışan birçok kuruluş vardır. Bunlar arasında Motor ve Ekipman Yeniden İmalatçılar Derneği (MERA) ve Otomotiv Parçaları Yeniden Üreticiler Derneği (APRA) gibi otomotiv endüstrisinde faaliyet gösteren birçok kuruluş bulunmaktadır. Ayrıca yeniden üretimde mükemmelliğin merkezlerinden biri olarak görülen Rochester Teknoloji Enstitüsü içerisinde otomotiv, havacılık ve tıbbi görüntüleme cihazları gibi çeşitli endüstrileri temsil eden yeniden üretim sanayi konseyi de bu kuruluşlardan biri olarak kabul edilmektedir (Walsh vd., 2015).

#### **1.6.7. Brezilya'daki Uygulamalar**

Brezilya yeniden üretimde esas olarak havacılık, motorlu taşıt parçaları, ağır hizmet tipi arazi araçları (HDOR) ekipmanlarına ve bilgi teknolojisi (IT) ürünlerine odaklanmıştır. Onarım ve yeniden üretim endüstrisi, çoğunlukla 20 veya daha az işçi çalıştıran binlerce küçük şirketten oluşmaktadır. Bununla birlikte, yerli yeniden üreticiler, orijinal olarak ürettikleri ürünleri yeniden üreten ve satan OEM'ler ile birlikte pazarda kullanılmış ürünleri satın alarak bunları yeniden üreten bağımsız firmaları kapsamaktadır (Willianson chairman vd., 2012, s. 181-182). Brezilya'da %60'ı 6'dan az işçi çalıştıran 2.000'den fazla motor üreticisi bulunmaktadır. Geri kalanlar 20 ile 60 arasında işçi çalıştıran KOBİ'lerdir. Bununla birlikte, birkaç büyük çok uluslu firma yeniden üretim faaliyetini gerçekleştirenlerin çoğunluğunu oluşturmaktadır. Motorlu taşıt parçaları üreticileri ZF Sachs Automotive, Eaton Corp ve Siemens, Brezilya'nın yeniden üretilmiş motor ve parçalarının toplam değerinin dörtte üçünü oluşturmaktadır (Willianson chairman vd., 2012, s. 182-183).

Brezilya'nın ekonomik büyümesi ve altyapı geliştirme, inşaat, madencilik ve enerji araştırmalarındaki artış, ülkedeki ağır iş ekipmanı ve yeniden üretilmiş parçalara olan talebi artırmıştır. Brezilya'daki ekipman üreticileri arasında Caterpillar, Cummins, Komatsu ve Odebrecht gibi çok uluslu OEM'ler bulunmaktadır. Bu firmalar dizel motorları yeniden üreterek motorlu taşıt ve endüstriyel makine sektörlerinde hizmet vermektedir. Bununla birlikte Komatsu, yeniden üretilmiş dizel motor ve parçaların yanı sıra inşaat ve endüstriyel

makinelerin de önemli bir üreticisidir. Brezilya'nın IT ürünleri sektöründe ise yeniden üretimde en çok etkin olduğu ürün yazıcı kartuşlarıdır. Yazıcı kartuşları üreten veya onaran yaklaşık olarak 18.000 firma olduğu; yeniden üreticilerin ise yazıcı kartuşu endüstrisindeki firma sayısının yaklaşık %25'ini oluşturduğu tahmin edilmektedir (Willianson chairman vd., 2012, s. 184-185). Yeniden üretilmiş malların ithalatına, yeniden üretimin orijinal üretici tarafından gerçekleştirilmesi ve eşdeğer bir yeni ürünle aynı garantiye sahip olması koşuluyla Brezilya'da izin verilmektedir. Brezilya'da bulunan yeniden üreticiler, ek gereksinimlere tabi olan yurt içi kaynaklı ürünlerin yeniden üretilmesiyle sınırlıdır. Örneğin, motor seri numaralarının araç tesciline bağlı olduğu ve motorların yeniden üretilmeden önce araç sahibi tarafından tescil edilmesi gerektiği bildirilmektedir. (Willianson chairman vd., 2012, s. 185-186).

#### **1.6.8. Türkiye'deki Uygulamalar**

Türkiye'de yeniden üretim ile ilgili kısıtlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yeniden üretilmiş ürün çeşitliliğinin ve hacminin Avrupa, Amerika, Çin, Japonya ve benzer gelişmiş ülkelere göre oldukça düşük olduğu bilinmektedir. Türkiye'de yılda ortalama 23 milyon ton atık üretilmekte ve bunların sadece %7'si yeniden üretilmektedir. Ülkemizde hem çevreye karşı tutumunda duyarlılığının az olması hem de ömrünü tamamlamış ürünlerin yeniden üretilmesi ile ilgili politikalardan dolayı Türkiye yeniden üretim yapan ülkeler arasında çok geride yer almaktadır (www.eskitadinda.com, 2018).

Güler (2010)'da Türkiye'de yeniden üretim yapan 42 işletmeyi ele almıştır. Bunların %21,4'ü elektrik ve elektronik ürün, %19'u yazıcı ve sarf malzemeleri, %11,94'ü otomotiv yan sanayi ürünleri ve %7,1'i ise lastik, medikal cihazlar, ofis mobilyaları ve motor üretimini gerçekleştirmektedir. Yeniden üretimi sağlanan bu ürünlerin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde orijinal parçaların fiyatı piyasa değerinin üstünde olduğu için yeniden üretim faaliyetleri daha fazla artmaktadır (Gürler, 2010, s.103). 2013'te Çevre ve Şehircilik Bakanlığının açıklamalarına göre yeniden üretimde ömrünü tamamlamış 117 bin ton lastikten 37,5 milyon, 64 bin ton atık akümülatörden 87,5 milyon, 18 bin 750 ton motor yağından 23 milyon, 10 bin 648 hurda araçtan 59 milyon, 1 milyon 900, kâğıt, plastik, cam ve metal ambalaj atığından 1,1 milyar lira yeniden üretim ile ekonomiye katma değer sağlandığı ve

söküm amaçlı gelen 232 gemiden 750 bin ton hurda elde edildiği, bunlardan yeniden üretim sonucu 720 milyon lira kâr sağlandığı belirtilmiştir. Yurt dışından getirilen aletlerin de yeniden üretime eklendiğinde 2013 yılında ekonomiye toplam 2,1 milyar lira kazanç sağlanmıştır (www.atiksahasi.com).

Ağustos 2016 Geri Dönüşüm Sektörü Teşvik Raporuna göre Türkiye’de yıllık 35 milyon ton endüstriyel nitelikte ömrünü tamamlamış ürün ve atık oluşmaktadır. Bunların yeniden üretim sektörlerinde ortalama 5 milyar dolar yıllık cirosu vardır (TÜDAM, 2016, s.4). Türkiye’de yeniden üretimi yapılan ürünler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir:

**Tablo.1.2.** Türkiye’de Yeniden Üretimi Sağlanan Ürünler

Makineler	Taşıt Parçaları	Ofis Materyalleri
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tekstil Makineleri</li> <li>— Yer Temizleme Makineleri</li> <li>— Traktörler</li> <li>— İş Makineleri</li> <li>— Kamyonlar</li> <li>— Buhar Türbinleri</li> <li>— Kompresörler</li> <li>— Pompalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Motorlar</li> <li>— Aküler</li> <li>— Marş Motoru</li> <li>— Vites Kutusu</li> <li>— Alternatör</li> <li>— Stator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Fotokopi Makineleri</li> <li>— Telefonlar</li> <li>— Cep Telefonları</li> <li>— Faks Makineleri</li> <li>— Yazıcılar</li> <li>— Toner Kartuşları</li> <li>— Bilgisayarlar</li> <li>— Fotoğraf Makineleri</li> </ul>
Sağlık Ekipmanları	Ev Cihazları	Diğer
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Hasta Yatakları</li> <li>— Medikal Cihazlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Çamaşır Makineleri</li> <li>— Buzdolapları</li> <li>— Televizyonlar</li> <li>— Oyun Makineleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Lastikler</li> <li>— Ofis Mobilyaları</li> <li>— Paletler</li> <li>— Vanalar</li> <li>— Yiyecek/İçecek Otomatları</li> </ul>

**Kaynak:** (Gürler, 2010, s.186)

Yukarıda belirtilen endüstriyel ürünler yeniden üretimi yapılırken işletmeler açısından bazı avantajlar sağlamaktadır (Gürler, 2010, s.186). Bunlar:

- Ham madde ve enerji tasarrufu sağlanarak kâr oranının artması ve maliyetin azalmasını sağlar.
- Yeniden üretilmiş ürünler orijinallerinden daha ucuz olduğu için pazar payı yüksek olur.
- Tehlikeli madde ve atıkların toplanmasıyla çevre kirliliğinin minimum seviyeye inmesini sağlar.
- Yeni iş olanakları sağlar.

## İKİNCİ BÖLÜM

### YENİDEN ÜRETİMDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, YENİDEN ÜRETİMİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

#### 2.1. YENİDEN ÜRETİMDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Hammaddenin ve fosil yakıtların tükenmesi ile birlikte insanlar yeni kaynaklara ihtiyaç duymaya başlamaktadır. İhtiyaç duyulan kaynakların karşılanması için birçok tüketim ve üretim modelleri oluşturulmuştur. Bu modeller ile yenilikçi işletme stratejileri oluşturularak, Avrupa Birliği Konseyi tarafından sürdürülebilir kalkınma ve döngüsel ekonomi kapsamında yeniden üretimi sağlamak için yeni bir çerçeve sunulmaktadır. Avrupa Birliği konseyinin hedefi, tüm dünyada sürdürülebilir tüketim ve üretim modellerinin oluşturulmasına olanak sağlamaktır. Böylelikle, yeniden üretimin avantajları ile yenilenmiş ürün kullanımı teşvik edilerek, ömrünü tamamlamış tüm ürünlerin çevre üzerindeki etkisi en aza indirgenmekte ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır (Golinska-Dawson, 2018, s.2). 21. yüzyılda, hızlı ekonomik kalkınma ile birlikte dünya giderek daha ciddi bir kaynak sıkıntısı çekmekte ve çevre sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle tüm ülkeler mevcut ekonomik kalkınma yöntemlerini değiştirmeye çalışmaktadır. Sürdürülebilir bir ekonomik kalkınma yöntemi ile geri dönüşümlü ürünler geliştirilmekte ve bu sayede ürünlerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirilmektedir (Liu, vd, 2006, s.1-6).

Yeniden üretimde sürdürülebilirlik kavramı literatürde tam olarak tanımlanmamıştır. Bundan dolayı farklı yorumlara açıktır. Yeniden üretimde sürdürülebilirlik olarak en çok atıfta bulunulan tanım ise Brundtland Komisyonu tarafından (1987) yapılmıştır. Buna ek olarak yeniden üretimde sürdürülebilirlikte, kalkınmanın gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini içermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşıladığını belirtmiştir (Brundtland, 1987, s.5-7). Sürdürülebilirliğin 1987'den bu yana birçok tanımı yayımlanmıştır. Ancak yine de sürdürülebilirlik sorunları iyi tanımlanmamış olup belirgin bir çözüme kavuşturulamamıştır. Sürdürülebilirlik sorunlarının çözülmesi, paydaşlarla iyi ilişkiler kurulması, kıt kaynakların tahsisi ve çevrenin korunması için yeni yaklaşımlar gerekmektedir. (Brundtland, 1987, s.7-10).

21. yüzyılda, hızlı ekonomik kalkınma ile dünya giderek daha ciddi bir kaynak sıkıntısı ve çevre sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bundan dolayı tüm ülkeler mevcut ekonomik kalkınma yöntemlerini değiştirmeye çalışmaktadır. Sürdürülebilir bir ekonomik kalkınma yöntemi ile geri dönüşümlü ürünler geliştirilmekte ve bu sayede ürünlerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirilmektedir (Liu, vd, 2006, s.1-6).

### **2.1.1. Sürdürülebilir Üretim Gelişimi**

Sürdürülebilir üretim, sürdürülebilir ürünlerin üretimini ve tüm ürünlerin sürdürülebilirliğini içermektedir. İlki yenilenebilir enerji olmak üzere enerji verimliliği, yeşil inşaa alanları ve sosyal eşitlikle ilgili diğer yeşil ürünlerin üretimine yer vermektedir. İkincisi, üretilen ürünlerle ilgili tam sürdürülebilirlik / yeniden üretim konularını dikkate alarak tüm ürünlerin sürdürülebilir üretimi vurgulanmaktadır (Jayal, vd, 2010, s.145).

Üretim, bir ürünün tedarik zincirindeki temel bir operasyonel yön olduğundan, fiziksel ürünler göz önünde bulundurulduğunda, sistemi tasarlarken ve operasyonlarında sürdürülebilirliği teşvik ederken yalnızca azaltmak değil, yeniden kullanmak için daha geniş, inovasyona dayalı bir 6R (Remanufacture (yeniden üretim), Redesign (yeniden tasarlama), Recover (geri kazanma), Recycle (geri dönüşüm), Reuse (yeniden kullanım) ve Reduce (azaltma) yöntemlerine odaklanarak sürdürülebilir bir üretim yaklaşımı hedeflemektedir. Ürünleri geri dönüştürmenin yanı sıra birden çok yaşam döngüsü boyunca kurtarmak, yeniden tasarlamak ve yeniden üretmek gerekmektedir (Jayal, vd, 2010, s.145).

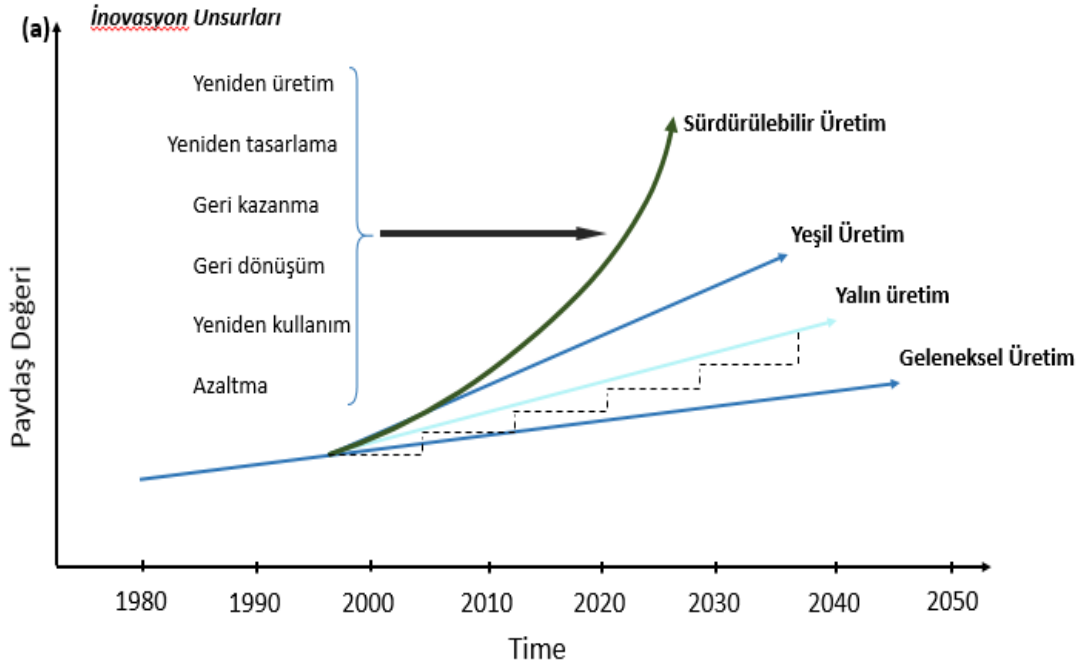
Sürdürülebilir üretimin gelişimi, sürdürülebilir kalkınma açısından, üretim sanayisinde, birçok çevresel ve sosyal sorunu ortadan kaldırmıştır. Ayrıca ekonomik büyüme yoluyla değişim için ana mekanizma olarak gösterilen bu gelişim benzersiz bir konumda yer almaktadır.

Sürdürülebilir üretimin gelişiminde sürdürülebilir ürün teknolojilerinin benimsenmesinde psikolojik, örgütsel, kurumsal ve ekonomik engeller bulunduğu için sürdürülebilir teknolojiler ve uygulamalar arasındaki etkileşimin belirlenmesi gerekmektedir (Van Berkel ve Lafleur, 1997, s.27-28). Buna ek olarak, teknolojiler ve uygulamalar arasında maliyetlerin doğru hesaplanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Buna göre yeniden üretilmiş ürünün sunduğu fayda ve risklerin üstesinden gelmesi

gerekmektedir. Fakat sürdürülebilir üretimin gelişiminde teknolojilerin ve uygulamaların kullanılmasının faydalarının kısa mı yoksa uzun vadeli mi olduğu konusunda güvenceler gerekmektedir. Sürdürülebilir üretim sistemlerinin değişiminde yer alan temel süreçlerin kapsam ve öneminin açıklığa kavuşturulması gerekir. Bu uygulamaların gerçekte nasıl ortaya çıktığını ve sürdürülebilir olmayan üretimden sürdürülebilir üretime dönüşümlerde hangi süreçlerin yer aldığını içermektedir. Benzer şekilde yeniden üretim sistemlerinin nasıl en üst seviyelere yükseldiğine ve büyük ölçüde sürdürülebilirliğe hâkim sistemlerin çeşitlilik, esneklik ve organizasyonel özelleştirme gibi önemli konularla uğraşırken nasıl değiştirilebileceğine dair bir değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Baldwin, vd, 2005, s. 887-888).

Sürdürülebilir üretimin gelişiminin üretim yönetiminde; özellikle değişim girişimlerinde veya ürünün geri dönüşümlerinde kullanılan karar verme süreçlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir üretimin gelişiminde karar vermenin öngörülemez risk ve belirsizlikler ile uğraşılan konularda bir fikir birliğine varılması gerekmektedir (Baldwin, vd, 2005, s. 887-888). Bugüne kadar en iyi uygulama, kıyaslama ve sınıflandırma sistemi olarak imalat sınıflandırmaları kullanılmıştır. Sürdürülebilir üretimin gelişiminin üretim yönetimindeki bu yaklaşım, organizasyonların kendi organizasyonlarını yeniden yapılandırma fırsatı sağlayarak rakiplerine göre sürdürülebilirlikteki gelişim konumlarını tespit etmeleri için bir araç olarak da kullanılabilir (McCarthy, 1997, s. 270).

Sürdürülebilir yeniden üretimin gelişiminde yeni nesil ürünler için sürekli ürün malzeme ömrü, tasarım ve üretim uygulama hedefleriyle beraber birden fazla ürün yaşam döngüsüne ulaşmak için, aşağıda verilen yenilikçi 6R yaklaşımları kullanılmalıdır. Bunlar; Remanufacture (yeniden üretim), Redesign (yeniden tasarlama), Recover (geri kazanma), Recycle (geri dönüşüm), Reuse (yeniden kullanım) ve Reduce (azaltma) olarak sınıflandırılmaktadır. Ayrıca sürdürülebilir yeniden ürün üretiminin gelişimindeki 6R yaklaşımları göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Jayal, vd, 2010, s.145).



Şekil 2.1: Sürdürülebilir Üretimin Gelişimi

**Kaynak:** (Jawahir, 2008, s.38)

Şekil 2.1 de belirtildiği gibi sürdürülebilir üretimin gelişimi 6R gelişim sürecinde, yeniden tasarım elemanı, gelecekteki kullanım sonrası süreçleri basitleştirerek yeterli çevresel değerlendirme sağlarken ürün performansı, doğal kaynaklar, enerji, maliyet tasarrufu ve üretilen atıkların azaltılması üzerinde çalışmaktadır. Ayrıca 6R sürdürülebilir üretimin gelişiminde yeniden üretim elemanı olarak geliştirilebilmekte ve uygulanabilmektedir (Jawahir, 2008, s.37-47).

Sürdürülebilir üretim sistemleri oluşturmanın ve geliştirmenin en önemli yönlerinden biri, uygulama için bazı temel anahtarların elde edilmesidir. Sürdürülebilir modelin uygulanmasının aşağıdaki gibi üç ana aşamayla ele alındığı görülmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.162).

**Araştırma:** Enerji ve kaynak kullanımı, kirlilik ve iklim değişikliği etkileri gibi belirli sürdürülebilirlik gereksinimlerini geliştirmek, değerlendirmek ve incelemek araştırma aşamasını ifade etmektedir. Modelin bu aşaması, rekabet öncesi düzeyde sürdürülebilirliğin sağlanmasına yardımcı olduğu ve üretim çevre sorunlarına odaklandığı için yüksek bir potansiyele sahip olmaktadır (Rosen ve Kishawy, 2012, s.162).



**Geliştirme:** Sürdürülebilir üretimin gelişimi için uygun yöntemler ve araçlar kullanarak çevrenin değerlendirilmesi, yaşam döngüsü analizi ve çevre tasarımı gibi birçok çevresel performansı iyileştirmeyi içermektedir. Bu da sürdürülebilir üretimin gelişiminin sağlanmasında satıcılarla iş birliği ve çevresel iyileştirmelerin desteklenmesine yardımcı olmaktadır. Sürdürülebilirlik özelliklerini geliştiren modifikasyon potansiyelinin bu aşamada yüksek olduğu ve üretimin gelişimine uygun olduğu tespit edilmiştir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.162).

**Ticarileştirme:** Sürdürülebilir üretimin gelişiminde, geliştirme aşamasında ortaya konulan performanslar ticarileştirme faaliyetleri sırasında genişletilir ve rafine edilir. Üretim gelişiminde tedarikçiler, satıcılar ve müşterilerle bu şekilde iş birliği içerisine girmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.162).

### **2.1.2. Yeniden Üretimde Sürdürülebilirliğinin Önemi**

Yeniden üretimde sürdürülebilirliğin önemini anlamak için insan faaliyetlerinin sebep olduğu iklim değişikliği, kaynak kıtlığı gibi ciddi sorunları anlamak gerekmektedir.

Hükümetler ve şirketler, sürdürülebilir üretim önlem ve stratejileri benimsemenin önemini anlamaya başlamışlardır; fakat son birkaç yılda ortaya çıkan küresel ekonomik kriz, ekonomik büyümeyi engellemektedir. Buna rağmen şirketler dışındaki olumsuz etkileri hafifletmeye önem veren mevcut iş uygulamalarının yaşayabilirliği ve sürdürülebilirliği hakkında soruları gündeme getirmiştir. Sürdürülebilir üretimin önemine yönelik vurgu yapan birçok çalışma yapılmıştır. Böylelikle çalışanlar, yatırımcılar, tedarikçiler, müşteriler, rakipler, topluluklar, hükümetler, düzenleyici kurumlar gibi birçok paydaş tarafından giderek daha fazla öne sürülerek üretimde sürdürülebilirliğin devam edebilmesi ve gelecekte daha fazla küresel sorunlar ile karşılaşılmasını için gereken tedbirlerin alınması vurgulanmıştır (Rosen ve Kishawy, 2012, s.164).

### **2.1.3. Yeniden Üretimde Sürdürülebilirliğin Geliştirme İhtiyaçları**

Yeniden üretimde sürdürülebilirliğin geliştirme ihtiyaçları, sürdürülebilirliğin çevre için tasarımı, yaşam döngüsü değerlendirmesi ve diğer araçların üretimi ilgili karar verme yapılarıyla bütünleştirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Yeniden üretimde ürün geliştirme ihtiyaçlarının sürdürülebilirliğini maksimum seviyelere

ulaştırmak gerekmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163). Bunun için yeniden üretimde ürün ihtiyacının geliştirilmesini sağlayan ihtiyaçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

**Yaklaşım:** Sürdürülebilirlik için ekonomik, sosyal, çevresel başta olmak üzere ilgili faktörleri kapsayan daha geniş ve bütünleşik bir yaklaşıma ihtiyaç vardır (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163). Toyota gibi şirketlerin böyle bir yaklaşımı kullandığını belirterek, ürün geliştirmeyi yönetmek için yalın ürün geliştirme sistemleri içinde bir mühendislik yaklaşımı kullandığı görölmektedir. Bu yaklaşım, tasarım alternatiflerinin ürün geliştirme süreci boyunca incelenmesine izin vermektedir. Buna ek olarak sürdürülebilirlik sorunları için tasarımın maliyet ve faydalarının değerlendirilmesine izin vermektedir. Bu faydalar kısmen, yalın ürün geliştirmenin temel müşteri ihtiyaçlarına, üretim yeteneklerine odaklanması, hataları önleme ve kaliteyi geliştirme eğiliminde olmasından kaynaklanmaktadır (Morgan ve Liker, 2006, s.51-52). Böylece özel şirketlerin ötesine geçen bir yaklaşım, imalat endüstrisini daha sürdürülebilir hale getirebilmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163).

**Yöntemler ve araçlar:** Sürdürülebilirliği teşvik etmek ve desteklemek için gelişmiş üretim yöntemlerine ve araçlarına ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçlar yenilik girişimleri, ürünün yeniden üretim sürecini belirleme, yaşam döngüsü ve teknolojilerdeki hızlı ilerleme olarak bilinmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163). Böylece endüstriyel firmalar; endüstriyel ürünleri, üretim süreçlerini destekleme yöntemleri, çalışanları motive etmek için yöntemler ve araçların performansını ölçmektedir. Bu doğrultuda endüstriyel firmalarda yöntem ve araç kullanıcıların yenilik ihtiyaçlarına cevap vermek ve kuruluşlar içindeki bilgi kullanımını en üst düzeye çıkarabilmektedir. Böylelikle şirketin paylaştıklarını, yeniden kullandıklarını, şirketin daha fazlasını başarmak için neyi öğrenmesi ve bilmesi gerektiğini birbirine bağlayarak sağlamaktadır (Paci, vd, 2008, s.228).

**Veriler:** Çevresel etki ve sürdürülebilirlik değerlendirmelerini yapabilmek, ayrıca genel ürün yaşam döngüsü boyunca ölçümleri desteklemek için daha ayrıntılı ve doğrulanabilir verilere ihtiyaç vardır. Bu tür verilerin mümkün olduğu derecede standartlaştırılması gerekmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163).

**Üretici şirketlerinin uygulamaları:** Üretici şirketler, sürdürülebilirliği uygulamalarına bütünsel bir şekilde dâhil etmelidir. Üretici şirketlerinin uygulamalarında, yararlı olabilecek uygulamalar şunları içermektedir;

- Şirketlerin, sürdürülebilirliğe odaklanan şirket politikalarını ve yönetim tarafında sürdürülebilirlik göstergelerini daha iyi ölçmesi ve izlemesi gerekmektedir.
- Bir şirketin çevresel etkisini kontrol etmek için geliştirilmiş bir performans sergilemesi, sürdürülebilirliği destekleyen bir şirket kültürü ve çalışma koşulları oluşturması gerekmektedir.
- Şirketlerin, sürdürülebilirlik bilincinin artırılması için tedarikçiler, müşteriler arasındaki gereksinimlere yanıt vermek ve sürdürülebilirliği teşvik etmek için üretim sürecine toplumu dâhil etmesi gerekmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163).

**Devlet politikaları:** Devletler, ilgili kurumlar ve politikalara göre sürdürülebilirliği çevresel faktörleri ve yeniden üretim süreçlerini daha güçlü bir şekilde dikkate almaktadır. Böylece iç ve dış ortaklar arasında iş birliğini sağlayabilmektedir (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163).

**Araştırma:** Sürdürülebilirlik; üretim, tasarım ve çevresel etki alanlarında endüstri ve akademide işbirlikçi araştırmalara ihtiyaç duymaktadır (Rosen ve Kishawy, 2012, s.163).

#### **2.1.4. Şirketler Düzeyinde Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi**

Şirketler, çevreye ve toplumun tüm bireyelerine karşı, şimdiki ya da gelecekteki yaşam kalitesini sağlayan sosyal eşitlikten ödün vermeden ekonomik durumunu ilerletme becerisi olarak tanımladıkları "kalkınmada sürdürülebilirlik" terimini kullanmaktadır. Bu terim, sürdürülebilir kalkınmanın genel tanımlarından sonra organizasyonel olarak sürdürülebilirlik kavramını analiz etme amacına daha uygun bulunmaktadır. Sürdürülebilir şirket kavramını, performansın kısa ya da uzun vadede toplumun ve doğanın getirdiği sınırlar dâhilinde bütünleşmesi olarak tanımlamaktadır. Ayrıca ekonomik, çevresel ve sosyal yönlerini ele alan paydaş odaklı şirket içi ve şirketler arası iş sistemlerinin oluşturulması olarak da tanımlanmıştır. Bu tanım, sadece şirket değil, aynı zamanda bir tedarik zinciri

perspektifini de içerdüğinden dolayı, bir sınır bağlamının önemini belirlemektedir (Searcy, 2014, s.121).

Şirketler düzeyinde sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemleri, çeşitli sürdürülebilirlik endekslerine genel bir bakış sağlar. Bilgi gereksinimlerini, formülasyon stratejilerini, ölçeklendirme ve normalleştirme gibi işlemleri içerir. Makro düzeyde sürdürülebilirlik değerlendirmesine ait birçok değerlendirme bulunmaktadır. (Singh, vd, 2009, s.197). Sürdürülebilirlik performansının şirket düzeyinde de ölçülmesine izin veren en popüler değerlendirmeler şunlardır:

- Küresel Raporlama Girişimi (Global Reporting Initiative) (GRI), çoğunlukla dünyanın en büyük şirketleri tarafından kullanılan bu yöntem; geniş çevresel, ekonomik ve sosyal göstergeler kullanarak sürdürülebilirlik raporlaması için yönergeler ve standartlar sağlamaktadır.
- OECD Sürdürülebilir Üretim Araç takımı; üretim tesisinin malzeme ve süreçler açısından sürdürülebilirlik performansını ölçmek için 18 gösterge seti sunmaktadır (OECD, 2011, s.5).
- Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, 17 tematik bölüme ya da hedefe bölünmüş 230'dan fazla gösterge seti sunmaktadır.

Otomotiv endüstrisinde bazı büyük şirketler, örneğin General Motors ve Ford sürdürülebilirlik ölçümleri için Ürün Sürdürülebilirlik Endeksi gibi kendi sürdürülebilirlik ölçüm sistemlerini kullanmaktadır. Bu bağlamda şirketler düzeyinde sürdürülebilirlikte karar vericiler süreçleri hedeflerine göre optimize etmek için ihtiyaç duydukları bilgileri sağlamayı amaçlar. Şirketler, kısıtlayıcı çevresel düzenlemelere uymak, ekonomik performanslarını değerlendirmek ve paydaşlarla ilişkilerini izlemek için kolay bir metrik sete ihtiyaç duymaktadır (Feng vd., 2010, s.3-4).

Buna bağlı olarak Şirketler Düzeyinde Sürdürülebilirlik Değerlendirmesinde sürdürülebilir bu ürün performans metriği, nicel veya nitel yaklaşım kullanılmasına izin verebilmektedir. Değerlendirme sonuçları ise mutlak veya göreceli bir değer, normalleştirilmiş veya normalleştirilmemiş bir sayı olarak sunulabilmektedir. Bu yaklaşım, esnek bir ölçüm çerçevesine dayandırılarak bir şirkette yer alan sayısal

verilerin ve uzmanın bilgisinin kullanılmasına izin verilmesine olanaklar da sağlamaktadır (Searcy, 2014, s. 121).

Sürdürülebilirlik performans metrik sistemi bir şirkete, o şirket tarafından gerçekleştirilen ekonomik, çevresel ve sosyal faaliyetlerin kısa ve uzun vadeli yönetimi, kontrolü, planlaması ve performansına yardımcı olan bilgiler sunmaktadır. Bundan dolayı sürdürülebilirlikte mevcut bulunan metriklerin ürünler ve üretim süreçlerinde sürdürülebilirlik performans değerlendirmeleri için kullanımını sağlamanın zor olduğu; fakat bu değerlendirmeler sonucunda kullanılmasının şirketlere büyük fayda sağladığı görülmektedir (Searcy, 2014, s. 121).

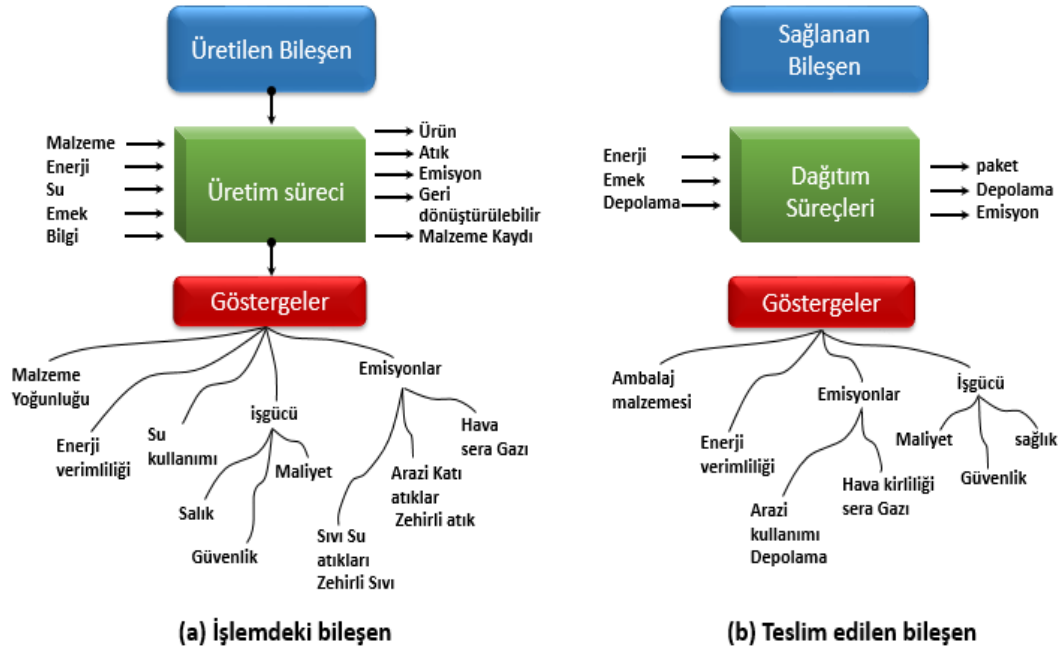
#### **2.1.4.1. Temel Altyapı Bileşenleri**

Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü'nün geliştirdiği sürdürülebilirlik ölçüm altyapısı aşağıdaki temel bileşenleri içermektedir:

**Gösterge Deposu:** Üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğini temsil eden kapsamlı, sektöre özgü çok boyutlu göstergeler içerir. Karşılaştırma değerleri bu depoda verilmiştir. Göstergeler çeşitli şekillerde gruplandırılabilir ve organize edilebilir. Organizasyonu sürdürülebilirlik performansının etkinliğini belirlemektedir. Bir kategori yapısı ve ürün yaşam döngüsü ile ilişki kullanılarak geliştirilecek gösterge hiyerarşileri de deponun bir parçası olmaktadır (Feng vd., 2010, s.4).

**Ölçüm Yönergeleri:** Sürdürülebilirlik ölçümünün temel amacı, iç karar verme ve dış hesap verebilirlik raporlamasıdır. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik ölçüm süreci sadece ölçüm süreci hakkında değil, aynı zamanda ölçüm amacı ile ilgili bilgileri de içermelidir. Bir ölçüm süreci; iş stratejilerine göre işlemleri, enstrümanları, araçları, ilgili göstergeleri veya endeksleri, ilgili hedefleri ve karşılaştırma değerlerini içermektedir (Fiksel vd., 1999, s.10-12).

Temel altyapı bileşenleri sürdürülebilirlik ölçümünde kalite için ön koşul, ölçüm yöntemlerinde standart prosedürler olarak kabul edilmekte ve böylece bu değerler, cihazlara verilen sertifikalara ve standart referans materyallerine dayandırılmaktadır. Bu doğrultuda sürdürülebilirlik ölçüm süreci planlama, uygulama ve inceleme aşamalarını gerçekleştirerek uygulanmaktadır (Feng vd., 2010, s.4).



Şekil 2.2: Sürdürülebilirlik Ölçümünde Kullanılan Göstergeler

**Kaynak:** (Feng vd., 2010, s.4)

Mühendisler, ölçülen değerleri işlemek, eğilimi analiz etmek ve ölçülen değeri referans değerine göre kıyaslayarak performansı değerlendirmek için analiz araçlarını kullanırlar. Sürdürülebilirlik ölçümünde kullanılan göstergelerin analiz sonuçları üzerinden iç ve dış çeşitli paydaşlarla iletişim kurmak için raporlama araçlarını kullanmaktadırlar (Feng vd., 2010, s.5).

### 2.1.5. Sürdürülebilir Üretimde Yeniden Üretim Avantajları

Yeniden üretim; maliyet, enerji ve ham madde tasarrufu konusunda büyük avantajlar sağlamaktadır. Bunun sebebi yeniden üretilen ürünlerde maliyet, ham madde ve daha az enerji kullanımı anlamına gelmektedir. Örneğin bir endüstriyel öğütme makinesi, yeni bir makinenin fiyatının yaklaşık %50'si kadar daha az bir maliyet ile yeniden üretilebilir. Böylelikle yeni bir ürünün maliyetinin yarısı değerinde olan aynı ürün yeniden üretimle elde edilebilmektedir (McConocha ve Speh, 1991, s.26). Yeniden üretim; yalnızca maliyeti değil, satış fiyatını da düşürerek ürünün tercih edilebilirliğini artırır. Yeniden üretilmiş ürünler, yeni bir ürün fiyatının en düşük %40'ına en yüksek %80'ine tekabül eden fiyat aralığında satışa sunulabilir. Maliyetin düşmesi imalatçıyı, satış fiyatının cazip hale gelmesi ise müşteriyi memnun eder (Steinhilper, 2001, s.486). Yeniden üretim yeni iş sahaları

yaratır ve aynı zamanda bu giderek hızlanmaktadır. Yeniden üretim ve sanayi devi olan Amerika Birleşik Devletleri, yaklaşık beş yüz bin kişinin doğrudan istihdamını sağlamaktadır. (Steinhilper, 2001, s.487). Bütün bunların yanında yeniden üretimin bilinen en önemli avantajı enerji ve ham madde tasarrufu sağlamasıdır. Steinhilper (2001) dünya çapında sağlanan tasarrufun boyutunu şu şekilde ifade etmektedir:

- Enerji bakımından dünya çapında yeniden üretim yaparak enerji tasarrufu, ortalama sekiz nükleer enerji santralının ürettiği elektrik enerjisine eşittir.
- Malzeme bakımından dünyada yeniden üretimle elde edilen malzeme tasarrufu yılda 14.000.000 tondur. Bu hammadde miktarı, 25.749.504 km uzunluğunda bir parkuru işgal eden 230.000 tam vagonlu olan bir trenin boyutuna eşittir.

Yeniden üretim ham madde ve enerji bakımından dünyaya sağladığı fayda hem tasarruf bakımından hem de büyük çevresel sorunların azalmasında önemli bir yer almaktadır.

Avrupa Yeniden Üretim Ağı da yeniden üretimin avantajlarını müşteri, çevre ve yeniden üretici açısından ele almakta ve aşağıdaki gibi ifade etmektedir:

#### **a. Müşteri Açısından Avantajları**

##### **a.1. Daha Düşük Fiyat:**

Yeniden üretilen ürünler, ürünün geri kazanılmasından ve ürünün enerji harcamalarından kaynaklanan maliyet tasarruflarından dolayı yeni bir ürünün maliyetinin %60-80'i kadar daha uygun fiyata elde edilebilir (www.remanufacturing.eu, 2020).

##### **a.2. Kullanılabilirlik:**

Sürdürülebilir üretimde yeniden üretimin bir diğer avantajı ise yurt dışında üretilen yeni bir ürünü sipariş etmeye gerek kalmamasıdır. Çünkü daha kısa teslim süresi ile daha ucuza yeniden üretilmiş bir ürün mevcut olabilmektedir. Ayrıca, yeniden üretim, müşterinin artık üretilmeyen bir ürünü kullanmaya devam etmesine izin vermektedir (www.remanufacturing.eu, 2020).

### **a.3. Satın Alma Esnekliği:**

Yeniden üreticiler, ürünlerinin nerede olduklarını bilmek ve onları kurtarmak konusunda gerçek bir bilgiye sahip oldukları için, müşterilere satışın ötesinde bir dizi hizmet sunabilmektedir. Her iki taraf için finansal kiralama, geri alma, yükseltme, tedarik ve işletme kazançları sağlamaktadır. Yeniden üretilen bir ürünün sermaye maliyetleri amorti edilebilir, tedarikçi ilişkileri düzeltilebilir ve tüm yaşam çözümleri kullanım ömrü sonunda elden çıkarma endişesi olmadan sağlanabilmektedir (www.remanufacturing.eu, 2020).

### **b. Çevre Açısından Avantajları**

#### **b.1. Azaltılmış Ham Madde Tüketimi:**

Yeniden üretim, orijinal ürünlerdeki malzemenin çoğunu koruduğundan, yeni ürünler üretilirken daha az ham madde kullanılır. Bu durum, özellikle ürünün tedarik edilme riskinin olduğu durumlarda ve özel ham madde malzemeleri içerdiği durumlarda faydalı olmaktadır (www.remanufacturing.eu, 2020).

#### **b.2. Düşük Enerji Kullanımı:**

Düşük enerji kullanımında yeniden üretilen ürünün yeni üretilen bir ürüne göre ham madde miktarını ve yeni parça imalatını sınırlandırmaktadır. Yeniden üretimde genellikle yeni bir ürün üretmekten daha az enerji kullanmaktadır. Buna ek olarak, enerji tüketimindeki azalmaya genellikle karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarındaki bir azalma eşlik etmektedir (www.remanufacturing.eu, 2020).

### **c. Yeniden Üretici Açısından Avantajları**

#### **c.1. Yerel İşler:**

Yeniden üretim faaliyetleri genellikle pazara yakın bir yerde gerçekleşmektedir. Bundan dolayı bir ürün başlangıçta yurt dışında üretilmiş olsa da, yeniden üretim yerel iş oluşturma fırsatı sağlamaktadır (www.remanufacturing.eu, 2020).



### **c.2. Daha Yüksek Kâr Marjları:**

Yeniden üretilmiş ürünler genellikle orijinal üründen daha yüksek kâr marjlarına sahiptirler (www.remanufacturing.eu, 2020).

### **c.3. Nitelikli İş Alanları:**

Yeniden üretim, geleneksel üretimin çalışanlara kazandırdığı yetenekleri korumakla beraber problem çözme becerileri edinmelerini sağlamaktadır. Bu sayede çalışanlar elde ettikleri yeni kazanımları kullanabilecekleri yeni iş alanlarına kavuşabilecektir (www.remanufacturing.eu, 2020).

### **c.4. Yeni Üretim Teknikleri:**

Yeni üretim tekniklerine öncülük eden yeniden üreticiler, en son teknolojiye sahip üretim süreçlerini, yalın teknikleri, insanlara yatırım ve malzeme izlenebilirliğini benimsemek zorundadır. Çünkü yeniden üreticileri yeni üretim tekniklerini kullanarak bir işi en iyi şekilde başarmalarının yolunu sağlayabilmektedir (www.remanufacturing.eu, 2020).

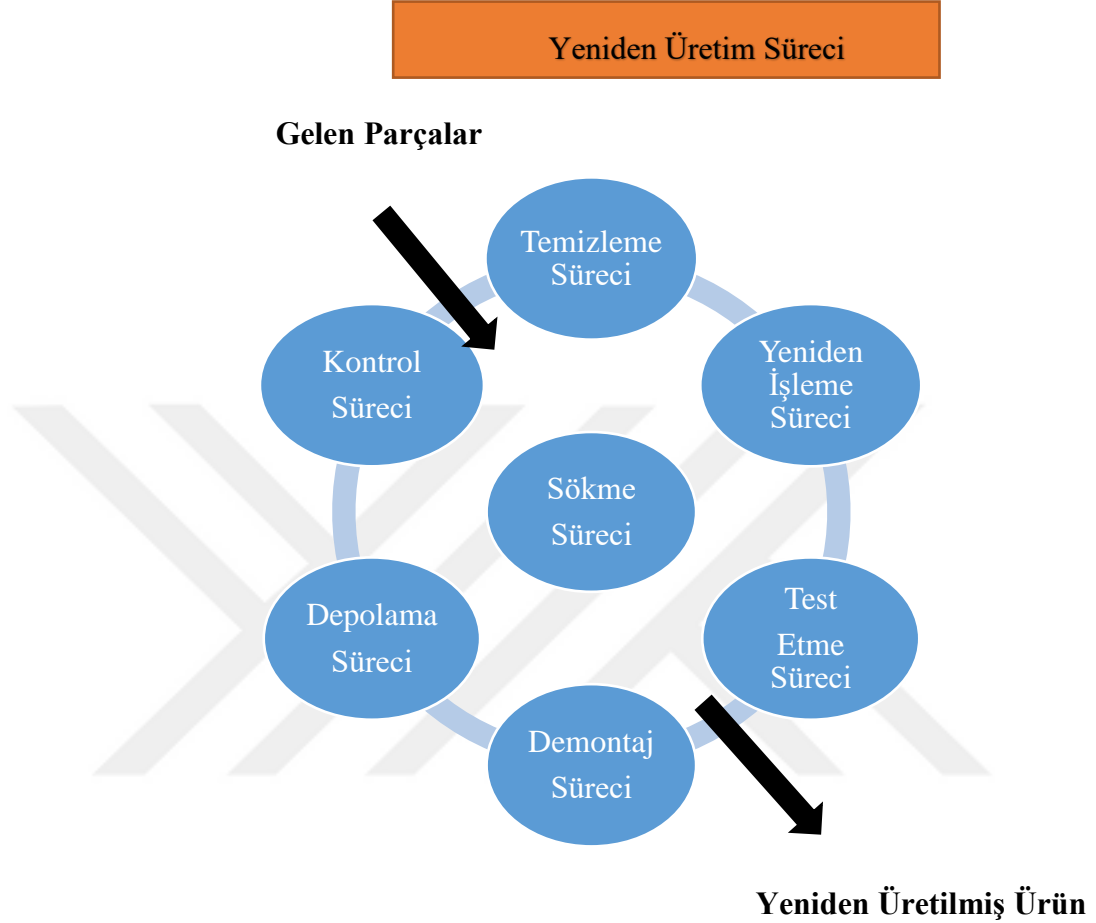
### **c.5. Daha İyi Müşteri İlişkileri:**

Daha iyi müşteri ilişkileri sağlamak için yeniden üreticilerin müşterileriyle yapılan planların ticaret yoluyla, satın alma işlemleri ve geri satma işlemlerinde daha iyi bir ilişki kurulabilmektedir (www.remanufacturing.eu, 2020).

Yukarıda ifade edilen avantajların yanı sıra insan ihtiyaçlarının sınırsız ve kaynakların yetersiz olmasından dolayı yeniden üretim ile çevrenin korunması, ek istihdam alanı oluşturma, enerji tasarrufu ve maliyet tasarrufu sağlanarak kaynaklar tekrar tekrar kullanılabilir.

## **2.1.6. Sürdürülebilir Yeniden Üretimde Süreç**

Yeniden üretimde yüksek seviyedeki belirsizlikten dolayı geleneksel üretim sistemine kıyasla bir dizi özel problem mevcuttur. Mevcut olan özel sorunlar arasında malzeme geri kazanım belirsizliği, olasılıklı yönlendirmeler, teslim süreleri ve işlem süreleri bulunmaktadır. Bu farklılıklar, yeniden üretimi geleneksel üretimden yeterince farklı hale getirerek birçok yeni analiz yapılmasını gerektirmektedir (Bras ve McIntosh, 1999, s.174). Sundin (2004) ise yeniden üretim sürecini aşağıdaki şekilde göstermiştir:



**Şekil 2.3:** Genel Yeniden Üretim Süreci

**Kaynak:** (Sundin, 2004, s. 81)

### **Sökme Süreci**

Geri kazanılan ürünlerin ve parçaların potansiyel fiyatları genellikle sökme maliyetinden daha fazla olmaktadır (Priyono, Ijomah, ve Bititci, 2015, s.3). Sökme, genellikle otomotiv endüstrisinde kullanılan yüksek fiyatlı ürünler ve parçalar için daha uygun maliyetlidir. Ürün kurtarma maliyetinin yanı sıra, yeniden üretim teslim süresinin daha az olması sökme işleminin tercih edilmesinin bir başka nedenidir. Sökme işlemi her zaman ekonomik olarak verimli görülmesine de yeniden üretilmiş ürünlerdeki sökme işlemi maliyet ve kar arasındaki değer esas alınarak belirlenmektedir (Zhang, vd, 2004, s.2). Maliyetin şunlardan oluştuğunu ifade etmişlerdir:

- İşçilik maliyetleri,
- Malzemeyi yeniden işleme, malzeme maliyetleri
- Nakliye ve depolama maliyetlerini kapsayan kullanım maliyetleri

### **Temizleme Süreci**

ABD otomotiv yeniden üretici sektöründe yapılan bir araştırmaya göre temizlik en pahalı faaliyettir. Bunun nedeni, temizliğin yüksek miktarda kaynak tüketimi ve çalışma saati gerektirmesidir (Hammond vd., 1998, s.10). Ayrıca temizleme prosedürleri, yeniden üretilmiş ürünlerin kalitesini, kullanılabilirliğini, yeniden üretim maliyetini ve kalan ömrünü etkilemektedir (Liu, vd, 2013, s.645). Yeniden üretimde temizleme, geleneksel üretimdeki temizlikten farklıdır. Yeniden üretim sürecinde yalnızca bazı parçaların onarılması veya yeniden üretilmesi gerekmesine rağmen ürünün tüm parçaları temizlenmelidir. Yeniden üreticiler, farklı boyutlarda, farklı malzemelerle ve çeşitli yüzey kirlilikleriyle çok çeşitli karmaşık ürünleri işlemek zorunda kalırken, yeniden üretilen ürünlerin kalitesi Orijinal Ekipman Üreticilerinin (OEM'ler) ürünleriyle aynı olmalıdır (Sitcharangsie, vd, 2019, s.1475). Bu işlemler yapılırken yeniden üretimde temizleme tekniklerine ilişkin karar verme, standart bilgi yerine yeniden üreticilerin deneyimine bağlıdır (Liu, vd, 2013, s.645).

### **Yeniden İşleme Süreci**

Ürünü yenilemek amacıyla, güçlü aşınma direncine sahip dayanıklı parçaların tercih edilmesi gerekir. Beklenmedik masraflardan kaçınmak için küçük parçaların aşınma ve yıpranma sürecinden uygun şekilde izole edilmesi gerekir. Diğer bir deyişle, arıza ve aşınmanın etkisi en aza indirilmelidir. Ayrıca bu aşama altında, uygun bir platform, parçaların teknik ve kalan ömürleri temelinde uygun bir şekilde kümelenmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Mabee, vd, 1999, s.364).

### **Demontaj Süreci**

Demontaj, herhangi bir ürünü meydana getiren parçaların sistemli bir biçimde tek tek sökülmesi işlemi olarak ifade edilmektedir. Demontaj, geri kazanılan ürünleri, gerektiği zaman parçalayarak veya parçalamadan sadece bileşenlerine ayırma işlemi olarak da yapılabilmektedir (upack.com.tr).

Demontaj işlemi, çekirdekten ayrılan münferit parçaların yeniden birleştirilmesi ile yapılmaktadır (Östlin, 2005, s.160). demontaj, parça

varyasyonlarına göre oldukça sağlam parçalardan oluşmaktadır. Böylelikle herhangi vasıfsız bir işçi bile verilen demontaj görevini çok kısa bir sürede tamamlayabilmektedir (Mabee, vd, 1999, s.364).

### **Depolama Süreci**

Ürün yeniden üretim sürecinden geçerken, ürünlerin ve parçaların birkaç yerde depolanması gerekmektedir. Genellikle teslim alındıktan sonra, iade edilen ürünler başlangıçta iade edilen ürün deposuna yönlendirilir. Sonra sökme işleminde, kurucu parçalar, incelenip test edilene kadar kullanılabilir parça deposunda saklanarak kullanılabilir ya da tek kullanımlık parçalar olarak sınıflandırılabilir. Fakat depolama kapasitesini aşan parçalar başka bir yere depolamaya gönderilir. Nakliye kapasitesini aşan tek kullanımlık parçalar ise başka bir yerde iade edilen ürünlerin kullanımından uzakta yeniden tahsis edilerek depolanmaktadır. Ürün incelemiden sonra, onarım gerektiren parçalar onarılabilir parça deposunda tutulur. Saklanan parçalar ve onarılamaz parçalar tek kullanımlık parça deposuna gönderilir. Onarılabilir parçaları depolamak için yeterli alan yoksa eğer harici olarak depolanan ürünlerin kapasitesini aşmasından dolayı bir yerden yeniden tahsis edilmektedir (Mabee, vd, 1999, s.364).

### **Kontrol Süreci**

Yeniden üretimde kontrol, kalite ve güvenilirliği garanti etmek için kullanılan gerekli bir süreçtir (Kin, vd, 2014, s.189). Temel sınıflandırmayı kolaylaştırmak ve kalitenin boyutunu belirlemek için kontrol faaliyetleri genellikle işlevsel bir yeniden üretim atölyesine entegre edilmektedir (Errington ve Childe, 2013,s.3-4). Kontrol, kabul edilebilir parçaların istenilen kalitede olmadığı zaman atılacak olan parçaların yeniden üretim sürecinin aşamalarını gerçekleştirilmesiyle ekonomik olarak parçaların kayıp riskini azaltmaktadır. Etkili kontrol teknikleri yeniden üreticilerin kârını artırmakta, müşterileri memnun etmekte temel tedarik ve kalite belirsizliğiyle ilişkili riskleri de azaltmaktadır (Robotis, vd, 2012, s.389).

Kontrolün temel amacı, bir parçanın yeniden üretiminde ekonomik olarak fizibilite ve envanter planlaması dahil olmak üzere yeniden üretim sürecini planlamak için gereken bilgileri belirlemektir. Böylece bu parçanın tasarım modelini, kalitesini veya yeniden üretilebilirliğine işaret eden bazı göstergelerin tanımlanmasını belirlemek amaçlanabilmektedir. Öte yandan, parçalara ayırma

sonrası kontrol ise parçaların ayırma işleminden sonra yeniden kullanılıp kullanılmayacaklarını belirlemek için yapılmaktadır (Subramoniam, vd, 2009, s.1172).

### **Test Etme Süreci**

İşçilik maliyeti farklılıkları nedeniyle, birim maliyet, testin yapıldığı yere göre değişebilmektedir. Test için uzman personeli işe almak ve eğitmek, önemli kurulum maliyeti ve süresi gerektirir. Bu nedenle, test kapasitesi kolayca yeniden tahsis edilemez. Elektronik üretim hizmetlerinde yapılan montaj bir veya daha fazla test seti tarafından sağlanan test kapasitesi gerekli değildir; monte edilmiş devre paketleri testin mümkün olduğu her yere gönderilebilir. Bir devre paketinin arızalı olduğu tespit edildiğinde, aynı yerde veya başka bir yerde kalifiye teknisyenler tarafından yeniden üretilmelidir. Yeniden üretimden sonra paket tekrar test edilmeli ve başka kusur bulunursa yeniden üretime geri gönderilmelidir. Devre paketinde herhangi bir kusur bulunmazsa, belirli müşteri kurulumu için hazırlık olarak bölgesel depolardan birine gönderilir. Müşterinin iade ettiği devre paketleri, elektronik üretim hizmetleri montaj tesislerindeki yeniden üretim ve test süreçlerine entegre edilmemektedir (Goentzel, vd, 2007, s.33).

Ürünler tamir edildiğinde temizlenir ve yüksek gerilim testi yapılır. Son olarak, ürünler sarılır ve depoya konur, satış için perakendecilere taşınmaya hazırlanmaktadır. Ürün hazır hale gelene kadar şirket ekonomik ve teknik yönlerinin süreçlerini de dikkate almaktadır (Sundin ve Bras, 2005, s. 921). Bunları ise aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

#### **a. Teknik Yönler:**

Bu analizin teknik sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar çalışma ortamları, ürünlerin yeniden üretimi, iş istasyonları, çalışma alanlarının nakliyesi / yerleşimi ve depolanmasına odaklanmaktadır. Bu teknik yönler, süreç organizasyonunu iyileştirmek ve süreç yöntemlerinin daha kolay çalışmasını planlamak ve bunları birlikte çalışmayı kolaylaştırmak için analiz edilmektedir (Sundin ve Bras, 2005, s. 920).

#### **b. Ekonomik Yönleri:**

Bu yöntemin bir amacı, tüm maliyetleri dolaylı yerine doğrudan maliyet olarak ele almaktır. Faaliyet tabanlı maliyetleme ve geleneksel hesaplamalar arasındaki en büyük fark, dolaylı maliyetlerin yüksek yüzdesine sahip şirketler için ortaya çıkmasıdır. Bu yöntemi kullanmanın bazı dezavantajları vardır. Örneğin, bir şirkette birçok faaliyet olduğunda ve ayrıca yeni ürünlerin araştırılması ve geliştirilmesi için maliyetler hesaba katılmadığında yöntem karmaşıklaşabilmektedir. Yeniden üretim süreci geliştirilecekse, yeniden üretim sürecinin bu ekonomik ve teknik yönlerine daha fazla dikkat ve çaba gösterilmelidir. Bu hem süreci iyileştirmekte hem de yeniden üretilen ürünlerle elde edilebilmektedir. Ürünlerin temizlenmesi daha kolay olursa temizleme adımı bu süreçte sıkıntılı bir hale gelmeyecektir (Sundin ve Bras, 2005, s. 921).

### **2.1.7. Sürdürülebilir Üretimde Yeniden Üretim Sürecinin Zorlukları**

Yeniden üretimde sürdürülebilirlik ekonomik olarak sağlam, olumsuz çevresel etkileri en aza indiren, enerji ve ham madde tasarrufu sağlayan, çalışanlar, topluluklar ya da tüketiciler için güvenli olan yeniden üretim süreci olarak tanımlanabilmektedir (Kurilova, vd, 2018).

Yeniden üretim süreçlerinin değerlendirilmesi, daha yüksek sürdürülebilirlik seviyesi için süreç tasarımını / organizasyonunu optimize ederken karar vericiye güvenilir ve kapsamlı kriterler sağlamayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilirlik seviyesi, bu hedeflere ne ölçüde ulaşıldığını tanımlamaktadır (Kurilova, vd, 2018).

Yeniden üretim sürecinde karşılaşılan zorluklar 5 ana başlık altında incelenmiştir:

#### **2.1.7.1. Temel Zorluklar**

En tipik yeniden üretim süreci zorlukları, öngörülemeyen ve bazen yetersiz gelen parçalar ile ilgilidir. Parçaların; miktar, kalite, değişkenlik ve zamanlama gibi faktörler açısından değerlendirilmelerinin yanı sıra satın alma ve yönetim konuları açısından da değerlendirildiğinde temel zorluklar öne çıkmaktadır. Bir parçanın kalan yararlı ömrünü tahmin etmek için az gelişmiş bir yaklaşım, parçanın yeniden üretim için en uygun olduğu kararını zorlamaktadır (Kurilova, vd, 2018, s.9).

### **2.1.7.2. İşlem Zorlukları**

Öngörülemeyen uzun işlemler, bekleme süreleri, işlem sırasında belirsiz sayıda gerekli işlem yapabilme ve yüksek düzeyde stok kullanımında ortaya çıkan karmaşıklık, yeniden üretim sürecinden yetersiz işlemlerden kaynaklanmaktadır. Üretim planlama, yeniden üretim kapasitesinin güvenilirliği ile birlikte, iade oranı tanımlanmadığında bir engel haline gelmekte olduğu için demontaj planlaması ve işlem planlaması hakkında güçlü bir endişe oluşturmasına neden olmaktadır (Kurilova, vd, 2018, s.9).

### **2.1.7.3. Ürün Zorlukları**

Yeniden üretilen ürün kalitesi, diğer süreç zorluklarının yanı sıra ele alınması gereken önemli bir konudur. Bu ürünlerin ürün güvenilirliği ve güvenlik sorunları, yeni ürünlerle karşılaştırıldığında, müşteriler arasında tekrar eden endişeler ortaya çıkmaktadır. Buna bağlı olarak düşük kalitenin daha düşük ödeme istekliliği anlamına geldiği yargısından dolayı yeniden üretim süreci ile ilgili belirsizlik seviyesini azaltma, kaliteyi artırma ve ürünler için daha yüksek bir fiyat talep etme ihtiyacının belirlenmesi gerekmektedir (Parkinson ve G, 2004, s. 2-3).

### **2.1.7.4. Maliyet Zorlukları**

Yeniden üretim süreciyle ilişkili maliyetler, birçok yeniden üretici için büyük bir zorluk olmaya devam etmektedir. Maliyet dalgalanmaları, süreçlerdeki belirsizlik ve özellikle maliye ile ilgili önceden edinilmiş temel durumlarla yakından ilişkilidir. Bu nedenle, sürecin performansını kontrol etmek önemlidir; ancak anahtar performans göstergeleri (key performance indicators (KPI)) yeniden üretim tesislerinde nadiren kullanılmaktadır. Performans ölçüm sistemi tipik olarak gelişmemiştir ve gerekli süreç koşullarının yanı sıra iş hedeflerini karşılamamaktadır (Kurilova, vd, 2018, s.9).

### **2.1.7.5. Yükseltme Zorlukları**

Müşteri için gereken yenilik oranı hem yeniden üretilmiş ürünü hem de yeniden üretim sürecini etkilemektedir. Ürün ve süreç bilgileri kritik hale gelmektedir. Bu da yeniden üreticilerin yükseltme stratejisini değerlendirmek, uygulamak, aynı zamanda iş hedeflerine ve gelir yaratma modellerine bağlamaya

çalışmaktadır. Bundan dolayı yükseltmede uğraştırıcı bir duruma yol açmaktadır (Galbreth, vd , 2013, s. 1013).

### 2.1.8. Sürdürülebilir Yeniden Üretim Dezavantajları

Yeniden üretim sistemleri, geleneksel üretim sistemlerine kıyasla yüksek düzeyde belirsizlik ve karmaşıklığa sahiptir. Bu yönlerin yönetimi, planlama ve kontrol sistemlerinin rolünü kritik hale getirmektedir. Aslında, yeniden üretim faaliyetlerinde yer alan şirketler, üretim süreçlerinin verimliliğini sınırlayan bir dizi sorunla karşı karşıya kalmak zorundadır. Bu sorunlar bu sektöre özgüdür ve geleneksel planlama ve kontrol araçlarıyla çözülemez. Bundan dolayı aşağıda verilen çeşitli teknik ve yönetim sorunları tanımlanmıştır (Guide ve Daniel, 2000, s.469-470).

- Ürünün sökülmesindeki zorluklar,
- İadelerin kalitesiyle ilgili belirsizlik,
- Parçaların eşleştirilmesindeki zorluklar,
- Çalışma döngüleri ve işlem sürelerindeki belirsizlik,
- Getiri ve talep arasındaki korelasyon eksikliği,
- Miktarlarda ve getiri zamanlamasında belirsizlik,
- Tersine lojistik ağının yapılandırılması ve yönetilmesi.

Yönetimsel ve teknik sorunların oluşması sürdürülebilir yeniden üretiminin dezavantajlarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu dezavantajlar da aşağıdaki şekilde belirtilmiştir (Remanufacturing.com, 2020).

**Maliyet bakımından**, eğer yeniden üretim pahalı bir işçilik gerektiriyorsa, yeniden üretilmiş ürünler her zaman yeni üretilmiş ürünlerle fiyat konusunda rekabet edemeye bilmektedir.

**Görüntü bakımından**, tüketicilerin otomobil, beyaz eşya, tekstil gibi statü ürünlerinde yeniden üretilmiş malları 'ikinci sınıf' olarak algılaması satış rakamlarının büyümesini önleyebilmektedir.

**Yetenek bakımından** yeniden üretim, yetenek gerektiren işlemlere ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca gelişmiş problem çözme ve mühendislik becerileri gerektirebilmektedir. Bu nedenle beceri eksiklikleri, yeniden üretim kapasitesini sınırlayabilmektedir.



**Ürün Tasarımı bakımından**, yeniden üretime en uygun ürünlerin çoğu karmaşıktır. Bununla birlikte, bu ürünler genellikle yeniden üretim için tasarlanmamıştır. Sökülmesi, tek tek parçaların değiştirilmesi, test edilmesi zor ve zaman almaktadır.

## 2.2. LİTERATÜR TARAMASI

Guide ve Daniel (2000) tarafından yapılan araştırmada Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyette bulunan yeniden üretim firmalarındaki üretim planlama ve kontrol faaliyetleri incelenmiştir. Çalışmada genel şirket bilgileri, talep yönetimi, malzeme yönetimi, üretim planlaması ve kontrolü ile çeşitli bilgilerin yer aldığı bir anket formu, yeniden üretim yapan 320 firmaya uygulanmış olup 48 kullanılabilir anket elde edilmiştir. Araştırma sonucunda yeniden üretim yapan firmalar için üretim planlama ve kontrol faaliyetlerinin yedi karmaşık özelliği tespit edilmiştir. Bununla beraber yeniden üretimin, düşünülen çok daha büyük bir endüstriyel segmenti temsil ettiği ve tüm alanlardan akademisyenlerin ilgisini hak ettiği ifade edilmiştir.

Bayındır, vd. (2005) tarafından yeniden üretilen ürünlere yönelik olarak yeniden üretilen ürünlerin yenileri ile ikame edilebileceği varsayımı segmentlere ayrılmış, bir pazar üzerinden Markov modeli oluşturulmak suretiyle incelenmiştir. Matris geometri teknikleriyle gerçekleştirilen çözümler sonucunda ikame politikasına dayalı yeniden üretim seçeneklerinin kullanılmasının makul olduğu tespit edilmiştir.

Östlin vd. (2008) tarafından kapalı döngü tedarik zinciri yönetimi açısından yedi farklı ilişki türü tanımlanarak yeniden üretimde bazı avantaj ve dezavantajlar ele alınmıştır. Bu ilişkiler ise mülkiyet temelli, hizmet sözleşmesi, doğrudan sipariş, mevduat temelli, kredi temelli, geri satın alma ve gönüllülük temelli ilişkilerden meydana gelmektedir. Araştırmada tümevarımsal bir akıl yürütme tekniği uygulanmış olup vaka çalışması için İsveç'te yeniden üretim endüstrisinde faaliyet gösteren 6 şirket üzerinde yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda söz konusu ilişkilerin nasıl yönetilebileceğine dair genel sonuçlar ifade edildikten sonra yeniden üretim işleminin başarısının yeniden üretici ile müşteri arasındaki ilişkiye bağlı olduğu, müşterinin yeniden üretim şirketi için hem tedarikçi hem de müşteri olarak hareket edebileceği ve tedarikçi / müşteri ilişkilerinin yönetiminin oldukça önem taşıdığı tespit edilmiştir.

Rathore, Kota, ve Chakrabarti. (2011) tarafından Hindistan'ın Bangalore ve Kanpur şehirlerindeki cep telefonu pazarlarına yönelik yapılan araştırmada resmi bir faaliyet olarak yeniden üretimin kurulup kurulamayacağı incelenmiştir. Yapılan saha çalışmasında anket yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda kendi kendine sürdürülebilir bir arz-talep sistemi oluşturmak amacıyla otomotiv yeniden üretim karar verme sistemine benzer şekilde farklı tüketici gruplarının kullanım modellerine dayanan bir model önerilmiştir.

Golinska ve Kuebler (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile 5 Avrupa ve 5 Amerika şirketi karşılaştırılmak suretiyle şirketler arasında geçerli sürdürülebilirlik değerlendirme kriterlerini sağlayan bir yöntem araştırılmıştır. Bunun yanı sıra yazarlar yeniden üretim yapan işletmelerde yöntemin uygulanma potansiyelini de ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Literatür taramasına ve vaka analizine dayalı olarak yapılan incelemeler neticesinde yeniden üretim sürecinin sürdürülebilirliğini artırmak üzere kolay uygulanabilir ve geçerli sürdürülebilirlik değerlendirme kriterlerini sağlayan bir karar destek yöntemi önerilmiştir.

Faheem vd. (2015) tarafından Norveç'te faaliyet gösteren gemi inşa sanayisinde yeniden üretimin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Yapılan vaka çalışması; röportajlar, resmi tartışmalar ve 35 araştırma makalesini kapsayan literatür taraması olmak üzere üç farklı kaynaktan toplanan bilgilere dayandırılmıştır. Araştırma sonucunda ise gemi inşa şirketlerinde yeniden üretim kavramını stratejik karar verme sürecine entegre etmek üzere beş aşamalı bir çerçeve önerilmiştir. Bu çerçeveye göre yeniden üretilen gemiler yeni bir gemiyle aynı çalışabilirliğe sahip olmakla birlikte daha düşük maliyet ve daha az çevresel ayak izine sahiptir.

Kumar ve Ramachandran (2016) tarafından yapılan araştırmada yeniden üretim hususunda mevcut literatür incelenmiş olup yeniden üretilecek ürünlerde dikkat edilmesi gereken temel faktörler gelir yönetimi açısından ele alınmıştır. Çalışmada ürünle, tedarik zinciriyle ve modellemeyle ilgili sorunlar sınıflandırılarak derinlemesine analiz edilmiştir. Yazarlara göre pazar odaklı ürün edinimleri, yaşam döngüsü sorunları, envanter konuları, pazar türü ile çok dönemli ve stokastik sorunlar gibi modelleme konuları hakkında daha fazla çalışma yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Gelmez, (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Konya otomotiv yan sanayinde yeniden üretim faaliyetleri, tedarik zinciri performansı ve işletme performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada Konya Sanayi Odasına kayıtlı 300 işletmeden 68 tanesi üzerinde yapılan anket sonucunda; yeniden üretim faaliyetlerinin tedarik zinciri performansı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, tedarik zinciri performansının işletme performansı üzerine olumlu etkisinin bulunduğu, dolayısıyla da yeniden üretim faaliyetlerinin işletme performansı üzerinde olumlu etkiye sahip oluğu saptanmıştır.

Li vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile ürün kalitesinin iyileştirilmesi ve yeniden üretilmesi hakkında ortak karar verme süreci incelenmiştir. Bu amaçla ilk olarak ürün kalitesinin iyileştirilmesiyle ilişkili üretim verimliliğinin etkisi araştırılmıştır. İkinci aşamada ise yeniden üretim kararının bir üreticinin ürün kalitesini iyileştirme eğilimini nasıl etkilediği analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda ulaşılan bulgular çevresel performansla ilişkilendirildiğinde ekonomik açıdan tercih edilenin kaynak tüketimi açısından yararlı olamayabileceği görülmüştür. Spesifik olarak bakıldığında ise çevresel bakış açısıyla yeniden üretim yapmayan bir işletmede ürün kalitesinin iyileştirilmesinin, ürün kalitesini iyileştirmeden yeniden üretime tercih edilebileceği görülmüştür.

Eguren, vd. (2018) tarafından yapılan çalışma ile İspanya'nın BASK bölgesinde faaliyet gösteren 5 temel sanayi sektöründe yeniden üretim olanaklarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda sektörler üzerindeki zorluklar, engeller, fırsatlar ve itici güçler belirlenmiştir. Analiz edilen 890 işletmeden 197'sinin yeniden üretim süreçlerini geliştirme potansiyeline sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu şirketlerden yeniden üretim potansiyeli en yüksek olanlara yönelik bir anket geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra önde gelen 18 sanayi şirketinin yöneticileri ile röportajlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda yeniden üretim sürecinin BASK bölgesinin 2025 yılı itibariyle büyük bir gelişme potansiyeline sahip olduğu ve 2016 yılına nazaran yaklaşık olarak %253'lük bir artışın sağlanabileceği saptanmıştır.

Haziri, vd. (2019) tarafından kullanılmış ürünlerden yeni ürünler meydana getirecek ya da yeniden üretim süreçlerini benimseyecek küçük işletmelerin nasıl bir strateji izlemesi gerektiği araştırılmıştır. Bu amaçla mikro su arıtma cihazlarına ait yedek parça ve online ürünler satmak üzere 2015 yılında kurulan AQUA-

Assainissement şirketi incelenmiştir. Çalışma sonucunda finansal açıdan yedek parça kullanım etkisini azaltan, yeniden üretilen ürüne ait döngüyü dikkate alan ve teknolojik bilginin elde edilmesini kapsayan bir Independent-R stratejisi önerilmiştir.

Gunasekara, vd. (2020) tarafından yapılan çalışma ile Sri Lanka'da faaliyet gösteren otomotiv yeniden üretim endüstrisindeki mevcut engelleri araştırmak ve bu engellere çözüm önerileri getirmek hedeflenmiştir. Bu amaçla ilk olarak 62 makale tematik olarak incelenmiştir. Daha sonra ise belirlenen engeller; politika düzeyi, akademik düzey ve endüstri düzeyindeki engeller olarak kategorize edilmiştir. Bununla birlikte uzmanlar ile 20 adet yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda endüstri düzeyindeki engellerin çözümünden önce, akademik düzeydeki ve politika düzeyindeki engellerin ele alınması gerektiği belirlenmiştir. Akademik kurumlara ise farkındalık ve ar-ge programları yürütmeleri ayrıca yeniden üretim endüstrisinde kullanılan yeni teknolojilere ve makinelere öncülük etmeleri önerilmiştir.

Singhal, vd. (2020) tarafından yapılan araştırma ile yeniden üretilmiş ürünlere yönelik satın alma niyetiyle ilgili faktörleri istatistiksel olarak analiz etmek üzere meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma neticesinde algılanan risk ile satın alma niyeti arasında ters yönlü negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca satın alma niyetinin güçlü bir şekilde kişisel tutum ve normdan etkilendiği saptanmış olup yeniden üretilmiş elektronik ürünleri satın alan tüketicilerin, yeniden üretilmiş otomotiv ürünleri satın alan tüketicilere nazaran daha düşük çevre bilincine sahip oldukları görülmüştür.

**Tablo 2.1: Literatür İncelemesi**

<i>Yazarlar</i>	<i>Yıl</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Sonuç</i>
<i>Guide Jr.</i>	2000	Anket Yöntemi	ABD, 320 Amerikan Firması	Uygulanan anketlerde 48 kullanılabilir anket elde edilmiştir. Araştırma sonucunda yeniden üretim yapan firmalar için üretim planlama ve kontrol faaliyetlerinin yedi karmaşık özelliği tespit edilmiştir. Bununla beraber yeniden üretimin, düşünüldenden çok daha büyük bir endüstriyel segmenti temsil ettiği ve tüm alanlardan akademisyenlerin ilgisini hak ettiği ifade edilmiştir.
<i>Bayındır, Erkip ve Güllü</i>	2005	Markov modeli	Literatür Taraması	Yeniden üretilebilen ürünlere yönelik olarak yeniden üretilen ürünlerin yenileri ile ikame edilebileceği varsayımı segmentlere ayrılmış, bir pazar üzerinden Markov modeli oluşturulmak suretiyle incelenmiştir. Matris geometri teknikleriyle gerçekleştirilen çözümler sonucunda ikame politikasına dayalı yeniden üretim seçeneklerinin kullanılmasının makul olduğu tespit edilmiştir.
<i>Östlin</i>	2008	tümevarımsal bir akıl yürütme tekniği	İsveç, 6 İsveç Firması	Araştırmada tümevarımsal bir akıl yürütme tekniği uygulanmış olup vaka çalışması için yeniden üretim işleminin başarısının yeniden imalatçı ile müşteri arasındaki ilişkiye bağlı olduğu, müşterinin yeniden üretim şirketi için hem tedarikçi hem de müşteri olarak hareket edebileceği ve tedarikçi / müşteri ilişkilerinin yönetiminin oldukça önem taşıdığı tespit edilmiştir.
<i>Rathore, Kota ve Chakrabarti</i>	2011	Anket yöntemi	Hindistan'ın Bangalore ve Kanpur şehirlerindeki Cep Telefonu Pazarları	Cep telefonu pazarlarına yönelik yapılan araştırmada resmi bir faaliyet olarak yeniden üretimin kurulup kurulamayacağı incelenmiştir. Yapılan vaka çalışmasında anket yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda kendi kendine sürdürülebilir bir arz-talep sistemi oluşturmak amacıyla otomotiv yeniden üretim karar verme sistemine benzer şekilde farklı tüketici gruplarının kullanım modellerine dayanan bir model önerilmiştir.
<i>Golinska ve Kuebler</i>	2014	Vaka Analizi	5 Avrupa ve 5 Amerika şirketi	Geçerli sürdürülebilirlik değerlendirme kriterlerinin sağlanması için yazarlar yeniden üretim yapan işletmelerde yöntemin uygulanma potansiyelini de ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Literatür taramasına ve vaka analizine dayalı olarak yapılan incelemeler neticesinde yeniden üretim sürecinin sürdürülebilirliğini artırmak üzere kolay uygulanabilir ve geçerli sürdürülebilirlik değerlendirme kriterlerini sağlayan bir karar destek yöntemi önerilmiştir.
<i>Faheem</i>	2015	Nitel Analizi	Norveç Gemi İnşa Sanayisi	Yeniden üretimin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Yapılan vaka çalışması; röportajlar, resmi tartışmalar ve 35 araştırma makalesine dayanan araştırmanın sonucu ise gemi inşa şirketlerinde yeniden üretim kavramını stratejik karar verme sürecine entegre etmek üzere beş aşamalı bir çerçeve önerilmiştir. Bu çerçeveye göre yeniden üretilen gemiler yeni bir gemiyle aynı çalışabilirliğe sahip olmakla birlikte

				daha düşük maliyet ve daha az çevresel ayak izi söz konusudur.
<i>Kumar ve Ramachandran</i>	2016	Temel Faktörler Gelir Yönetimi	Literatür Taraması	Ürünlerde dikkat edilmesi gereken temel faktörler gelir yönetimi açısından ele alınmıştır. Çalışmada; ürünle, tedarik zinciriyle ve modellemeyle ilgili sorunlar sınıflandırılarak derinlemesine analiz edilmiştir. Yazarlara göre pazar odaklı ürün edinimleri, yaşam döngüsü sorunları, envanter konuları, pazar türü ile çok dönemli ve stokastik sorunlar gibi modelleme konuları hakkında daha fazla çalışma yapılması gerektiği belirtilmiştir.
<i>Gelmez</i>	2017	Anket Yöntemi	Konya Otomotiv Yan Sanayisinde 68 Firma	Yeniden üretim faaliyetleri, tedarik zinciri performansı ve işletme performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada Konya Sanayi Odasına kayıtlı 300 işletmeden 68 tanesi üzerinde yapılan anket sonucunda; yeniden üretim faaliyetlerinin tedarik zinciri performansı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, tedarik zinciri performansının işletme performansı üzerine olumlu etkisinin bulunduğu dolayısıyla da yeniden üretim faaliyetlerinin işletme performansı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu saptanmıştır.
<i>Eguren</i>	2018	Anket Yöntemi	İspanya'nın BASK Bölgesinde 5 Temel Sanayi Sektörü 890 İşletme	Yeniden üretim olanaklarının geliştirilmesi için sektörler üzerindeki zorluklar, engeller, fırsatlar ve itici güçler belirlenmiştir. Analiz edilen 890 işletmeden 197'sinin yeniden üretim süreçlerini geliştirme potansiyeline sahip oldukları tespit edilmiştir. Önde gelen 18 sanayi şirketinin yöneticileri ile röportajlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda yeniden üretim sürecinin Bask bölgesinde 2025 yılı itibarıyla büyük bir gelişme potansiyeline sahip olduğu ve 2016 yılına nazaran yaklaşık olarak %253'lük bir artışın sağlanabileceği saptanmıştır.
<i>Li, Reimann ve Zhang</i>	2018	Vaka Analizi	Yeniden Üretim Yapan İşletmeler	Ürün kalitesinin iyileştirilmesi ve yeniden üretilmesi hakkında ortak karar analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda ulaşılan bulgular çevresel performansla ilişkilendirildiğinde ekonomik açıdan tercih edilenin kaynak tüketimi açısından yararlı olamayabileceği görülmüştür. Spesifik olarak bakıldığında ise çevresel bakış açısıyla yeniden üretim yapmayan bir işletmede ürün kalitesinin iyileştirilmesinin, ürün kalitesini iyileştirmeden yeniden üretime tercih edilebileceği görülmüştür.
<i>Lahrou, Brissaud ve Zwolinski</i>	2019	Vaka Analizi	2015 Yılında Kurulan AQUA-Assainissement Şirketi	Mikro su arıtma tesisine ait yedek parça ve online ürünlerin satımında yeni ürünler meydana getirecek ya da yeniden üretim süreçlerini benimseyecek küçük işletmelerin nasıl bir strateji izlemesi gerektiği araştırılmıştır. Çalışma sonucunda finansal açıdan yamyamlık etkisini azaltan, yeniden üretilen ürüne ait döngüyü dikkate alan ve teknolojik bilginin elde edilmesini kapsayan bir Independent-R stratejisi önerilmiştir.

<b>Singhal, Jena ve Tripathy</b>	<b>2019</b>	<b>Meta Analiz Yöntemi</b>	<b>Literatür Taraması</b>	<p>Yapılan araştırma ile yeniden üretilmiş ürünlere yönelik satın alma niyetiyle ilgili faktörleri istatistiksel olarak analiz etmek üzere meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma neticesinde algılanan risk ile satın alma niyeti arasında ters yönlü negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca satın alma niyetinin güçlü bir şekilde kişisel tutum ve normdan etkilendiği saptanmış olup yeniden üretilmiş elektronik ürünleri satın alan tüketicilerin, yeniden üretilmiş otomotiv ürünleri satın alan tüketicilere nazaran daha düşük çevre bilincine sahip oldukları görülmüştür.</p>
<b>Gunasekara, Gamage ve Punchihewa</b>	<b>2020</b>	<b>Anket Yöntemi</b>	<b>Sri Lanka'da Faaliyet Gösteren Otomotiv</b>	<p>Politika düzeyi, akademik düzey ve endüstri düzeyindeki engeller olarak kategorize edilmiştir. Bununla birlikte uzmanlar ile 20 adet yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda endüstri düzeyindeki engellerin çözümünden önce, akademik düzeydeki ve politika düzeyindeki engellerin ele alınması gerektiği belirlenmiştir. Akademik kurumlara ise farkındalık ve ar-ge programları yürütmeleri ayrıca yeniden üretim endüstrisinde kullanılan yeni teknolojilere ve makinelere öncülük etmeleri önerilmiştir.</p>

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YENİDEN ÜRETİLEN ÜRÜNLERİN VE YENİDEN ÜRETİCİLERİN ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİNİN İNCELENDİĞİ BİR ÇALIŞMA

#### 3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Dünya nüfusunun artması ile birlikte artan çevre kirliliği ve doğal kaynakların azalması sürdürülebilirlik üzerine yapılan çalışmaların artmasını gerektirmektedir. Sürdürülebilirlik konusu bu nedenle teorisyenler ve pratisyenler tarafından çalışmalara konu olmaktadır. Dünya nüfusunun artması ile beraber arz talep ilişkisine bağlı olarak çok büyük enerji ve kaynak tüketimi meydana gelmektedir. Ancak sürdürülebilir yeniden üretim ile birlikte kaynakların korunması ve daha az enerji kullanılarak doğal yaşam alanları ve çevre korunabilmektedir. Bu noktada yeniden üretimin önemine de dikkat çekmektedir.

Buna ek olarak yeni iş alanları oluşturmaktadır yeniden ürün üreticileri, yeni birimlerin üretimine paralel olarak kullanılmış ürünlerin yeniden üretimini sağlamakta, ekonomik olarak uygun üretim ve dağıtım sistemleri kurmaktadır. Çoğu kaliteli parça birden fazla kez yeniden üretilebilir. Bu koşulların oluşturulması için yoğun emek gerekmekte, bu da yeni istihdam alanları oluşturarak yerel ekonomiye fayda sağlayabilmektedir (Remanufacturing.com, 2020).

İşletmelerin de yeniden üretim ile ilgili sorumlulukları ve müşteri talepleri dikkate alındığında yeniden üretime önem vermeleri gerektiği gün yüzüne çıkmaktadır. Araştırmanın temel amacı yeniden üretim kapsamında yenilenmiş ürünlerde ürün performansının ve çevre tutumunun sürdürülebilirliğe etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda kurulan araştırma modeli ve bu model üzerinden geliştirilen hipotezler çalışmada test edilmektedir.

#### 3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın ana kümesini, yeniden üretim sektöründe faaliyetlerin yoğun olduğu İstanbul ve Kocaeli illerinde bulunan yeniden mobil telefon üreten işletmeler oluşturmaktadır. Çalışmada farklı araştırmacıların geliştirmiş olduğu ölçekler



kullanılmıştır. Ölçekler öncelikle İngilizceden Türkçeye, daha sonra anlam değişikliğini test etmek için tekrar Türkçeden İngilizceye çevrilmiştir. Orijinal hali ile anketin Türkçeye çevrilmiş hali arasında tutarsızlık bulunmadığından emin olmak için anket, alanında uzman İngilizce tercümanlık yapan kişilere ve Bingöl Üniversitesi İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümü biriminde çalışmakta olan akademisyenlere kontrol ettirilmiştir.

Araştırma çerçevesinde veri toplama tekniklerinden anket yönteminden faydalanılmıştır. Araştırma için bu bağlamda 389 adet anket yapılmıştır. Verilerin toplanmasında kullanılan anket formu 5'li Likert tipi olup cevapların değerlendirilmesine yönelik seçenekler: "(1) Kesinlikle katılmıyorum", "(2) Katılmıyorum", "(3) Kararsızım", "(4) Katılıyorum" ve "(5) Tamamen katılıyorum" şeklinde sıralanmaktadır.

Cohen vd. (2000) ana kütleyi yansıtacak örneklem büyüklüğünü Tablo 3.1'de göstermektedir.

**Tablo.3.1.** Örnek Boyutu, Güven Seviyeleri ve Örneklem Hatası

Toplam nüfusun boyutu	% 95 güven düzeyi ile % 1'lik bir güven ile örneklem hatası% 5 Örneklem nüfusunun boyutu	% 99 güven düzeyi ile % 1 örneklem hatası Örneklem nüfus büyüklüğü
50	44	50
100	79	99
200	132	196
500	217	476
1,000	278	907
2,000	322	1,661
5,000	357	3,311
10,000	370	4,950
20,000	377	6,578
50,000	381	8,195
100,000	383	8,926
1,000,000	384	9,70

**Kaynak:** (Cohen, Manion, ve Morrison, 2000, s.95)

Literatür taramasında bu çalışmada kullanılan yapılara benzer yapıların ölçüldüğü çalışmalar incelenmiş; yayımlandıkları kaynak, kullanılan ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlilik sonuçları ile farklı çalışmalarda kullanılıp kullanılmadığı

dikkatli bir şekilde incelenmiştir. Böylece çalışmada sürdürülebilirlik, çevreye karşı tutum ve ürün performansı olarak 3 ölçek kullanılmaktadır. Çalışmada kullanılan ölçeklerin kaynakları aşağıdaki Tablo 3.2.'de gösterilmiştir:

**Tablo 3.2: Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Kaynakları**

Sürdürülebilirlik	(Inman ve Green, 2018), (Mugge, Jockin, ve Bocken, 2017)
Çevreye Karşı Tutum	(Harms ve Linton, 2016), (Bohlen, Schlegelmilch, ve Diamantopoulos, 1993)
Ürün Performansı	Yazar tarafından geliştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan anket formu, üreticilere ait sorular ve araştırma amacını gerçekleştirmeye yönelik maddelerden oluşmaktadır. Araştırma amacına yönelik kullanılan maddeler yeniden üretimde sürdürülebilirlik (Inman ve Green, 2018), (Mugge, Jockin, ve Bocken, 2017), çevresel tutum (Harms ve Linton, 2016), (Bohlen, Schlegelmilch, ve Diamantopoulos, 1993) ve Ürün Performansı hakkındaki ölçeklerinden oluşmaktadır. Verilerin toplanması için kısıt olarak ele alınan İstanbul ve Kocaeli illerinde 15 Haziran – 27 Haziran 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

### 3.3. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ

Araştırmada üç gizil yapı bulunmaktadır. Bu gizil yapılardan; sürdürülebilirlik bağımlı değişken, Çevreye karşı tutum ve ürün performansı ise bağımsız değişkenlerdir.

Sürdürülebilirlik boyutu 10 maddeden oluşmaktadır. Yeniden üretilen telefon üreticilerinin çevreye karşı tutumlarının ve ürünün yeniden üretim sürecinde kullanılan kaynaklar hakkında bilgiler verilmektedir.

Çevreye karşı tutum boyutu 4 maddeden oluşmaktadır. Yeniden üretimin çevreyi koruma ve çevre için kaynak ayırma hakkındaki önermelerinden oluşmaktadır.

Ürünün performans boyutu 6 maddeden oluşmaktadır. Yeniden üretilen bir akıllı telefonun güvenilirlik, sağlamlık, fayda, servis hizmetleri, performans ve kalitesi hakkındaki önermelerden oluşmaktadır.

### 3.4. ARAŞTIRMA MODELİ VE HİPOTEZLERİ

Endüstriyel üretimle ilgili küresel ekonomik ve sosyal kaygıların yanı sıra çevresel kaygılar da günden güne artmaktadır (Stuart, L ve Mark, B, 2003). Geri dönüştürülebilirlik, yeniden kullanılabilirlik, dayanıklılık, bozulabilirlik, enerji tasarrufu ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı gibi konular ortaya çıkmaktadır (Altinigne ve Bilgin, 2015). Ortaya çıkan bu konular üzerinde son dönemde artan tüketici bilinci (Örneğin; Statista verilerine göre 2011 yılında düzenlenen online anketin cevaplayıcılarının %83'ü ürünlerin geri dönüştürülebilir pakette olmasını, %63'ü paketinin küçük ya da hiç olmamasını ve %83'ü etkin enerji kullanımına sahip ürünleri tercih ettiklerini ifade etmiştir.) ile birlikte üreticinin dikkat etmesi gereken hususların başında gelmektedir. Artan refah düzeyi, eğitim seviyesi, bilgi ve iletişim teknolojileri insanların çevresel konulara olan farkındalığını ve hassasiyetini artırmaktadır. Çevresel farkındalık ve hassasiyet, insanların çevreye karşı tutumun geliştirmesini sağlamaktadır.

Teori, çevresel problemler hakkında bilgiye sahip kişilerin çevresel satın alma gerçekleştirdiğini -yeşil ürünleri tercih ettiğini ifade etmektedir (D'Souza, Taghian, ve Khosla, 2007). Tüketicilerin bu aksiyonuna karşılık üreticilerin yeşil değerlere katılımı, iklim değişikliğine karşı proaktif bir yaklaşım benimsemesi ve sürdürülebilirliğe vurgu yapması gerekmektedir (Rajala, Westerlund, ve Lampikoski, 2016). Bu açıklamalar ışığında çalışmanın ilk hipotezi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

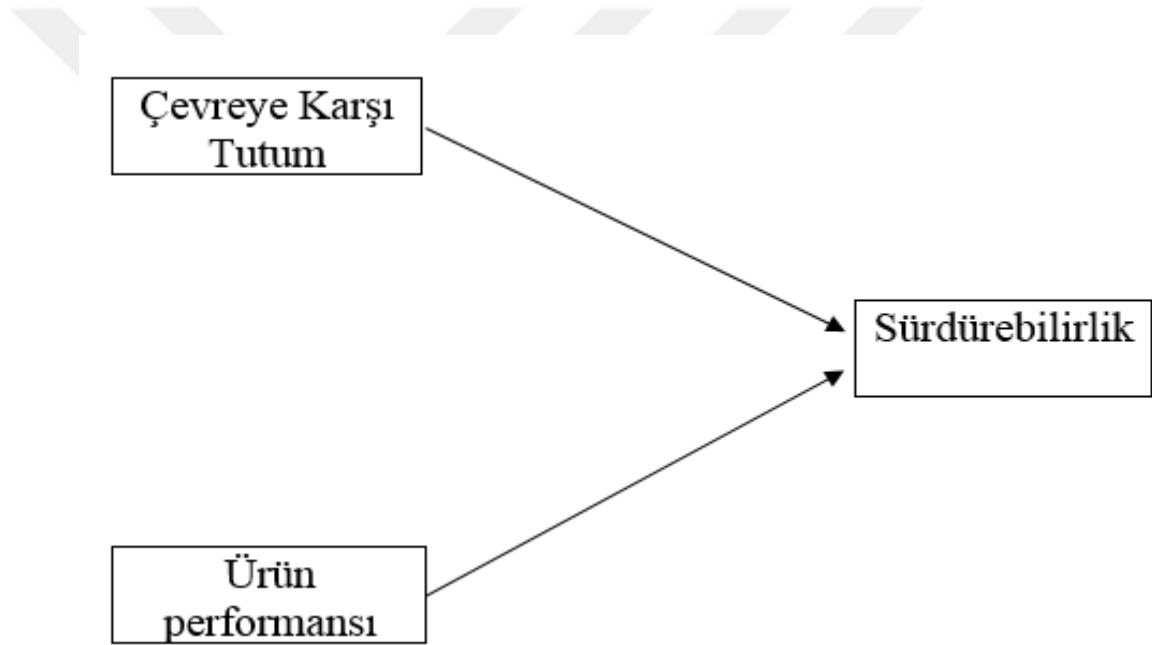
H<sub>1</sub>: Yeniden üreticilerin çevreye karşı tutumlarının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi vardır.

Ürün yaşam döngüsü teknolojinin gelişim hızı ile birlikte kısalmaktadır. Mobil telefonlar için bu sürenin iki ile üç yıl arasında değiştiği ifade edilmektedir. Tüketicilerin bilinç düzeyinin sürece etkisi ile birlikte ömrünü tamamlamış ürünler ya yeniden kullanım yöntemleri ile geri kazanılmakta ya da atık olarak değerlendirilmektedir. Ürünün kullanılabilir bileşenlerinin yenilenmiş ürün içerisinde kullanımı ile birlikte ürün yaşam döngüsü uzatılmaktadır. Ürün yaşam döngüsü

süresini uzatımı ile ürünün atık olarak kullanımının önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Yeniden üretim içerisinde yenilenmiş ürünlerin yeni bir ürün ile aynı performansa sahip olması önkoşulu bulunmaktadır. Bu önkoşul ile yenilenmiş ürünler içerisinde kullanılan bileşenlerin ürün yaşam döngüsü yeniden başlatılmakta ve çevresel atık miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu bilgiler ışığında çalışmanın ikinci hipotezi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

**H<sub>2</sub>:** Yenilenmiş ürün performansının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi vardır.

Yukarıda açıklanan hipotezler ışığında geliştirilen ve bu çalışmada kullanılan model aşağıdaki şekil 3.1’de gösterilmiştir:



**Şekil 3.1:** Araştırma Modeli

*Hipotezler:*

**H<sub>1</sub>:** Yeniden üreticilerin çevreye karşı tutumlarının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi vardır.

**H<sub>2</sub>:** Yenilenmiş ürün performansının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi vardır.

### 3.5. VERİ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde araştırmanın bulguları ve değerlendirmelerine yer verilmektedir. Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analiz programı SPSS 23 V. paket programı

ile frekans, güvenilirlik, geçerlilik; açıklayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modellemesi ise LISREL 8 paket programı vasıtasıyla yapılmıştır.

### 3.5.1. Frekans Analizi

**Tablo 3.3: Frekans Tablosu**

ÖZELLİK		N=389 %	N	ÖZELLİK		N=389 %	N
<b>Pozisyon</b>	<i>İşletme Sahibi</i>	52,4	204	<b>Yer</b>	<i>Kadıköy</i>	20,8	81
	<i>Mühendis</i>	5,4	21		<i>Beşiktaş</i>	10,0	39
	<i>Tekniker</i>	27,5	107		<i>Beylikdüzü</i>	10,8	42
	<i>Teknisyen</i>	14,7	57		<i>Fatih</i>	26,7	104
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>389</b>		<i>Pendik</i>	14,4	56
					<i>Beyoğlu</i>	3,9	15
					<i>Eyüp</i>	3,9	15
					<i>Gebze</i>	9,5	37
					<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>389</b>
<b>Mezuniyet</b>	<i>İlköğretim</i>		19,0	74			
	<i>Ortaöğretim</i>		42,2	164			
	<i>Lisans</i>		34,2	133			
	<i>Yüksek lisans ve Üzeri</i>		4,6	18			
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>389</b>			
<b>İl</b>	<i>İstanbul</i>	90,5	352				
	<i>Kocaeli</i>	9,5	37				
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>389</b>				
<b>Kaç yıldır faaliyet gösteriliyor</b>	0-5	12,1	47	<b>Faaliyet alanı ile ilgili Eğitim aldınız mı?</b>	<i>Evet</i>	28,3	110
	5-10	26,0	101		<i>Hayır</i>	71,7	279
	10-15	26,5	103		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>389</b>
	15-üzeri	35,5	138				
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>389</b>				
<b>Eğitim içeriği</b>	<i>Örgün eğitim</i>			7,96	31		
	<i>Marka tarafından verilen kurs</i>			19,03	74		
	<i>Halk eğitim merkezi</i>			0,26	1		
	<i>Diğerleri</i>			1,55	6		

	<i>Çıranklıktan gelme</i>	71,20	277
	<b><i>Toplam</i></b>	<b>100</b>	<b>389</b>

Bu araştırmadaki katılımcıların çalıştıkları pozisyon durumuna göre işletme sahibi olan kişilerin sayısının toplamda 204' (%52,4) oluşturmakta, Mühendis 21 (%5,4), Tekniker 107 (%27,5) ve Teknisyen olan kişi sayısı 57 (%14,7) kişi katılım sağlamıştır. Katılımcıların 74' (%12,1) ilköğretimden mezun olmuştur, 164' (%42,2) ortaöğretim, 133' (%34,2) lisans mezunudur. 18'i (%4,6) ise lisansüstü bir programdan mezun olmuştur. Katılımcıların 352'si (%90,5) İstanbul ve 37'si (%9,5) Kocaali'de faaliyet göstermektedir. Katılımcıların 81'i (%20,8) Kadıköy'de, 39'u (%10,0) Beşiktaş, 42'si (%12,08) Beylikdüzü, 104' (%26,7) Fatih, 56'sı (%14,4) Pendik, 15'i (%3,9) Beyoğlu, 15'i (%3,9) Eyüp ve 37'si (%9,5) Gebze ilçelerinde faaliyet göstermektedir.

İşletmenizin faaliyet süresi sorusuna katılımcıların 47'si (%10,5) 0-5 yıl arasında, Katılımcıların 101'i (%26,0) 5-10 yıl arasında, 103' (%26,5) 10-15 ve 138'i (%35,5) ise 15 yıl ve üzeri şeklinde cevap vermiştir.

Katılımcıların faaliyet alanı ile ilgili eğitim alıp almadıklarına ilişkin soruya 110'u (%28,3) evet; geriye kalan 279'u (%71,7) hayır cevabını vermiştir. Katılımcıların aldıkları eğitim içeriğinde örgün eğitim alan kişi sayısı (%7,96) 31'dir. Katılımcıların 74' (%19,03) marka tarafından verilen kurs, 1'i Halk eğitim, 6'sı (%1,55) diğer eğitim kurumlarından eğitim aldığını belirtmiştir. Eğitim almadığını belirterek ırank olduğunu söyleyen kişi sayısı da 277 (%71,20)'dir.

**Tablo 3.4: Yeniden Üretimde Kullanılan Ölçek Maddelerinin Cevap Dağılımı**

	Hiç Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Yenilenmiş akıllı telefonlar önemli çevresel faydalar sunuyor.	17	4,4	36	9,3	77	19,8	186	47,8	73	18,8	3,67
2. Yenilenmiş akıllı telefonlar sürdürülebilir bir gelecek yaratmak için önemli bir stratejidir.	23	5,9	31	8,0	101	26,0	182	46,8	52	13,4	3,53
3. Yenilenmiş akıllı telefonlar çevreyi korumaya yardımcı olabilir.	9	2,3	35	9,0	68	17,5	209	53,7	68	17,5	3,75
4. Yenilenmiş akıllı telefonlar doğal kaynakların daha az kullanılmasını sağlamaktadır.	13	3,3	20	5,1	52	13,4	195	50,1	109	28,0	3,94
5. Yenilenmiş akıllı telefonlar çevreye daha az zarar vermektedir.	22	5,7	44	11,3	57	14,7	173	44,5	93	23,9	3,69
6. Yenilenmiş akıllı telefonlar daha az hava emisyonuna neden olmaktadır.	34	8,7	63	16,2	117	30,1	133	34,2	42	10,8	3,22
7. Yenilenmiş akıllı telefonlar atık suların azalmasını sağlamaktadır.	29	7,5	40	10,3	54	13,9	178	45,8	88	22,6	3,65
8. Yenilenmiş akıllı telefonlar katı atıkların azalmasını sağlamaktadır.	24	6,2	42	10,8	56	14,4	175	45,0	92	23,7	3,69
9. Yenilenmiş akıllı telefonlar tehlikeli/toksik/zararlı maddelerin tüketiminde azalma sağlamaktadır.	21	5,4	45	11,6	73	18,8	179	46,0	71	18,3	3,60
10. Yenilenmiş ürünler işletmenin çevresel duyarlılığına katkı sağlamaktadır.	18	4,6	38	9,8	86	22,1	167	42,9	80	20,6	3,65
11. Çevre, bugün toplumun karşı karşıya olduğu en önemli konulardan biridir.	7	1,8	8	2,1	15	3,9	51	13,1	308	79,2	4,65

<b>12.</b> Çevremizi korumak için kişisel olarak kaynak ayırmamız gerekir.	10	2,6	10	2,6	35	9,0	97	24,9	237	60,9	4,39
<b>13.</b> Çevresel tahribatı engellemek için derhal katı küresel önlemler alınmalıdır.	5	1,3	7	1,8	22	5,7	65	16,7	290	74,6	4,61
<b>14.</b> Çevrenin korunmasına önemli miktarda kaynak ayrılmalıdır.	5	1,3	6	1,5	12	3,1	88	22,6	278	71,5	4,61
<b>15.</b> Yenilenmiş bir akıllı telefonun gerçekten olması gerektiği kadar iyi bir performans göstereceğini düşünüyorum.	9	2,3	31	8,0	35	9,0	235	60,4	79	20,3	3,88
<b>16.</b> Yenilenmiş akıllı telefon yeni bir akıllı telefon kadar güvenilirirdir.	15	3,9	41	10,5	62	15,9	224	57,6	47	12,1	3,63
<b>17.</b> Yenilenmiş akıllı telefonun beklenen fayda seviyesini sağlayacağını düşünüyorum.	15	3,9	29	7,5	52	13,4	174	44,7	119	30,6	3,90
<b>18.</b> Yenilenmiş akıllı telefon yeni bir akıllı telefon kadar kaliteli-dir.	44	11,3	79	20,3	87	22,4	159	40,9	20	5,1	3,08
<b>19.</b> Yenilenmiş akıllı telefon yeni bir akıllı telefon ile aynı garanti süresine sahiptir.	175	45,0	131	33,7	46	11,8	33	8,5	4	1,0	1,86
<b>20.</b> Yenilenmiş akıllı telefon yeni bir akıllı telefonun sahip olduğu servis hizmetlerinden faydalanır.	54	13,9	77	19,8	86	22,1	149	38,3	23	5,9	3,02

Tablo 3.4'e bakıldığında, ortalaması en yüksek maddenin 4,67 ortalama ile "Çevre, bugün toplumun karşı karşıya olduğu en önemli konulardan biridir." maddesi olduğu görülmektedir.



### 3.5.2. Güvenilirlik Analizi

Güvenilirlik analizi, ölçümlerin yanlışlardan temizlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Buna ek olarak ise art arda yapılan güvenilirlik analizindeki ölçümlerin dengeli bir şekilde tutarlı olması olarak da tanımlanmaktadır (Can, 2019, s.387). Güvenilirlik analizinde benzer durumlarda gerçekleştirilen yeniden ölçümlerin sonuçlarının aynı olması beklenir. Uygulanan güvenilirlik analiz sonucunun yüksek çıkması güvenilirlik seviyesinin de yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Cronbach Alpha olarak adlandırılan alfa katsayısı güvenilirlik analizlerinde en çok kullanılan yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Altunışık, vd, 2005, s. 122-124).

**Tablo 3.5: Çalışmanın Cronbach  $\alpha$  Katsayı Değerleri**

Boyutlar	Cronbach $\alpha$ Katsayısı	Madde Sayısı (N)
Sürdürülebilirlik boyutu	,903	10
Çevreye karşı tutum boyutu	,832	4
Ürün performansı boyutu	,765	6
Tüm Değişkenler	,893	20

Tablo 3.5'te belirtildiği gibi güvenilirlik analizlerinde  $\alpha$  katsayı değerlerinin genelde 0 ile +1 arasında bir değer alması beklenilmektedir.  $\alpha$  katsayı değerlerinin 1'e yakın olması güvenilirliğin yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Can, 2018, s.387). Sürdürülebilirlik boyutunun Cronbach alpha tutarlılık katsayısı 0,903 olup bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Çevre boyutunun Cronbach alpha tutarlılık katsayısı 0,832 olup bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu ifade etmektedir. Ürün performansı boyutunun Cronbach alpha tutarlılık katsayısı 0,765 olup bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Tüm değişkenlerin katsayısı 0,893 olup bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu belirtmektedir.

Çalışmanın güvenilirlik analizlerine bakıldığında cronbach  $\alpha$  katsayılarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu verilere dayanarak tüm ölçeğin ve tüm boyutların tek tek güvenilirlik analizleri yapılmış ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

### 3.5.3. Ölçeklere İlişkin Geçerlilik Analizleri

Geçerlilikle ilgili yapılan ilk tanım 1937 yılında Garret tarafından “ölçülmek istenen özelliğin amaca uygun olarak ölçülme derecesi” olarak tanımlanmıştır (Şencan, 2005, s. 50-420). Bir ölçeğin ölçmeyi belirlenen hedef doğrultusunda ölçüp ölçmediğini gösterir. Ölçülmesi istenilen kanının doğru bir şekilde ölçüldüğünü gösterir. Yapılan geçerlilik testinde, deney ya da ölçek, tekrarlayan ölçümlerde aynı sonucu vermelidir. Geçerlilik, araştırmanın genel doğruluğunu yaralayacak kusurların bulunmama sürecidir (Çakmur, 2012, s.342).

Bir ölçümün geçerli olabilmesi için ölçülmek istenilen özelliğin diğer bir özellikle karıştırılmadan ölçülmesi gerekir. Fakat ölçeğin geçerli olabilmesinin ilk şartı güvenilir olmasıdır. Böylelikle geçerli bir test güvenilir olabilir; fakat güvenilirliği yüksek bir test geçerli olmayabilir (Şencan, 2005, s. 50-420).

Uygulanan ölçümlerde geçerliliğin sağlanması için belli bir evren ya da örnekleme uygulanan test veya ölçüm aracına dayanması gerekir. Yapılan bu testler sonucunda elde edilen ölçümlerin değerlendirilmesi, uygunluğu ve yeterli olması yapılan testin geçerli olduğu anlamına gelmektedir (Bademci, 2011, s.175-176).

Bir ölçümün geçerli olabilmesi için güvenilir olması gerekmektedir. Buna göre geçerlik için ulaşılabilecek en üst sınır güvenilirlik katsayısının karekökü kadardır. Literatür taramalarında en çok rastlanan geçerlilik ölçütleri; yapısal, uygulama ve içerik geçerliliğidir (Karasar, 2009, s.151).

**Yapısal geçerlilik;** daha önceden onaylanmış olası sebep-sonuç bağlantıları ile ilişkili olmaktadır (Karasar, 2009, s.151). Değişkenlerin belirli bir faktör üzerindeki faktör ağırlıkları çok yüksekse bu değişkenlerin yapısal geçerliliğe sahip olduğu söylenebilir. Fakat bu yeterli değildir, faktörlerin sayısı ve ilişkileri teori ile tutarlı olmalıdır (Yılmaz ve Çelik, 2016).

**Uygulama geçerliliği;** uygulanan ölçümler yardımı ile ölçülmeye çalışılan konunun hayatın gerçekliği içindeki yansımaları, karşılaştırmadaki uyumu olarak da ifade edilebilir (Karasar, 2009, s.151).

**İçerik geçerliliği;** yapılan ölçümde sorulan soruların ölçme hedefine uygun olup olmadığı, ölçülen alanın uygunluğu konusunda alanında uzman kişilerin görüşlerine göre doğrulanmasıdır (Karasar, 2009, s.151). İçerik geçerliliği ölçülmek

istenilen kavramsal yapının esas boyutu ve ölçüm alanının içerilmesi önem arz etmektedir. Fakat kavramsal alanın boyutlarını net ve kesin bir biçimde tanımlamaz (Şencan, 2005, s. 50-420).

Geçerlilik analizi bunlara ek olarak dolaylı bir şekilde yapılan ölçümlerin göstergelerinin geçerliliğinin doğrulanıp doğrulanmadığını, istenilen kriterlere uyulup uyulmadığının tespit edilme durumu olarak da ifade edilebilir. Böylece, faktör analizi ve bilindik grupla karşılaştırma ya da geçerliliği daha öncesinde bilinmekte olan bir ölçü aracı ile karşılaştırma metodu olarak kullanılabilir (Karasar, 2009, s.151).

#### **3.5.4. Açıklayıcı Faktör Analizi**

Açıklayıcı faktör analizi (AFA), sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan bir istatistiksel tekniktir (Costello ve Osborne, 2005, s.1). Açıklayıcı faktör analizi, birçok amaç için kullanılan istatistiksel bir araçtır. Başlangıçta 1900'lerin başında, zekâyı üniter veya çok boyutlu bir yapı olarak kurmaya çalışmak için geliştirilmiştir. Bu şekilde birçok uygulama ile genel amaçlı bir boyut azaltma aracı olmuştur. Modern sosyal bilimlerde, belki de en çok bir enstrümanın veya ölçeğin davranışlarının ölçülmesi ve değerlendirilmesi, istatistik yöntemlerinin psikolojiye uygulanması, davranışın açıklanması ve yorumlanmasında yararlanılabilecek matematiksel modellerin geliştirilmesi ve özelliklerini keşfetmek için kullanılmaktadır. Açıklayıcı faktör analizi, tek tek değişkenler arasındaki tüm ikili ilişkileri inceler (örneğin, bir ölçekteki maddeler) ve bu analiz, ölçülen değişkenlerden gizli faktörleri çıkarmaya çalışmaktadır (Osborne, 2015, s.1).

Açıklayıcı faktör analizi, elde edilen verilerin toplamının yapılan analiz sonucunda aralarındaki ilişkiden faydalanarak minimum seviyede faktör belirlemek için kullanılmaktadır. Ayrıca aralarında etkileşim olmayan değişkenlerin de belirlenmesinde kullanılan istatistiksel bir yöntemdir (Yemez, 2016, s.105). Açıklayıcı faktör analizi, verileri işleyerek bir sonuca ulaşmak ve anlamlı hale getirmek şartıyla minimum içerik zayıflığı ile minimum seviyeye getirme yöntemidir (Can, 2013, s.268).

KMO (Kaiser – Meyer - Olkin) Testi: Karşılaştırılan örneklemin yeterli olup olmadığını göstermektedir. Yeterlilik dereceleri ise; 0,7 ve üzeri iyi, 0,5 ve 0,7 arası

yeterli, 0,5 ve altı ise ilişkiyi sağlayan örneklemin yeterli ihtiyacı sağladığı anlamına gelmektedir (Can, 2013, s.277).

**Tablo 3.6: KMO ve Bartlett Testiyle Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi**

<i>KMO Örnekleme Yeterliliğinin Ölçümü</i>		,868
	<i>Yaklaşık Ki-Kare</i>	10780,528
<i>Bartlett'in Küresellik Testi</i>	<i>Df</i>	231
	<i>Sig.</i>	,000

Tablo 3.6'da görüldüğü üzere Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,868'dir. KMO değerinin ortalamasının çok üzerinde olduğu, faktör analizi metoduna göre gerekli referans aralığına sahip ve istenilen kriterlere uygun olduğu görülmektedir (Pazarlıoğlu, vd, 1999, s.104).

**Tablo 3.7: Döndürme Sonrası Faktörler ve Madde Yük Değerleri**

Döndürülmüş Bileşen Matrisi			
	<i>Bileşenler</i>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>a11</i>	,652		
<i>a12</i>	,785		
<i>a13</i>	,795		
<i>a14</i>	,598		
<i>a15</i>	,875		
<i>a16</i>	,891		
<i>a17</i>	,830		
<i>a18</i>	,568		
<i>b20</i>		,757	
<i>b21</i>		,768	
<i>b22</i>		,809	
<i>b23</i>		,840	
<i>c24</i>			,731
<i>c25</i>			,799
<i>c26</i>			,702

“Rotated Component Matrix” yani Döndürülmüş Bileşen Matrisi yapılan çalışmanın faktör sayısını ve hangi maddenin hangi faktöre ait olduğunu belirlemek için kullanılmaktadır. Bu matriste herhangi bir maddenin en yüksek değerine ve hangi faktöre ait olduğu incelenmektedir. Daha sonra gruplandırılan maddelerin faktör yapısı oluşturulmaktadır. Güvenilirlik ve faktör analizinin anketin tasarımında herhangi bir hata olduğunda bu hataların düzeltilmesi için gereken güçlü araçlar olduğu bilinmektedir (Cevher, 2019, s.102).

Döndürme işlemi sonucunda elde edilen faktör yüklerinin referans aralıkları “0.32-0.45 arası = çok kötü”, “0.46-0.55 arası= orta”, “0.56-0.63 arası = iyi”, “0.64-0.71 arası = çok iyi” ve “0.71 ve üzeri = mükemmel “olduğu kabul edilmektedir (L, Comrey ve B, Lee, 1992, s.243). Bu doğrultuda toplam üç boyuttan oluşan ölçeklerden beş tanesi 0,5 referans değerinin altında kaldığı ve referans aralığı iyi olmadığı için modelden çıkarılmıştır.

Tablo 3.7'de görüldüğü üzere ilk faktör içerisinde A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17 ve A18 maddeleri; ikinci faktör içerisinde B20, B21, B22 ve B23 maddeleri; üçüncü faktör içerisinde ise C24, C25 ve C26 maddeleri yer almaktadır. Faktör yük değerlerinin; birinci faktör için 057 ile 089, ikinci faktör için 076 ile 084 ve üçüncü faktör için 070 ile 080 arasında değiştiği görülmektedir. Faktör yük değerleri büyüklüklerinin, 057 ile 089 arasında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla faktör yük değerlerinin "iyi" ile "mükemmel" arasında olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo.3.8: Açıklanan Toplam Varyans**

<i>Bileşenler</i>	<i>İlk Öz değerler</i>			<i>Kareli Yüklerin Çıkarma Topamları</i>			<i>Kareli Yüklerin Dönme Topamları</i>		
	Genel Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Genel Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Genel Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	6,409	40,059	40,059	6,409	40,059	40,059	4,907	30,668	30,668
2	2,232	13,948	54,006	2,232	13,948	54,006	2,861	17,880	48,548
3	1,497	9,359	63,365	1,497	9,359	63,365	2,371	14,817	63,365
4	,964	6,025	69,390						
5	,847	5,294	74,684						
6	,694	4,341	79,025						

7	,570	3,563	82,588
8	,511	3,196	85,784
9	,445	2,781	88,565
10	,378	2,362	90,927
11	,355	2,217	93,144
12	,308	1,925	95,070
13	,280	1,749	96,819
14	,233	1,458	98,277
15	,202	1,262	99,539
16	,074	,461	100,000

### 3.5.5. Açıklanan Toplam Varyans

Öz değer, bir faktör tarafından açıklanan toplam varyansı gösterir. Öz değeri ( $\lambda \geq 1$ ) bir ve birden büyük olan faktörler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. (Özdamar, 2002, s.248).

Tablo 3.8'de faktörler incelendiğinde öz değerleri 1'in üzerinde olan 3 faktör görülmektedir. Bunlar; 6,409, 2,232 ve 1,497 öz değerli faktörlerdir.

Sosyal bilim araştırmalarında faktörlerin toplam açıklayan varyans oranının %40 ile %60 arasında olması yeterli kabul edilmektedir. Çalışmada oluşturulan faktörlerin ilkinin varyansı %30,668, ikinci faktörün varyansı %17,880 ve üçüncü faktörün varyansı ise %14,817'dir. Toplam varyans %63.365 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre analiz sonucunda ortaya çıkan üç faktörün ana yapıya ait toplam varyansın yaklaşık %64'ünü açıkladığı belirlenmiştir. Bu değer de faktörler tarafından açıklanan varyansın kabul edilebilir seviyenin üzerinde olduğunu ifade etmektedir (Tavşancıl, 2002, s.48).

### 3.5.6. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Yapısal eşitlik modelinin bir unsuru olarak bilinen doğrulayıcı faktör analizi (DFA), açıklayıcı faktör analizinin (AFA) bir devamı olarak kabul edilmektedir. Araştırılan gizil ölçüm yapısı ölçeğinin geliştirme süresince kullanılması gerekmektedir. DFA yapılabilmesi için bir modelin önceden yapılandırılması

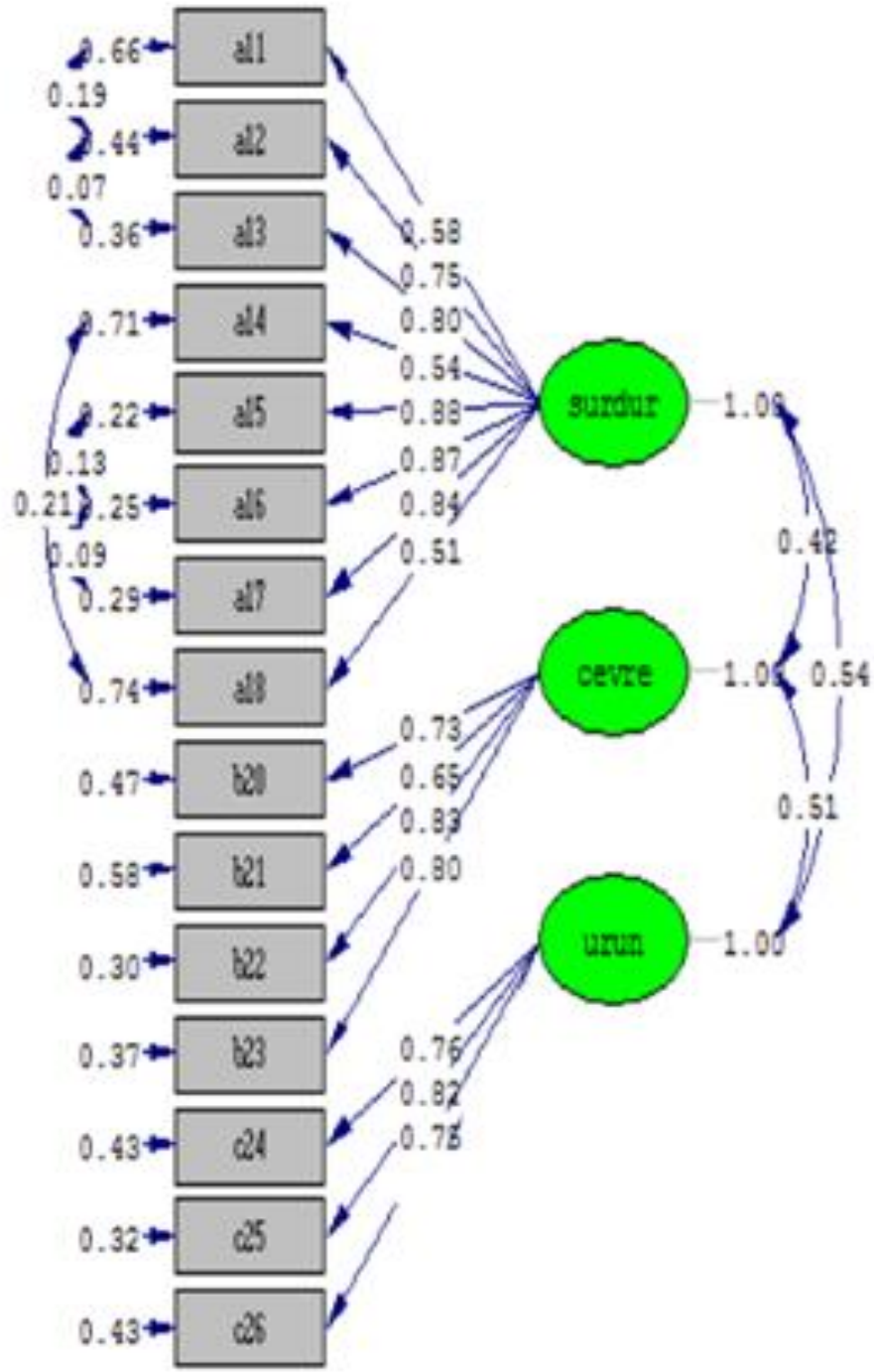
lazımdır. DFA'nın AFA'dan farkı ise incelenmesi gereken verilerin kaç faktör olması gerektiği ve faktörler arası ilişkileri göstermesidir. Ayrıca doğrulayıcı faktör analizinde faktörler arası ilişkiler daha önceden belirlenmektedir (Yılmaz ve Çelik, 2016, s.43).

Doğrulayıcı faktör analizi, belirlenen faktörlerin hipotez ile belirlenen faktörlere uygunluğunu test etmek için kullanılmaktadır. DFA, belirlenen faktörler ile veri matrisi değişkenlerinden faydalanarak faktör ve değişken arasında bir uygunluk olup olmadığını araştırmaktadır (Özdamar, 2004, s.236).

Gözlenen değişkenlerde, gizil değişken ile ölçümlemede referans değer noktasının belirlenen değer aralığının altında olduğu durumlarda ilgili alt boyut çalışma modelinin daha iyi kurulması ve doğrulanması için modelden çıkarılmaktadır. Çalışma modeline uygulanan doğrulayıcı faktör analizi incelendiğinde; faktör yükü 0,5'in altında olan boyutların çalışmadan çıkarılması gerekmektedir (Şahin ve Taşkaya 2010, s.99). Bu bağlamda görüldüğü gibi toplam üç boyuttan oluşan ölçeklerden beş tanesi 0,5 referans değerinin altında kaldığı için modelden çıkarılmıştır.

AFA'nın tersine DFA, belirgin bir öneme sahip olabilecek göstergelerin benzersizlikleri (hata varyansları) arasındaki ilişkilerin belirlenmesine izin vermektedir (örneğin, yöntem etkilerine bağlı ilişkili hatalar). Bu nedenle, DFA modelinin her yönü önceden belirtilmiştir. Belirtilen modelin kabul edilebilirliği; uyum iyiliği, sonuçta elde edilen parametre tahminlerinin yorumlana bilirliliği ve gücü ile değerlendirilmektedir. Bundan dolayı incelenen konunun araştırmacısının daha önceden çalışılan konulara ve teoremlere göre belirlenen verilerin faktörleri kaç ayırdığını ve hangi faktöre dayandığını bilmesi gerekmektedir (Brown, 2015, s.43).

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarının yorumlanmasında birden fazla uyum indeksi kullanılmaktadır. Çalışmada Bağlı Ki-Kare İndeksi ve tahminin kök hata kareler ortalaması (RMSEA) doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarını yorumlamada kullanılmıştır.



Chi-Square=328.09, df=96, P-value=0.00000, RMSEA=0.079

Şekil.3.2: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçlarına Göre Standardize Edilmiş Sonuçlar



Şekil 3.2’de doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına ait standart değerler görülmektedir. Doğrulayıcı faktör analizi için standardize edilmiş faktör yükünün 0,5’ten büyük olması, ölçeğin potansiyel tek boyutluluğunu ve tatmin edici iç tutarlılığını göstermektedir (Wang ve Netemeyer, 2004, s.807). Sürdürülebilirlik ölçeğine ait tüm gözlemlenen değişkenlerin faktör yüklerinin 0,50’den büyük ve  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı olduğu ifade edilmektedir. Çevre ölçeğine ait tüm gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin 0,50’den büyük ve  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Ürün ölçeği değerlendirildiğinde ise doğrulayıcı faktör analizi sonucunda tüm değerlerin 0,50’den büyük ve anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca tüm maddelerin hata varyanslarının 0,90’dan düşük olduğu Şekil 3.2.’de görülmektedir.

Standart hale getirilen hata varyans oranlarının 0.90’dan küçük olması uyumluluğu ifade etmektedir (Kline, 2005, s.139). Şekil 3.2’ye bakıldığında hata varyans oranlarının 0.41 ile 0.88 arasındaki değerlerle 0.90’dan küçük olduğu görülmektedir. Bu kapsamda ki-kare değeri 328.09 serbestlik derecesi 96 ve anlamlılık düzeyi 0.00 olarak hesaplanmıştır. Ki-karenin serbestlik derecesine bölünmesi ile oluşturulan uyum indeksinde, 2’nin altındaki değer uyumunun iyi olduğu, 5’ in altındaki değer ise kabul edilebilir durumda bulunduğu söylenebilir (Cevher, 2019, s.109). Bu çerçevede belirlenen 3.41 değeri, kabul edilebilir uyumun göstergesidir.

Uyum indekslerindeki Ki kare serbestlik derecesi 0 ile 5 arasında değerler alırken RMSEA değeri ise 0 ile 0.10 değer olarak iyi uyum gösterdiği Tablo 3.9’da gösterilmektedir.

**Tablo 3.9: Uyum İndeksleri**

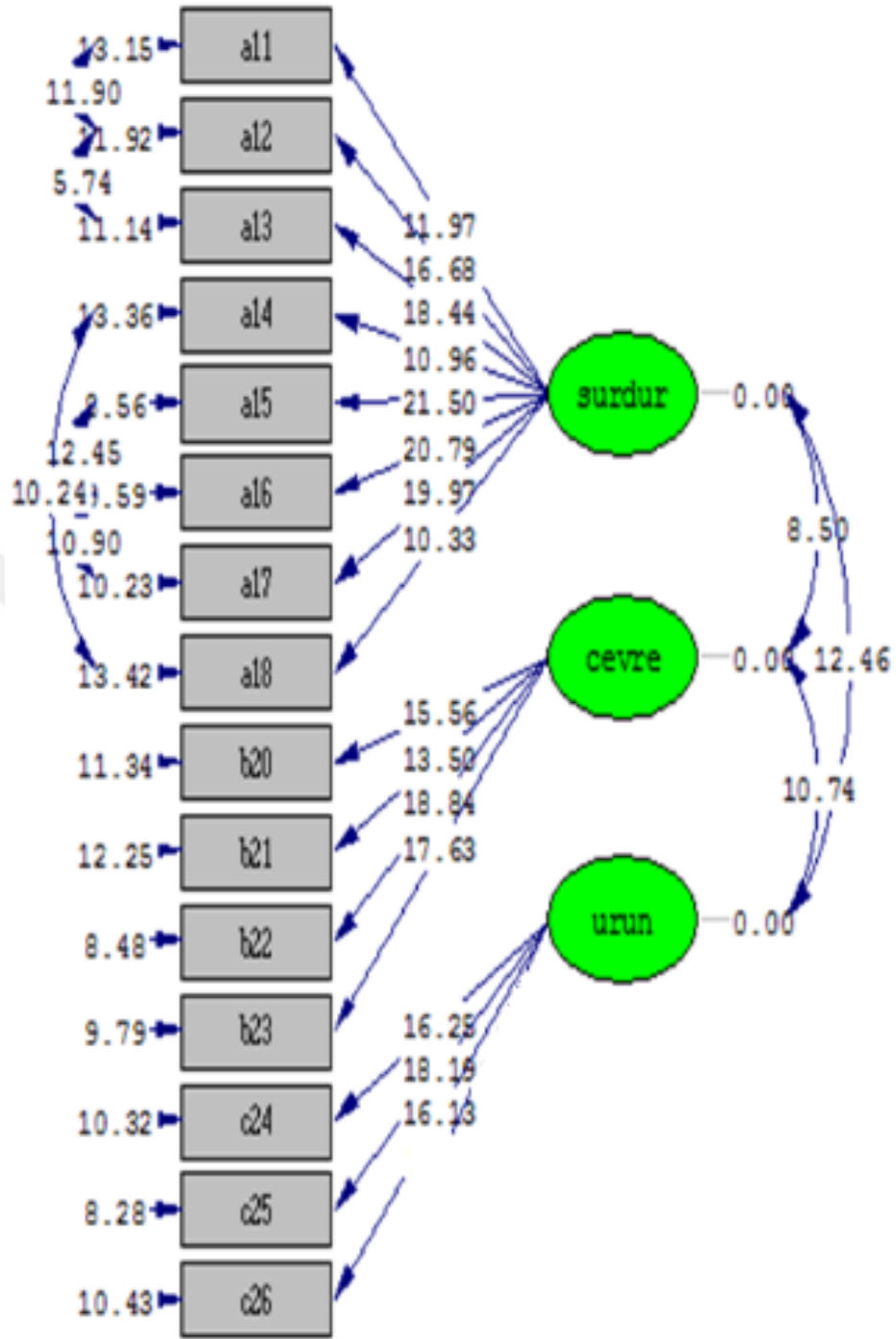
<i>Uyum Ölçüsü</i>	<i>İyi Uyum</i>	<i>Kabul Edilebilir Uyum</i>
X <sup>2</sup> /sd	Ki-kare/Serbestlik Derecesi $\leq 2$	Ki-kare/Serbestlik Derecesi $\leq 5$
RMSEA	0.00 < RMSEA < 0.05	0.05 $\leq$ RMSEA $\leq$ 0.10

**Kaynak:** (Çetin ve İlhan, 2014, s.31)

Buna göre ölçme modelinde faktör korelasyonların 0,85'ten küçük ve faktör yüklerinin hata varyanslarının ise 0,90'dan küçük olması istenmektedir. Ayrıca parametre tahminlerinin 0,05 güven düzeyinde 1,96'nın, 0,01 düzeyinde 2,56'nın üzerinde olması beklenmektedir (Çokluk vd, 2010).

Uyum iyiliği indekslerinden RMSEA indeksi 0 ile 0.10 arasında değerler almaktadır (Çetin Uyum İyiliği İndeksleri, 2014, s.31). Buna göre 0.05'ten küçük değerler iyi uyumu ve 0.05 ile 0.10 arasındaki değerler kabul edilebilir uyumu belirtmektedir. RMSEA değeri 0.079 olup kabul edilebilir uyum düzeyindedir.

Şekil 3.2'ye göre Faktör 1 (Sürdürülebilirlik) gizil değişkeninin ilk en büyük faktör göstergesi A15'in madde yükü (0.88)'dir. Faktör 2 (Çevre) için en büyük faktör göstergesi B23, Faktör 3 (Ürün) için en büyük faktör göstergesinin C24 açıklandığı görülmektedir.



Chi-Square=328.09, df=96, P-value=0.00000, RMSEA=0.079

Şekil 3.3: DFA'ya göre T değerleri

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda, her bir değişkenin içerisinde bulunduğu faktörü açıklayan t-değerleri Şekil 3.3.'te gösterilmiştir. Ölçeklerde yer alan değişkenlere ait standart değerlerin hepsinin yeterli değer olarak görülen 0,5'ten büyük olduğu ve t değerlerinin % 95 güven seviyesinde 1,96'dan büyük olması istenmektedir (Steenkamp ve van Trijp, 1991, s.288). Dolayısıyla veriler modelle uyumlu olduğundan model doğrulanmıştır.

### **3.5.7. Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM)**

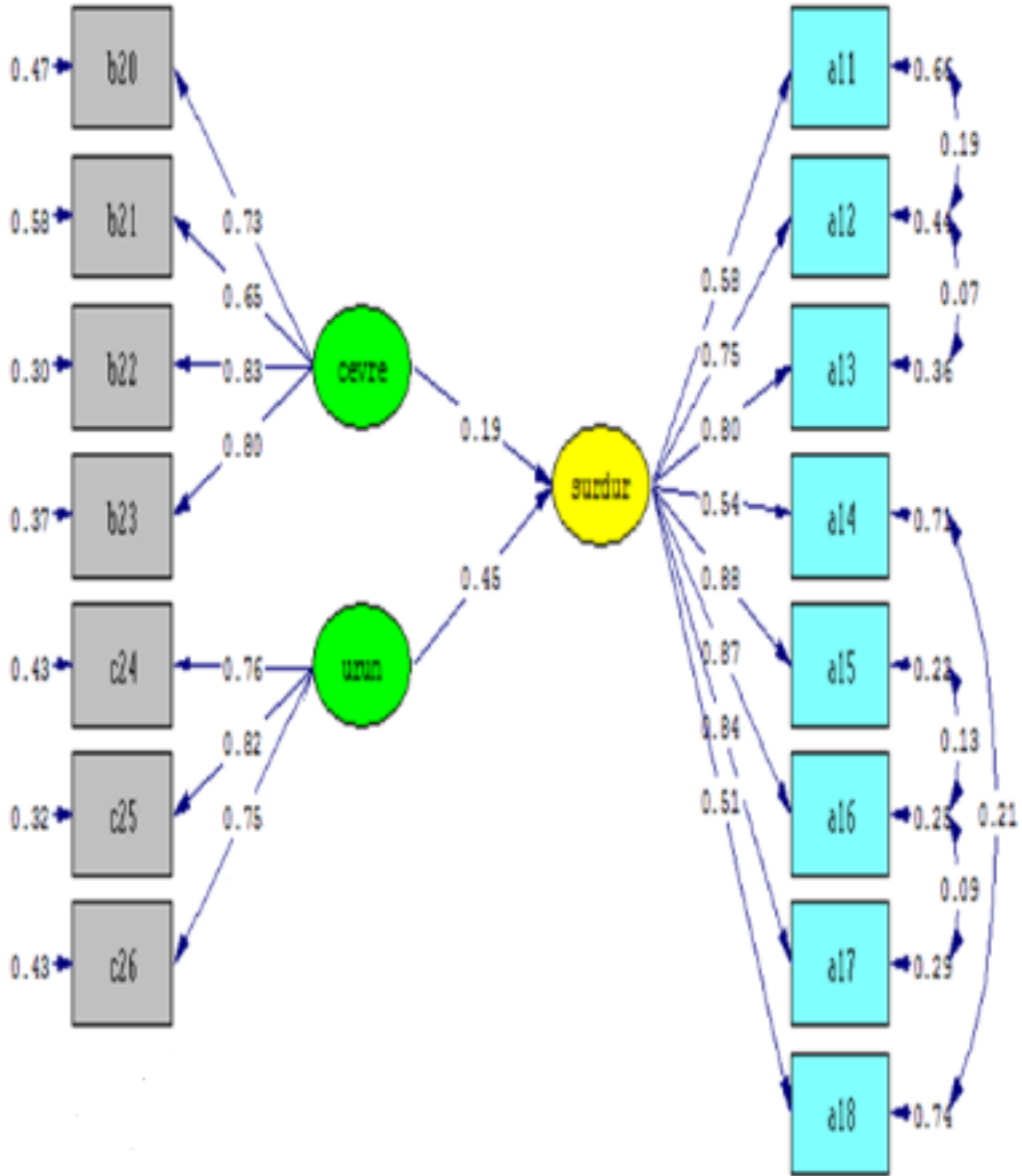
Bollen, Yapısal Eşitlik Modelinin ilk örneklerini ele alırken; Yapısal Eşitlik Modeli kullanımının sosyal bilimler alanında; 1977'de sosyoloji, 1980 ve 1986'da psikoloji, 1972 ve 1984'de ekonomi alanında görüldüğünü belirtmektedir. Ayrıca 1980'li yıllarda Journal of Marketing Research ve Journal of Econometrics gibi sosyal bilimlerde ve kendi disiplinlerinde önde gelen akademik yayınlarda Yapısal Eşitlik Modeli kullanımıyla ilgili çalışmalar ortaya çıkmaya başlamıştır (Bollen, 1989, s.4).

Buna ek olarak Bollen, Yapısal Eşitlik Modelinin günümüzdeki haline gelme sürecini üç ana gelişme üzerinden açıklamaktadır. Bunlar, yol analizi, gizil değişken ile ölçüm modellerinin bağlamsal sentezi ve genel tahmin prosedürleri olarak sıralamıştır (Bollen, 1989, s.4).

Yapısal eşitlik modelinde neden sonuç ilişkilerini aktarabilmek için yol diyagramlarını kullanır. Ama yol analizi, göz önünde bulunan varsayımsal bir nedensel kavramın testini tek başına sağlayamamaktadır. Bu doğrultuda, ölçüm modellerinin kavramsal çıktıları ve gizil değişken kavramı, günümüzde kullanılan yapısal eşitlik modelinin temelini oluşturmuştur. Böylelikle, yapısal eşitlik modelleri, doğrulayıcı faktör analizi modelleri ile yol analizlerini birleştirmekte ve gizil ile gözlenen değişkenlerin arasındaki varsayımlar yorumlanarak ortaya çıkarılan çalışmalarda çıkabilecek ölçüm hatalarının minimum seviyeye getirilerek çalışmaların keskinleştirilmesine imkan sağlamıştır (Çelik ve Yılmaz, 2016, s.5-6).

Verilerin modeli destekleyip desteklemediğini ölçmek için yapısal eşitlik modellemesi iki adımda gerçekleştirilir (Anderson ve Gerbing, 1988,s.422). Modeldeki yapının ölçüm değerlerinin ilgili yapıyı doğru ölçüp ölçmediğini kontrol ettikten sonraki adımda yapı modeli kontrol edilmektedir. YEM, bu değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek ve ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Basit

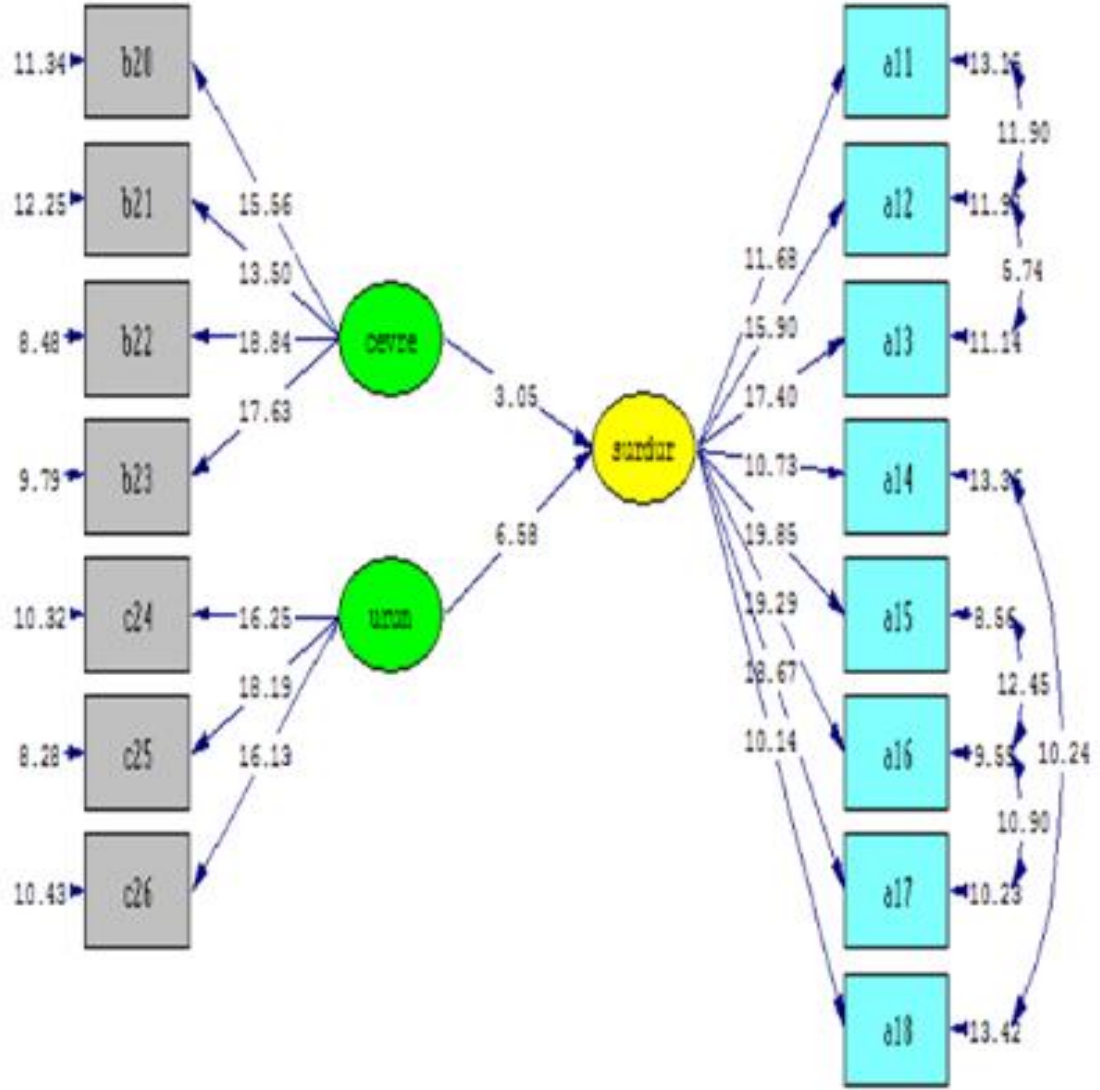
regresyon analizine benzetmekle birlikte değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçme işlevi vardır; ancak modelleme sürecinde yapıdaki hatalar ile ölçüm hataları arasındaki ilişki dâhil teorik yapılar arasındaki denklemleri de modellemektedir (Yılmaz ve Çelik, 2016, s.5)



Chi-Square=328.09, df=96, P-value=0.00000, RMSEA=0.079

Şekil 3.4: YEM' e Göre Standardize Edilmiş Sonuçlar

Şekil 3.4'te görüldüğü üzere çevreye karşı tutum ölçeğinin ( $,19 p<0,01$ ), ürün performans ölçeğinin ( $,45 p<0,01$ ) yeniden üretimde sürdürülebilirlik üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Teorik modelin yapısal eşitlik modellemesi denkleminde göre çevreye karşı tutum ölçeğinde 1 birimlik artış sürdürülebilirlik üzerinde 0,19'luk bir artışa ve ürün performansı ölçeğinde 1 birimlik artış sürdürülebilirlik üzerinde 0,45'lik bir artışa neden olmaktadır.



Chi-Square=328.09, df=96, P-value=0.00000, RMSEA=0.079

Şekil 3.5: YEM'e göre T değerleri

Yapısal eşitlik modellemesi sonucunda araştırma hipotezinin değerlendirilmesinde % 95 güvenilirlik düzeyi dikkate alınarak gizil değişkenler arasındaki ilişki, yani faktörler arasındaki ilişki 1.96'dan büyük T değeri ile Anlamlı kabul edilmiştir (Koç, 2017, s.134).

**Tablo 3.10: Teorik Modeldeki Hipotezlerin Test Sonuçları**

	Standart Değerler	T-değerleri	Sonuç
<i>H1</i>	0,19	3,05	Kabul
<i>H2</i>	0,45	6,58	Kabul

Teorik modelin yapısal eşitlik modellemesi analizi sonundaki bağlantı sonuçlarına göre çevreye karşı tutum ile sürdürülebilirlik ve ürün performansı ile sürdürülebilirlik arasındaki yollarla ilgili hipotezler kabul edilmiştir. Çevre tutumu ile sürdürülebilirlik arasındaki yolun standart katsayısı 0,19 ve t değeri 3,05 (>2,56) olduğundan bu iki değişken arasında olumlu yönde ilişki vardır. Buna bağlı olarak “H1: Yeniden üreticilerin çevreye karşı tutumlarının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi vardır” hipotezi kabul edilmiştir. Ürün performansı ile sürdürülebilirlik arasındaki yolun standart katsayısı 0,45 ve t değeri 6,58 (>2,56) olduğundan bu iki değişken arasında olumlu yönde ilişki vardır. Buna bağlı olarak “H2: Yeniden üretilmiş ürün performansının sürdürülebilirlik üzerinde olumlu yönde etkisi vardır” hipotezi kabul edilmiştir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, yeniden üretilmiş mobil akıllı telefon üreticilerinin çevreye karşı tutumun ve ürün performansının, sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini incelemektir. Ayrıca bu faktörler kullanılarak üreticinin yeniden üretim konusunda davranışını anlamayı amaçlamaktadır.

Yeniden üretim sürecinde değerlendirilemeyen elektronik ve elektronik olmayan atıklar; hammadde ve enerji açısından ciddi kaynak kayıplarına sebep olmaktadır. Dünya nüfusu ve yaşam standartları arttıkça üretim ve tüketim de kaçınılmaz olarak artmaktadır. Ortaya çıkan bu durum doğal kaynaklarımızı azaltarak dünyanın dengesini bozmaktadır. Sınırlı kaynaklarımız artan talebi karşılayamadığı için doğal kaynakların etkin kullanımının önemi daha da artmaktadır. Bu nedenle son yıllarda yeniden üretim uygulamaları ve araştırmaları çoğalmaktadır. Bundan dolayı dünyada ve ülkemizde yeniden üretimin artan önemi, çevreye duyarlı yeniden üretimin gelişmesi ve yaygınlaşması ile üretim faaliyetlerinin öneminin arttığı öne sürülebilir.

Çalışmanın birinci bölümünde yeniden üretim ile ilgili kavramsal çerçeve oluşturularak yeniden üretim tanımlanmıştır. Ürün geri kazanım yöntemleri ve yeniden üretimde, işletmelerin ürünün yeniden tasarlanıp kazanılması için kullandıkları ürün kurtarma çeşitleri; tamir veya onarım, yenileme, yeniden üretim, kullanılmış parçaların geri kazanımı ve geri dönüşüm sağlanarak yeniden üretilmiş ürünleri ele alınmıştır. Bunun devamında çalışma; yeniden üretilmiş ürünleri üretmek için devletlerin, işletmeleri yeniden üretime teşvik eden yasal düzenlemeler yaparak atık üretimini önlemek, çevresel kirliliği yok etmek ve üreticilerin ürün yeniden üretimi ile ilgili uymak zorunda oldukları koşulları ortaya koymaktadır. Böylece yapılan bu düzenlemeler işletmelerin ürün için sorumluluğunu belirlemektedir. İşletmelere yüklenen bu sorumluluğun işletmelerin hayat seyri boyunca onları atık yönetimine sorumlu hale getirdiği anlatılmaktadır.

Geçmişten günümüze kadar yeniden üretim çalışmalarının olduğu ve kaynaklarının yetersiz olmasından dolayı gelecekte de yeniden üretim uygulamalarının ülkeler arasında büyük bir öneme sahip olacağı öngörüldüğünden birinci bölümün sonunda dünyadaki bazı uygulamalar ele alınmaktadır. Bu



doğrultuda yeniden üretim ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların az sayıda olduğu ve yeniden üretim ile ilgili faaliyetlerde Avrupa, Amerika, Çin, Japonya ve benzer gelişmiş ülkelere Türkiye’nin daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Türkiye’de yılda ortalama 23 milyon ton atık üretilirken bunların sadece %7’si yeniden üretilmektedir. Çevreye karşı duyarlılığın az olması ve ömrünü tamamlamış ya da atık haline dönüşmüş ürün bileşenlerinin yeniden üretimde kullanılmamasından dolayı Türkiye, yeniden üretim yapan ülkeler arasında çok geride yer almaktadır.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde sürdürülebilir yeniden üretimin tanımı, sürdürülebilir üretimin gelişimi, yeniden üretimde sürdürülebilirliğinin önemi, sürdürülebilirliğin geliştirme ihtiyaçları, sürdürülebilirlik değerlendirmesi, yeniden üretimin avantajları ve dezavantajları ele alınarak sürdürülebilir yeniden üretim ile ilgili yapılan çalışmalara değinilerek yeniden üretimin önemine vurgu yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise yeniden üretilen mobil telefon üreticilerinin çevreye karşı tutumun ve ürün performansının sürdürülebilirlik üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bunun sonucunda çevreye karşı tutumun sürdürülebilirliği olumlu yönde etkilemektedir hipotezi kabul edilerek ispatlanmıştır. Ürün performansı ile sürdürülebilirliği olumlu yönde etkilemektedir hipotezi kabul edilerek ispatlanmıştır. Yeniden üretilmiş ürünler literatür taramasında çevre dostu olarak nitelendirilmektedir. Çalışmada yeniden üretilmiş mobil telefon üreticilerinin yeniden üretilmiş ürünlerin çevre dostu olduğunu algılamaktadır.

Yapılan bu çalışmada, yeniden üretim kapsamında yeniden üretilmiş mobil telefon üreten işletmelerin gerçekleştirdiği faaliyetler incelendiğinde, özellikle yeniden üretim faaliyetleri dikkat çekmekte ve bununla birlikte ürünün tekrar tekrar kullanım faaliyetlerine de önem verilmektedir.

Yapılan çalışmadan hareketle son yıllarda artan ivmeyle önem kazanan yeniden üretim, çevresel kirliliği azaltarak ham madde ve kaynak kullanımını azalttığı için devletlerin ve işletmelerin temel hedeflerine katkı sağlamaktadır. Buna göre sektördeki mevcut işletmeler değerlendirilecek olursa; Türkiye’de yeniden üretim yapan işletmelerin yeniden ürettikleri ürüne, yeni ürün gibi uzun garanti süresi ve servis hizmeti vererek sektör bazında oluşan yeniliklere uyum sağlamasının önemi aşikârdır. Ancak yeniden mobil telefon üreticilerinin herhangi bir kooperatiflerinin ya da herhangi bir kuruluşlarının bulunmaması bu alanda daha az

faaliyette bulunmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle işletmelerin, yenilikleri kaçırmaması, ortak bir kurum veya kuruluş altında toplanılması ve beklentileri karşılaması gerekmektedir. Gelecekte yeniden üretim ile ürün geri kazanımı sağlayan tüketicilerin çevreye karşı tutumun, duyarlılığının ve yeniden üretilen ürünün performansının, satın alma sonucu ile bağlanabilmesi ve faaliyetlerine devam edebilmeleri hayati öneme sahiptir. Bu sorumlulukları yerine getirmek, işletmelerin faaliyetlerinin devamlılığı için önem arz etmektedir. Fakat yeniden ürettikleri mobil telefonlarından rekabet avantajı sağlamak için ürün performansının yüksek ve ürünün kullanım ömrünün daha uzun olması gerekliliği; tüketiciler tarafından benimsenmelerinin sağlanması açısından sektör işletmelerine önemle önerilmektedir.



## KAYNAKÇA

- A, Brown, T. (2015). A Review of Confirmatory Factor Analysis for Applied Research. İçinde *Journal of Educational and Behavioral Statistics* (SECOND EDI, C. 41). <https://doi.org/10.3102/1076998616631747>
- Altinigne, N., ve Bilgin, Z. (2015). The Effect of Environmental Attitudes on Environmentally Conscious Behavior of University Students. *145th International Marketing Trends Conference, Paris*, (January), 1–12.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Adapazarı: Sakarya Yayıncılık.
- Anderson, J. C., ve Gerbing, D. W. (1988). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin*, *103*(3), 411–423. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.411>
- Bademci, V. (2011). Kuder-Richardson 20, Cronbach'ın Alfa'sı, Hoyt'un Varyans Analizi, Genellenirlik Kuramı Ve Ölçüm Güvenirliği Üzerine Bir Çalışma. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education*, *17*, 173–193. Tarihinde adresinden erişildi  
[http://zgefdergi.com/Makaleler/1405737560\\_17\\_12\\_Bademci.pdf](http://zgefdergi.com/Makaleler/1405737560_17_12_Bademci.pdf)
- Baldwin, J. S., Allen, P. M., Winder, B., ve Ridgway, K. (2005). Modelling manufacturing evolution: Thoughts on sustainable industrial development. *Journal of Cleaner Production*, *13*(9), 887–902. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.04.009>
- Bayındır, Z. P., Erkip, N., ve Güllü, R. (2005). Assessing the benefits of remanufacturing option under one-way substitution. *Journal of the Operational Research Society*, *56*(3), 286–296. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601799>
- Bhatia, M. S., ve Srivastava, R. K. (2018). Analysis of external barriers to remanufacturing using grey-DEMATEL approach: An Indian perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, *136*(March), 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.03.021>

- Bohlen, G., Schlegelmilch, B. B., ve Diamantopoulos, A. (1993). Measuring ecological concern: A multi-construct perspective. *Journal of Marketing Management*, 9(4), 415–430. <https://doi.org/10.1080/0267257X.1993.9964250>
- Bollen, K. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. Wiley-Interscience.
- Bras, B., ve McIntosh, M. W. (1999). Product, process, and organizational design for remanufacture - An overview of research. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 15(3), 167–178. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(99\)00021-6](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(99)00021-6)
- Brundtland, H. G. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. oslo.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., ve Köklü, N. (2010). *Sosyal bilimler için istatistik* (6. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Süresince Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2018). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cao, J., Chen, X., Zhang, X., Gao, Y., Zhang, X., ve Kumar, S. (2020). Overview of remanufacturing industry in China: Government policies, enterprise, and public awareness. *Journal of Cleaner Production*, 242(September 2019), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118450>
- Çerezci, E. T. (2010). *Yapısal Eşitlik Modelleri Ve Kullanılan Uyum İyiliği İndekslerinin Karşılaştırılması* (Gazi Üniversitesi). <https://doi.org/10.1558/jsrnc.v4il.24>
- Cevher, M. F. (2019). *Sosyal Medya Fenomenlerinin Tüketici Algısı Ve Satın Alma Niyeti Üzerine Etkisi* (Beykent Üniversitesi). Tarihinde adresinden erişildi file:///C:/Users/idris/Downloads/595482.pdf
- Choudhary, N., ve Singh, N. K. (2011). Remanufacturing in India: Approaches, Potentials ve Technical challenges. *International Journal Of Industrial Engineering And Technology*, 3(3), 223–227.
- Cohen, L., Manion, L., ve Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*.

İçinde *Research Methods in Education* (Louis Cohe).  
<https://doi.org/10.4324/9781315456539>

Costello, A. B., ve Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, *10*(7), 1–9.

Çakmur, Hülya, (2012), Araştırmalarda Ölçme-Güvenilirlik-Geçerlilik, *TAF Preventive Medicine Bulletin*, .11(3), 339-344.

D’Souza, C., Taghian, M., ve Khosla, R. (2007). Examination of environmental beliefs and its impact on the influence of price, quality and demographic characteristics with respect to green purchase intention. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, *15*(2), 69–78.  
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jt.5750039>

Decision, E. C. (2017). Horizon 2020 Work Programme 2016 - 2017 16 . Science with and for Society ( European Commission Decision C ( 2016 ) 1349 of 9 March 2016 ). Tarihinde 06 Şubat 2020, adresinden erişildi  
[https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016\\_2017/main/h2020-wp1617-focus\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-focus_en.pdf)

Eguren, J. A., Justel, D., Iriarte, I., ve Esnaola, A. (2018). Opportunities and incentives for Remanufacturing in the Basque Country. *Procedia CIRP*, *73*, 253–258. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.081>

Eilam, E., ve Trop, T. (2012). Environmental attitudes and environmental behavior- which is the horse and which is the cart? *Sustainability*, *4*(9), 2210–2246.  
<https://doi.org/10.3390/su4092210>

Environmental Protection Agency. (2016). *Advancing Sustainable Materials Management, 2016 Recycling Economic Information (REI) Report*.

Errington, M., ve Childe, S. J. (2013). A business process model of inspection in remanufacturing. *Journal of Remanufacturing*, *3*(1), 1–22.  
<https://doi.org/10.1186/2210-4690-3-7>

Faheem, A., Pavan K, S., Alfnes, E., Per Olaf, B., & Magerholm, A. (2015). Remanufacturing as a sustainable strategy in Shipbuilding Industry. *IFIP*

*Advances in Information and Communication Technology*, 460, 232–239.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-22759-7>

Feng, C. S., Joung, C. bong, ve Gang, L. (2010). Development Overview of Sustainable Manufacturing Metrics. *Proceedings of the 17th CIRP international conference on life cycle engineering*, 6(12), 1–5.

Figen, G. İ. (2010). *Yeniden Üretim*. Kocaeli.

Fiksel, J., McDaniel, J., ve Mendenhall, C. (1999). Measuring progress towards sustainability principles, process, and best practices. *Greening of Industry Network Conference Best Practice Proceedings*, 1–36. Tarihinde adresinden erişildi [http://www.eco-nomics.com/images/Sustainability Measurement GIN.pdf](http://www.eco-nomics.com/images/Sustainability_Measurement_GIN.pdf)

Furuhjelm, J. (2000). *Incorporating the End-of-life Aspect Into Product Development: Analysis and a Systematic Approach*. Linköping, Sweden: Department of Mechanical Engineering, Linköpings universitet.

Galbreth, M. R., Boyacı, T., ve Verter, V. (2013). Product Reuse in Innovative Industries. *Product reuse in innovative industries." Production and Operations Management*, 22(4), 1011–1033. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01330.x>

Gelmez, E. (2017). Yeniden Üretim Uygulamaları İle İşletme Performansı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 13, 125143.

Giuntini, R., ve Gaudette, K. (2003). ‘Remanufacturing: The Next Great Opportunity. *Business Horizon*, 41–48.

Goentzel, J., Manzione, L., Pibernik, R., Pruett, J., ve Thiessen, B. (2007). Strategic deployment of specialised testing and remanufacturing in a global high-tech supply chain. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 11(1), 28–52. <https://doi.org/10.1504/IJMTM.2007.012445>

Golinska, P., ve Kuebler, F. (2014). The method for assessment of the sustainability maturity in remanufacturing companies. *Procedia CIRP*, 15, 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.018>

- Golinska-Dawson, P. (2018). Sustainability in Remanufacturing Process—The Challenges for Its Assessment. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60355-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60355-1_11)
- Gonzalez, Agustin, T. (1983). Remanufacturing technology. (Cambridge university). <https://doi.org/10.25071/1913-9632.5291>, 1-195
- Guidat, T., Seidel, J., Kohl, H., ve Seliger, G. (2017). A Comparison of Best Practices of Public and Private Support Incentives for the Remanufacturing Industry. *Procedia CIRP*, 61, 177–182. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.265>
- Guide, V., ve R., D. (2000). Production planning and control for remanufacturing: Industry practice and research needs. *Journal of Operations Management*, 18(4), 467–483. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(00\)00034-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(00)00034-6)
- Gunasekara, H., Gamage, J., ve Punchihewa, H. (2020). Remanufacture for sustainability: Barriers and solutions to promote automotive remanufacturing. *Procedia Manufacturing*, 43, 606–613. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.146>
- Gürler, İ. (2010). *Yeniden Üretim Sürecinde Tasarım, Planlama, Lojistik Faaliyetlerinin İncelenmesi Ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Hammond, R., Amezquita, T., ve Bras, B. (1998). Issues in the Automotive Parts Remanufacturing Industry – A Discussion of Results from Surveys Performed among Remanufacturers. *Engineering Design and Automation*, 4(1), 27–46.
- Harms, R., ve Linton, J. D. (2016). Willingness to Pay for Eco-Certified Refurbished Products: The Effects of Environmental Attitudes and Knowledge. *Journal of Industrial Ecology*, 20(4), 893–904. <https://doi.org/10.1111/jiec.12301>
- Haynsworth, H. C., ve Lyons, R. T. (1987). Remanufacturing By Design, the Missing Link. *Production and inventory management Washington, D.C.*, 28(2), 24–29.
- Haziri, L. L., Sundin, E., ve Sakao, T. (2019). Feedback from remanufacturing: Its unexploited potential to improve future product design. *Sustainability (Switzerland)*, 11(15), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su11154037>

- Hermansson, H., ve Sundin, E. (2005). Managing the remanufacturing organization for an optimal product life cycle. *Proceedings - Fourth International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Eco Design 2005*, 2005, 146–153.  
<https://doi.org/10.1109/ECODIM.2005.1619191>
- Ijomah, W. L., Bennett, J. P., ve Pearce, J. (1999). Remanufacturing: Evidence of environmentally conscious business practice in the UK. *Proceedings - 1st International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, EcoDesign 1999*, 192–196.  
<https://doi.org/10.1109/ECODIM.1999.747607>
- Ijomah, Winifred L., McMahon, C. A., Hammond, G. P., ve Newman, S. T. (1994). Development of design for remanufacturing guidelines to support sustainable manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 53–59.  
<https://doi.org/10.1016/j.rcim.2007.02.017>
- Inman, R. A., ve Green, K. W. (2018). Lean and green combine to impact environmental and operational performance. *International Journal of Production Research*, 56(14), 4802–4818.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1447705>
- İlhan, M. ve Çetin, B. (2014). LISREL Ve AMOS Programları Kullanılarak Gerçekleştirilen Yapısal Eşitlik Modeli (Yem) Analizlerine İlişkin Sonuçların Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(2), 26-42.
- Jacobsson Nicholas. (2000) Emerging product strategies - Selling services of remanufactured products, Licentiate dissertation, *The International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE)*, Lund University, Lund, Sweden, ISBN 91-88902-17-X.
- Jawahir, I. S. Beyond the 3R ' s. (2008): 6R Concepts for Next Generation Manufacturing : Recent Trends and Case Studies. , Symposium on sustainability and product development, IIT,Chicago. 1–110.
- Jayal, A. D., Badurdeen, F., Dillon, O. W., ve Jawahir, I. S. (2010). Sustainable manufacturing: Modeling and optimization challenges at the product, process



and system levels. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 2(3), 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2010.03.006>

Jawahir, G., ve Dillon, R V, (2000). Production planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs. *Journal of Operations Management*, 18, 467–483. Tarihinde adresinden erişildi [http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272696300000346%5Cnpapers3://publication/doi/10.1016/S0272-6963\(00\)00034-6](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272696300000346%5Cnpapers3://publication/doi/10.1016/S0272-6963(00)00034-6)

Karasar, N. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemi Kavramlar, İlkeler, Teknikler. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kenny, D. A., Warner, R. M., Campbell, D. T., Aguinis, H., Kline, R. B., Brown, T. A., Figueredo, A. J. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Tarihinde adresinden erişildi [http://www.kharazmi-statistics.ir/Uploads/Public/book/Methodology in the Social Sciences.pdf%0Awww.guilford.com](http://www.kharazmi-statistics.ir/Uploads/Public/book/Methodology%20in%20the%20Social%20Sciences.pdf%0Awww.guilford.com)

Kimura, F. (1997). Inverse Manufacturing : from products to services. *International Conference on Computer Applications in Production and Engineering*, 383–384.

Kin, S. T. M., Ong, S. K., ve Nee, A. Y. C. (2014). Remanufacturing process planning. *Procedia CIRP*, 15, 189–194. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.087>

Koç, E. (2017). Tedarik Zinciri Entegrasyonunun Yeni Ürün Geliştirme Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü

Kumar, R., ve Ramachandran, P. (2016). Revenue management in remanufacturing: Perspectives, review of current literature and research directions. *International Journal of Production Research*, 54(7), 2185–2201. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1141255>

Kurilova, J., Sundin, E., ve Poksinska, B. (2018). Remanufacturing challenges and possible lean improvements. *Journal of Cleaner Production*, 1–29. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1181684/FULLTEXT01.pdf>

- Kutlu, Bilgehan, Mustafa (2016). *Yeniden Üretim ve Pazarlama: Tüketicilerin Yeniden Üretilmiş Ürünleri Satın Alma Niyetlerinin Araştırılması*. Eskişehir Anadolu Üniversitesi.
- L, Comrey, A., ve B, Lee, H. (1992). A First Course In Factor Analysis. İçinde *Journal of Chemical Information and Modeling* (C. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Lee, B. H., ve Ishii, K. (1997). Demanufacturing complexity metrics in design for recyclability. *IEEE International Symposium on Electronics & the Environment*, 19–24. <https://doi.org/10.1109/isee.1997.605208>
- Li, G., Reimann, M., ve Zhang, W. (2018). When remanufacturing meets product quality improvement: The impact of production cost. *European Journal of Operational Research*, 271(3), 913–925. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.060>
- Liu, W., Zhang, B., Li, M. Z., Li, Y., ve Zhang, H. (2013). Study on Remanufacturing Cleaning Technology in Mechanical Equipment Remanufacturing Process. *Re-engineering Manufacturing for Sustainability*, (January), 643–648. <https://doi.org/10.1007/978-981-4451-48-2>
- Lund Robert. (1985) *Remanufacturing: The Experience of the United States and Implications for Developing Countries*. CPA/83-17, The World Bank, Washington, D.C.
- Mabee, D. G., Bommer, M., ve Keat, W. D. (1999). Design charts for remanufacturing assessment. *Journal of Manufacturing Systems*, 18(5), 358–366. [https://doi.org/10.1016/S0278-6125\(00\)87638-4](https://doi.org/10.1016/S0278-6125(00)87638-4)
- Matsumoto, M., ve Umeda, Y. (2011). An analysis of remanufacturing practices in Japan. *Journal of Remanufacturing*, 1–11.
- McCarthy, I., Leseure, M., Ridgway, K., ve Fieller, N. (1997). Building a manufacturing cladogram. *International Journal of Technology Management*, 13(3), 269–286. <https://doi.org/10.1504/IJTM.1997.001664>
- McConocha, D. M., ve Speh, T. W. (1991). Remarketing: Commercialization of remanufacturing technology. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 6(1–

2), 23–37. <https://doi.org/10.1108/08858629110035275>

Morgan, J. M., ve Liker, J. K. (2006). The Toyota Product Development System. İçinde *The Toyota Product Development System* (C. 22, ss. 51–52). Tarihinde adresinden erişildi [https://www.ame.org/sites/default/files/target\\_articles/06-22-4-BR\\_Toyota\\_Prod\\_Dev\\_Sys.pdf](https://www.ame.org/sites/default/files/target_articles/06-22-4-BR_Toyota_Prod_Dev_Sys.pdf)

Mugge, R., Jockin, B., ve Bocken, N. (2017). How to sell refurbished smartphones? An investigation of different customer groups and appropriate incentives. *Journal of Cleaner Production*, 147, 284–296. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.111>

NRC. (2020). NRC Policy Document. National, The Coalition, Recycling Processes, Processing Activities website: <https://nrcrecycles.org/mobius/nrcwp-content/uploads/2016/08/NRC-RecyclingDefinitionPolicy.pdf>

OECD. (2011). *Better policies for better lives The OECD at 50 and beyond*. <https://doi.org/10.1787/agr>

Osborne, J. W. (2015). What is rotating in exploratory factor analysis? *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 20(2), 1–7.

Östlin, J. (2005). Material and process complexity - Implications for remanufacturing. *Proceedings - Fourth International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Eco Design 2005*, 154–161. <https://doi.org/10.1109/ECODIM.2005.1619192>

Östlin, J., Sundin, E., ve Björkman, M. (2008). Importance of Closed Loop Supply Chain Relationships for Product Remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115, 336–348. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.02.020>

Özdamar, K. (2002). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 2*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Paci, A. M., Chiacchio, M. S., ve Lalle, C. (2008). Production Paradigms Ontology (PPO): a Response to the Need of Managing Knowledge in High Tech

Manufacturing. İçinde *Methods and Tools for Effective Knowledge Life-Cycle Management* (ss. 227–240).

[http://www.ghbook.ir/index.php?name=&option=com\\_dbook&task=readonline&book\\_id=13629&page=108&chckhashk=03C706812F&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component](http://www.ghbook.ir/index.php?name=&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13629&page=108&chckhashk=03C706812F&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component)

Parker, D. (2007). *An Analysis of the Spectrum of Re-use A Component of the Remanufacturing Pilot for Defra, BREW Programme*. (May), 35–36. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.remanufacturing.org.uk/pdf/story/1p297.pdf>

Parker, D., ve Butler, P. (2007). RemanufactuRing GG773. *RemanufactuRing GG773*, (An İntrodiction to remanufacturing), 3–4. Tarihinde adresinden erişildi [www.oakdenehollins.co.uk](http://www.oakdenehollins.co.uk)

Parker, D., Riley, K., Robinson, S., Symington, H., Tewson, J., Hollins, O., ... Hollins, O. (2015). *Remanufacturing Market Study-for Horizon 2020 November 2015*. (645984), 1–146.

Parkinson, H. ., ve G, T. (2004). Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers , Part E : Journal of Process Mechanical Engineering. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, 218(1), 1–14. <https://doi.org/10.1243/095440804322860591>

Pazarlıoğlu, M. V., Emeç, H., ve Erdoğan, S. (1999). Dokuz Eylül Üniversitesi öğrencilerinin yüksek öğretim beklenti değişkenlerinin faktör analizi ile incelenmesi. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 14(2), 97–109.

Priyono, A., Ijomah, W. L., ve Bititci, U. S. (2015). Strategic operations framework for disassembly in remanufacturing. *Journal of Remanufacturing*, 5(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13243-015-0018-3>

Rajala, R., Westerlund, M., ve Lampikoski, T. (2016). Environmental sustainability in industrial manufacturing: Re-examining the greening of Interface’s business model. *Journal of Cleaner Production*, 115, 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.057>

Rathore, P., Kota, S., ve Chakrabarti, A. (2011). Sustainability through remanufacturing in India: A case study on mobile handsets. *Journal of Cleaner Production*, 19(15), 1709–1722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.06.016>

- Robotis, A., Bhattacharya, S., ve Van Wassenhove, L. N. (2005). The effect of remanufacturing on procurement decisions for resellers in secondary markets. *European Journal of Operational Research*, 163(3), 688–705. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.01.013>
- Robotis, A., Boyaci, T., ve Verter, V. (2012). Investing in reusability of products of uncertain remanufacturing cost: The role of inspection capabilities. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 385–395. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.04.017>
- Rosen, M. A., ve Kishawy, H. A. (2012). Sustainable manufacturing and design: Concepts, practices and needs. *Sustainability*, 4(2), 154–174. <https://doi.org/10.3390/su4020154>
- Sarath, P., Bonda, S., Mohanty, S., ve Nayak, S. K. (2015). Mobile phone waste management and recycling: Views and trends. *Waste Management*, 46, 536–545. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.013>
- Scheuring, J. F., Bras, B., ve Lee, K. M. (1994). Effects of design for disassembly on integrated disassembly and assembly processes. *Proceedings of the 4th International Conference on Computer Integrated Manufacturing and Automation Technology, CIMAT 1994*, 53–59. <https://doi.org/10.1109/CIMAT.1994.389094>
- Searcy, C. (2014). Measuring Enterprise Sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 25(2), 120–133. <https://doi.org/10.1002/bse.1861>
- Seitz, M. A. (2007). A critical assessment of motives for product recovery: the case of engine remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 15(11–12), 1147–1157. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.029>
- Sharma, V., Garg, S. K., ve Sharma, P. B. (2016). Identification of major drivers and roadblocks for remanufacturing in India. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.082>
- Shu, L. H., & Woodie, F. . (1999). Application of a design-for-remanufacture framework to the selection of product life-cycle fastening and joining methods (C. 15).

- Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., ve Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 9(2), 189–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.05.011>
- Singhal, D., Tripathy, S., ve Jena, S. K. (2020). Remanufacturing for the circular economy: Study and evaluation of critical factors. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104681>
- Sitcharangsie, S., Ijomah, W., ve Wong, T. C. (2019). Decision makings in key remanufacturing activities to optimise remanufacturing outcomes: A review. *Journal of Cleaner Production*, 232, 1465–1481. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.204>
- Stenkamp, J. B. E. M., ve van Trijp, H. C. M. (1991). The use of lisrel in validating marketing constructs. *International Journal of Research in Marketing*, 8(4), 283–299. [https://doi.org/10.1016/0167-8116\(91\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0167-8116(91)90027-5)
- Steinilper, R. (2001). Recent trends and benefits of remanufacturing: From closed loop businesses to synergetic networks. *Proceedings - 2nd International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, 481–488. <https://doi.org/10.1109/ECODIM.2001.992404>
- Stuart, L. H., ve Mark, B. M. (2003). Creating Sustainable Value Stuart L. Hart Chair in Sustainable Global Enterprise, Johnson School of Management President, Enterprise for a Sustainable World. *Academy of Management Perspectives*, 17(2), 56–67. Tarihinde adresinden erişildi [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30254014/creating\\_sustainable\\_value.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538450755&Signature=D1ZMxkmrq%2B1koIDfnp1WTqBnIDQ%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DCreating\\_sustainabl](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30254014/creating_sustainable_value.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538450755&Signature=D1ZMxkmrq%2B1koIDfnp1WTqBnIDQ%3D&response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DCreating_sustainabl)
- Subramoniam, R., Huisingh, D., ve Chinnam, R. B. (2009). Remanufacturing for the automotive aftermarket-strategic factors: literature review and future research needs. *Journal of Cleaner Production*, 17(13), 1163–1174. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.03.004>
- Subramoniam, R., Huisingh, D., & Chinnam, R. B. (2010). Aftermarket remanufacturing strategic planning decision-making framework: Theory &

- practice. *Journal of Cleaner Production*, 18(16–17), 1575–1586.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.07.022>
- Sundin, E. (2004). Product and process design for successful remanufacturing. *Science And Technology* 1-160 İBSN 9185295736
- Sundin, E., ve Bras, B. (2005). Making functional sales environmentally and economically beneficial through product remanufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 13(9), 913–925. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.04.006>
- Sundin, E., Sakao, T., Lindahl, M., Kao, C. C., ve Joungerious, B. (2016). Map of Remanufacturing Business Model Landscape.
- Susilo, Y. O., Williams, K., Lindsay, M., ve Dair, C. (2012). The influence of individuals' environmental attitudes and urban design features on their travel patterns in sustainable neighborhoods in the UK. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17(3), 190–200.  
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.11.007>
- Şahin, B. ve Taşkaya, S. (2010). Sağlık Çalışanlarının Örgütsel Adalet Algılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 13(2), 85-114
- Şencan H. (2005) Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Geçerlilik ve Güvenilirlik. *1.Basım. Ankara. Seçkin Yayıncılık*, 50-420.
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım yayınları.
- Thierry, M., Salomon, M., van Nunen, J., & van Wassenhove, L. (1995). Strategic Issues in Product Recovery Management. *California Management Review*, 37(2), 114–135. <https://doi.org/10.2307/41165792>
- TÜDAM. (2016). Geri Dönüşüm Sektörü Teşvik Raporu.
- Van Berkel, R., ve Lafleur, M. (1997). Application of an industrial ecology toolbox for the introduction of industrial ecology in enterprises - II. *Journal of Cleaner Production*, 5(1–2), 27–37. [https://doi.org/10.1016/s0959-6526\(97\)00005-x](https://doi.org/10.1016/s0959-6526(97)00005-x)
- Vandermerwe, S., ve Oliff, Michael, D. (1991). Corporate Challenges for an age of Reconsumption. *Columbia Journal of World Business*, 26(3), 6–25.

- Walsh, B., Waugh, R., ve Symington, H. (2015). *Remanufacturing study circular economy evidence building programme*.
- Wang, G., ve Netemeyer, R. G. (2004). Salesperson creative performance: Conceptualization, measurement, and nomological validity. *Journal of Business Research*, 57(8), 805–812. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00483-6](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00483-6)
- Willianson chairman, I. A., Daniel R, P., Shara L, A., Dean A, P., David S, J., ve Meredith M, B. (2012). Remanufactured goods: An overview of the U.S. and global industries, markets, and trade. *Remanufactured Goods: U.S. Activities, Sector Studies, and Global Markets*, 1–284.
- Xiang, W., ve Ming, C. (2011). Implementing extended producer responsibility: Vehicle remanufacturing in China. *Journal of Cleaner Production*, 19(6–7), 680–686. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.11.016>
- Bin, shi, X., Shi, can, L., ve Pei, jing, S. (2006). Contribution of Remanufacturing Engineering and Surface Engineering to Cycle Economy. *China Surface Engineering*, 19(1), 1–6.
- Yemez, İ. (2016). Doğrulayıcı Faktör Analizi İle Sosyal Medya Reklamlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Yapı Geçerliliğinin İncelenmesi: Cumhuriyet Üniversitesi İİB’de Bir Uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 97–118.
- Yılmaz, V., ve Çelik, E. (2016). Lisrel 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi. *Ankara: Anı Yayıncılık*.
- Zhang, H. C., Li, J., Shrivastava, P., Whitley, A., ve Merchant, M. E. (2004). A web-based system for reverse manufacturing and product environmental impact assessment considering end-of-life dispositions. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 53(1), 1–4. [https://doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)60632-5](https://doi.org/10.1016/S0007-8506(07)60632-5)



## İNTERNET KAYNAKLARI

Remanufacturing.com, www. advantage. and disadvantages. (2020). Producing goods for remanufacturing and reuse. Tarihinde 25 Haziran 2020, adresinden erişildi <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/advantages-and-disadvantages-remanufacturing#:~:text=Cost - the relatively high UK,improved quality goods from abroad.>

Türkiye’de Geri Dönüşüm Hangi Seviyededir. (2018). Tarihinde 15 Mart 2020, adresinden erişildi <https://www.eskitadinda.com/turkiye-de-geri-donusum-hangi-seviyededir-329-c>

<https://upack.com.tr/cozumler/makina-montaj-demontaj/>

www.atiksahasi.com. (2013). Tarihinde 16 Mart 2020, adresinden erişildi <http://atiksahasi.com/Geri-donusumden-ekonomiye-1-3-milyar-lira-destek-11>

Www.remanufacturing.eu. (2020). Yeniden üretimin faydaları. Tarihinde 20 Mart 2020, adresinden erişildi <https://www.remanufacturing.eu/about-remanufacturing.php>

www.remanufacturing.org.uk. (2020). No Title. Tarihinde 20 Mart 2020, adresinden erişildi <http://www.remanufacturing.org.uk/what-is-remanufacturing.php>