T.C.
BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE TÜKETİCİLERİN EVLERDE UYGULADIKLARI E-ATIK BERTARAF DAVRANIŞLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: İSTANBUL ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Buket KAŞKAYA

Çevre Mühedisliği Anabilim Dalı

OCAK 2023

T.C.
BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE TÜKETİCİLERİN EVLERDE UYGULADIKLARI E-ATIK BERTARAF DAVRANIŞLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: İSTANBUL ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Buket KAŞKAYA
(19278033032)

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Perihan Binnur KURT KARAKUŞ

OCAK 2023

BTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 19278033032 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Buket KAŞKAYA, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TÜRKİYE'DE TÜKETİCİLERİN EVLERDE UYGULADIKLARI E-ATIK BERTARAF DAVRANIŞLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: İSTANBUL ÖRNEĞİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Perihan Binnur KURT KARAKUŞ**
Bursa Teknik Üniversitesi .....

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Perihan Binnur KURT KARAKUŞ**
Bursa Teknik Üniversitesi .....

Prof. Dr. Mehmet İŞLEYEN .....
Bursa Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Kadir GEDİK .....
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : 2023
Savunma Tarihi : 11 Ocak 2023

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Bursa Teknik Üniversitesi'nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

İNTİHAL BEYANI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belgelediğimi, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Buket KAŞKAYA

İmzası :

Aileme ve sevdiklerime,

ÖNSÖZ

Bu çalışma Bursa Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde hazırlanmıştır.

Tez çalışmamın konusunun belirlenmesinden itibaren yanımda olarak, tezin yürütülmesinde ve her aşamasında desteğini esirgemeden bilgi, birikim ve tecrübelerini koşulsuz paylaşan tez danışmanı Sayın Hocam Prof. Dr. Perihan Binnur KURT KARAKUŞ'A teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisansa başlamama vesile olan Çevre Mühendisi Tuğba KAKTİMUR'a iş hayatından dolayı uzaktan yürüttüğüm yüksek lisans çalışmamda desteğini esirgemeyen Çevre Mühendisi Ahmet ÖZTÜRK'e ve özellikle literatür taraması konusunda her daim yardımını hissettiğim Yüksek Genetik ve Biyomühendis Esra Nur ÇAKMAK'a ve veri toparlama sırasında ankete katılan tüm katılımcılara, değerli arkadaşlarıma sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Eğitim hayatım boyunca yardımlarını ve desteklerini hiç esirgemeyen ve hep yanımda olan sevgili aileme; Babam İlyas KAŞKAYA, Annem Öznur KAŞKAYA, Kardeşlerim Nisanur KAŞKAYA ve İlker Yasin KAŞKAYA'a teşekkürlerimi sunuyorum. Bu tezi, 2017 yılında kaybettiğim ve sürekli dualarımda olan sevgili dedem rahmetli Sami KAŞKAYA'a ithaf ediyorum.

Ocak-2023

Buket KAŞKAYA
(Çevre Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **viii**
KISALTMALAR ..... **x**
SEMBOLLER ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xiii**
ÖZET ..... **xiv**
SUMMARY ..... **xv**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Atık Nedir? 1
1.1.1 Atık çeşitleri 3
1.1.2 Atıklarda geri dönüşüm ve geri kazanım 7
1.2 Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyalar 9
1.3 Elektronik Atık (E-Atık) 10
1.3.1 E-Atık sorununun etkileri 11
1.3.1.1 Metaryal bileşiminin etkileri 11
1.3.1.2 Çevresel etkileri 14
1.3.1.3 İnsan sağlığı üzerindeki etkileri 17
1.3.1.4 Diğer etkiler 21
1.3.2 E-Atıkların geri dönüştürülmesi ve geri kazandırılması 21
1.3.2.1 E-Atıkların biraraya getirilmesi 22
1.3.2.2 E-Atıkların taşınması 23
1.3.2.3 E-Atıkların ön ayrıştırması 23
1.3.2.4 E-Atıkların depolanması 23
1.3.2.5 E-Atıkların bertaraf edilmesi 24
1.3.2.6 Geri dönüşümün gerçekleştirilmesi 24
1.3.2.7 Uygulamanın rapor edilmesi 25
1.3.2.8 E-Atıkların geri kazandırılması 25
1.3.3 E-Atık yönetiminde uygulanan yöntem stratejileri 27
1.3.3.1 Yaşam döngüsü analizi (YDA) 27
1.3.3.2 Malzeme akışı analizi (MAA) 28
1.3.3.3 Çoklu kriter analizi (ÇKA) 28
1.3.3.4 Genişletilmiş üretici sorumluluğu (GÜS) 28
1.3.4 E-Atık yönteminin sağladığı katkılar 28
1.4 Ülkemizde E-Atık Kavramı 29
1.5 Literatür Araştırması 31
1.6 Araştırmanın Amacı 38
2. GEREÇ VE YÖNTEM **39**
2.1 Çalışma Alanı 39
2.2 Araştırmanın Kapsamı ve Yöntemi 40

2.3 Anket Çalışması Kapsamında Odaklanılan Hususlar 40
2.3.1 Demografik verilerle ilgili sorular 40
2.3.2 Geri dönüşüm ile ilgili genel alışkanlıklara dair sorular 41
2.3.3 Çevresel konulara olan hassasiyetle ilgili sorular 41
2.3.4 E-Atık bertarafı ile ilgili alışkanlıklar/uygulamalar 41
2.3.5 E-Atık yönetimi ile ilgili sorular 41
2.4 E-Atık Bertarafı Üzerine Anket Uygulama Aşamaları 42
3. BULGULAR VE TARTIŞMA 43
3.1 Demografik Verilerle İlgili Bulgular 43
3.2 Geri Dönüşüm İle İlgili Genel Alışkanlıklara Dair Sorular 45
3.3 Çevresel Konulara Olan Hassasiyete Dair Bulgular 46
3.4 E-Atık Bertarafı İle İlgili Uygulamalara Dair Bulgular 49
3.5 E-Atık Yönetimi İle İlgili Bulgular 67
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 74
KAYNAKLAR 77
EKLER 84
ÖZGEÇMİŞ 100

KISALTMALAR

ABD : Amerika Birleşik Devletleri
ADR : Tehlikeli Atık Taşıma Sertifikası
AEEE : Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman
BAG : Bromlu Alev Geciktirici
CFC : Kloroflorokarbon
ÇKA : Çoklu Kriter Analizi
CRT : Katot Işın Tüpü/ Cathode Ray Tube
ÇTV : Çevre ve Temizlik Vergisi
E-Atık : Elektronik Atık
EEE : Elektrikli ve Elektronik Eşya
EMPA : İsviçre Federal Materyal Bilimi ve Teknoloji Laboratuvarı
EPA : Environmental Protection Agency/ Çevre Koruma Ajansı
GÜS : Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu
ICT : Bilgi Ve Iletişim Teknolojileri
LCD : Sıvı Kristal Ekran/ Liquid Crystal Display
MAA : Malzeme Akış Analizi
MRF : Malzeme Kazanma Tesisleri
NOGs : Yerel Yönetimler ve Hükümete Bağlı Olmayan Organizasyonlar
PAH : Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon
PBB : Polibromürlü Bifenilleri
PBDE : Polibromürlü Difenil Eterler
PCB : Klorlubifeniller
PCDD : Polychlorinated Dibenzodioxins
PCDF : Polychlorinated Dibenzofuran
PM : Precious Metal
PVC : Polivinilklorürür
TV : Televizyon
UNEP : Birleşmiş Milletler Çevre Programı
YDA : Yaşam Döngüsü Analizi
SKH : Sürdürülebilir Kalkınma Hareketi

SEMBOLLER

%	**:** Yüzde
<	**:** Küçüktür
Bi	**:** Bizmut
Cd	**:** Kadmiyum
Cr^{+6}	**:** Artı Altı Değerlikli Krom
Cu	**:** Bakır
g/ton	**:** Gram/ton
Hg	**:** Civa
IBS	**:** Ağırlık
In	**:** İndiyum
ng/g	**:** Nanogram/gram
NiCd	**:** NikelKadminyum
Pb	**:** Kurşun
Sb	**:** Stibium
Sn	**:** Kalay
TL	**:** Türk Lirası
vb.	**:** Ve Benzeri
vd.	**:** Ve Diğerleri
Zn	**:** Çinko

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Atık yönetim yönetmeliğine göre atıkların sınıflandırılması. **2**
Çizelge 1.2 : Atık elektrik ve elektronik eşya kategorisi. **10**
Çizelge 1.3 : Elektronik eşyalardaki maddelerin ağırlıkça ortalama % miktarları. ... **12**
Çizelge 1.4 : Spesifik beş elektronik malzemenin bileşimindeki değerli metaller. ... **13**
Çizelge 1.5 : Kişisel levhalar için değerli bileşenlerin analizi **14**
Çizelge 1.6 : Baskılı devre kartlarının birleşimleri ve oranları **14**
Çizelge 1.7 : Bazı zararlı e-atık bileşenlerinin bulunduğu yerler ve sağlığa etkileri. **18**
Çizelge 1.8 : E-atıklardaki toksik maddelerin çocuklara olan nöropsikolojik etkisi. **20**
Çizelge 1.9 : Değerli metaller ile elde edilen enerji tasarrufu. **26**
Çizelge 3.1 : İkamet bölgesi **43**
Çizelge 3.2 : Katılımcıların yaş grubu. **44**
Çizelge 3.3 : Hanede yaşayan kişi sayısı. **44**
Çizelge 3.4 : Katılımcıların eğitim durumu. **45**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : E-Atıkların çevresel etkiye olan genel süreci **17**
Şekil 1.2 : E-Atıkların meydana gelmesindeki süreçHata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 1.3 : Geri kazanım döngüsü **26**
Şekil 1.4 : Metaryal geri kazanım aşamasının sadeleştirilmiş şekli **27**
Şekil 1.5 : Atık hiyerarşisi **31**
Şekil 3.1 : Katılımcıların aylık geliri ile ilgili bilgiler. **45**
Şekil 3.2 : Evsel atıkların dönüştürülme oranı **46**
Şekil 3.3 : Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-a **47**
Şekil 3.4 : Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-b **48**
Şekil 3.5 : Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-c **48**
Şekil 3.6 : Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-d. **49**
Şekil 3.7 : Elektronik atıkların çöpe atılma nedenleri-a. **50**
Şekil 3.8 : Elektronik atıkların çöpe atılma nedenleri-b. **50**
Şekil 3.9 : Elektronik atıkların çöpe atılma nedenleri-c. **51**
Şekil 3.10 : Küçük ev aletlerinin bertaraf edilme uygulamaları **52**
Şekil 3.11 : Büyük ev aletlerinin bertaraf edilme uygulamaları.. ..... **53**
Şekil 3.12 : Bilgi ve haberleşme cihazlarının bertaraf edilme uygulamaları **54**
Şekil 3.13 : Taşınabilir cihazların bertaraf edilme uygulamaları. **55**
Şekil 3.14 : Cep telefonları/akıllı telefonların bertaraf edilme uygulamaları **55**
Şekil 3.15 : Ses ve görüntü cihazlarının bertaraf edilme uygulamaları **56**
Şekil 3.16 : Aydınlatma cihazlarının bertaraf edilme yöntemleri **57**
Şekil 3.17 : Elektrikli ev aletlerinin bertaraf edilme uygulamaları... ..... **58**
Şekil 3.18 : Oyuncak, eğlence ve spor aletlerinin bertaraf edilme şekilleri **59**
Şekil 3.19 : Pillerin bertaraf edilme yöntemleri **60**
Şekil 3.20 : Medikal cihazların bertaraf edilme uygulamaları **61**
Şekil 3.21 : Kablolar, prizler vb. bertraf edilme yöntemleri **62**
Şekil 3.22 : Depolanan e-atık miktarları-a **63**
Şekil 3.23 : Depolanan e-atık miktarları-b **63**
Şekil 3.24 : Depolanan e-atık miktarları-c **64**
Şekil 3.25 : E-atıkların depolanma nedenleri **65**
Şekil 3.26 : Uygun şartlar dahilinde e-atık uygulamalarının değiştirilmesi **66**
Şekil 3.27 : İkamet bölgesindeki geri dönüşüm hizmetlerinden memnuniyet oranı . **68**
Şekil 3.28 : E-atık bertaraf noktasının bilinme ve hizmetten yararlanma durumu **69**
Şekil 3.29 : Tüketicilerin e-atık bertaraf hizmeti için para ödeme bütçesi **70**
Şekil 3.30 : Türkiye'de uygulanan e-atık bertarafı/yönetimi hakkındaki görüşler.... **71**
Şekil 3.31 : E-atıklar konusunda ülkemizde uygulanabilecek en iyi yaklaşımlar **72**

TÜRKİYE'DE TÜKETİCİLERİN EVLERDE UYGULADIKLARI E-ATIK BERTARAF DAVRANIŞLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: İSTANBUL ÖRNEĞİ

ÖZET

1000 Volt'u alternatif akımla, 1500 Volt'u doğru akımla aşmayacak biçimde kullanımlar için oluşturulmuş, buna uygun çalışabilmesi adına elektrik akımına veya elektromanyetik alana gereksinim duyan nesnelerin yanında, akım ile alanların oluşumu, aktarımı ve boyutlandırmasını sağlayan eşyalar, elektrikli ve elektronik eşya (EEE) olarak tanımlanmaktadır. E-atıkların bertarafı üzerine yapılan tez çalışması temel olarak anket yöntemi ile verilerin toplanarak bilimsel olarak değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Çalışmada İstanbul ilinde ikamet eden farklı sosyoekonomik düzeye sahip kişilerin e-atık konusundaki yaklaşımları ve bertaraf alışkanlıklarının ortaya konması ele alınmıştır. Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için hedeflenen aşamalar sırasıyla şu şekilde olmuştur; Atıkların olası çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerinin belirlenmesi; istanbul'da hanelerin E-atık bertarafı için kullanabileceği seçeneklerin (kaynaklar ve hizmetler) belirlenmesi; halihazırda hanelerde ortaya çıkan ve bertaraf edilmesi gereken E-atık türlerinin ve büyüklüklerinin/hacimlerinin tanımlanması, hane halkı tarafından bertarafadek nasıl ve nerede muhafaza edildiği; istanbul hanelerindeki tüketicilerin e-atık bilgi ve davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi; istanbul özelinde elde edilen veriler ışığında ülkemizdeki hane halkının e-atık konusunda davranışlarını ve bilgilerini geliştirebilecek ve e-atık politikasında yapılabilecek değişiklikler için araştırmaya dayalı önerilerde bulunulması. Bu bağlamda 32 sorudan oluşan bir anket çalışması 500 adet katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya İstanbul ilinin bütün ilçelerinden katılım sağlanmış ve veriler, geri dönüşüm ile ilgili alışkanlıklar, çevre konularına olan hassasiyet, e-atık bertarafı ile ilgili alışkanlıklar veya uygulamalar gibi konularda data elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; çoğunluğun e-atık bertarfını uygun şartlarda gerçekleştirmediği, genellikle atık birikimin olduğu, kazanç sağlanmadığı sürece elektronik eşyalarını kumbaralara bırakmadıkları, bilinçli tüketicilerin de olduğu ve atıklarını e-atık toplama noktalarına ulaştırdıkları veya bulundukları bölge belediyesiyle iletişime geçtikleri, evlerinde atıklarını ayrı konumlandırdıklarını veya sitede oturan tüketicilerin site görevlilerine vererek onların kazanç sağlamasına olanak verdikleri görülmüştür. Sorulara gelen yanıtlar tüketicilerin çoğunluğunun e-atık bertaraf yöntemlerini tercih etmedikleri veya bilmediklerini ancak kendilerine uygun ortam oluşturulması halinde e-atıklarının geri dönüşüm ve geri kazanımda değerlendirilmesini istemektedirler. Birbirinden değişken sonuçlar elde edilirken genel kanı, e-atık bertarafı konusunda daha çok çalışılması gerektiği ve toplumu daha da bilinçlendirmek adına adımlar atılması gerektiğidir.

Anahtar kelimeler: Atık, E-atık, Geri dönüşüm, Bertaraf, Geri kazanım, Anket.

THE E-WASTE MANAGEMENT BEHAVIOURS OFHOUSEHOLD CONSUMERS İN TURKEY: A CASE STUDY IN İSTANBUL

SUMMARY

Designed for use not exceeding 1000 Volts with alternating current and 1500 Volts with direct current, electrical and electronic equipment (EEE) is defined as the goods that are dependent on electric current or electromagnetic field in order to work properly and the goods that are used for the production, transfer and measurement of these currents and fields. Current thesis study on the disposal of e-waste is basically based on the scientific evaluation of the data which is collected by a survey. In the study, the approaches and disposal habits of people from different socioeconomic levels residing in the province of Istanbul on e-waste are discussed.

In order to achieve the aim of the study, the targeted stages were as follows; Identifying possible environmental, social and economic impacts of waste; identifying options (resources and services) available to households for E-waste disposal in Istanbul; identification of the types and sizes/volumes of E-waste that are currently generated in households and that need to be disposed of, how and where they are stored by the household until they are disposed of; determining the factors affecting the e-waste information and behaviors of consumers in Istanbul households; Making research-based suggestions for changes that can be made in the e-waste policy, which can improve the behavior and knowledge of households in our country on e-waste, in the light of the data obtained in Istanbul. In this context, 500 participants answered a survey consisting of 32 questions.

In the survey, demographic data, habits related to recycling, sensitivity to environmental issues, habits or practices related to e-waste disposal were obtained. Results of the survey revelaed that the majority of the participants do not dispose the e-waste under suitable conditions. Furhetmore, there is usually waste accumulation, they do not leave their electronic goods in collection containers unless there is a profit. On the other hand, there are also environment friendly/sensitive consumers and they deliver their waste to e-waste collection points or contact the municipality of the region where they are located, they position their wastes separately in their homes or the consumers living in the neighbourhood. It is also noticed that they donate e-waste to people in need to lead a profit. The answers to the questions indicate that the majority of consumers do not prefer to apply or do not know e-waste disposal methods, but they want their e-waste to be used in recycling and recovery if suitable conditions are created for them. Although there exist varations, the general opinion is that more effort should be carried out on e-waste disposal and activities h should be conducted to raise awareness of the society.

Keywords: Waste, E-waste, Recycling, Disposal, Recovery, Survey.

1. GİRİŞ

1.1 Atık Nedir

Çağımızda, üretme ve tüketme odaklı toplumların faaliyetleri sonucu çevrede oluşturulan olumsuzluklara eş oranda, başta farkına varılamayan nicel ve nitel çevre kirliliği fazla oranda yükselmiş, bunun neticesinde de tabiatın kendisini tekrar yenilenebilme kabiliyeti büyük oranda azalmış ve çevresel ortamlar hızlı bir şekilde bozulmaya doğru ilerlemiştir (Keleş ve Hamamcı, 2005). Bu durum neticesinde atık ve atık yönetimi kavramları ortaya çıkmıştır. Atık kavramı; kısaca kullanım ömrünü tamamlamış, gözden çıkarılan, çevre için zarar oluşturabilen her türlü madde olarak tanımlanabilmektedir. Bunun yanısıra atıklar teknolojik ve sosyal gelişmelere bağlı olarak insani gelişme ile ilişkilendirilmektedir. Endüstriyel gelişme ve kullanılan hammaddelerde meydana gelen rotasyonlara bağlı olarak süreç içinde atıkların meydana gelişi değişkenliğe sebep olmuştur. Örneğin plastik ve nükleer teknolojinin doğuşuyla yeni atık türleri ortaya çıkmıştır. Bazı atık türleri ise ekonomik değerine bağlı olarak geri dönüşüm sürecine tabii tutulur. Bir bölgedeki atık türlerine ve miktarlarına bakıldığında o yöre halkının geçim kaynağını, yaşantısını, alışkanlıkarını vb. birçok özelliği hakkında bilgi edinilebilmek mümkündür. Kentsel bölgelerden çıkan atıklarda yoğun olarak ambalaj atıkları görülürken köy ve beldelerde daha çok organik atık görülebilmektedir. Yine miktar olarak baktığımızda köy ve beldelerde kente nazaran daha az miktarda atık çıktığı görülmektedir (URL-1, 2022). Atık yönetimi veya atık bertarafı ise, atıkları ilk aşamasından itibaren nihai bertarafına kadar yönetmek için gerekli zamanı ve faaliyetleri barındıran yöntemdir. Öyle ki, söz konusu yönetim, atık yönetim sürecinin ve atıkla ilgili yasaların, teknolojilerin, ekonomik mekanizmaların gözlenip izlenmesi ve düzenlenmesi ile beraber atıkların toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertaraf edilmesini içerir. Atık birçok halde bulunabilir ki bu haller; katı, sıvı, gaz veya bunların karışımı halinde olabilir ve her türün farklı bertaraf ve yönetim uygulamaları mevcuttur. Atık yönetimi, endüstriyel, biyolojik, evsel, belediye, organik, biyomedikal, radyoaktif atıklar dahil olmak üzere her türlü atık türü ve alanıyla ilişkili ve ilgilidir. Atık

yönetimi teknikleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında tek tip değildir; kentsel ve kırsal bölgeler, konut ve sanayi sektörlerinin tümü konuya farklı yaklaşımlarda bulunabilir. Küresel atıklar ve bu atıkların yönetiminde, insan sağlığı ve yaşamı üzerindeki olumlu veya olumsuz etkileri üzerine bilimsel kanıtların ilk sistematik incelemesinde, insan kaynaklı atıkların yaklaşık %25'inin toplanmadığı ve bu atıkların dörtte birinin de toplandıktan sonrada açık ve kontrolsüz şekilde bertaraf edildiği ortaya çıkmıştır (Cook ve Velis, 2021). Ülkemizde uygulanan Atık Yönetimi Yönetmeliğine (Resmi Gazete, 2015) göre atık, çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması, üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından zorunlu olan, herhangi bir madde veya materyal olarak tanımlanmaktadır. Nitelenen maddeler Çizelge 1.1 de listelenmiştir (Cook ve Velis,2021).

Çizelge 1.1: Atık yönetim yönetmeliğine göre atıkların sınıflandırılması (Cook ve Velis,2021).

- Maden araması, çıkartılması, işletimi, fiziki ve kimyasal işleme tabi tutulması esnasında ortaya çıkan
- Tarım, ormancılık, avcılık ve balıkçılık, su ürünleri, gıda üretimi ve işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıklar
- Ahşap işleme ve mobilya ile kağıt, kağıt hamuru, karton ve panel (sunta) üretimi kaynaklı atıklar, - Deri, tekstil ve kürk endüstrilerinden kaynaklı atıklar
- Petrolün rafine işlemi, doğal gazın saflaştırılması ve kömürün pirolitik işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıklar
- Anorganik kimyasal işlemler sonucu meydana çıkan atıklar
- Organik kimyasal işlemler sonucu meydana çıkan atıklar
- Astar boyası, vernik, vitrifiye emayeler ile yapıştırıcılar, yalıtıcılar ile baskı mürekkeplerinin imalatı formülasyonü, tedarik aşaması ile kullanımları sonucu(İFTK) oluşan atıklar,
- Fotoğraf endüstrisi atıkları
- Isıl işlemler sonucu meydana gelen atıklar
- Metal ve benzeri diğer malzemelerin kimyasal yüzey işlemi ve kaplanması işleminden dolayı gelişen atıklar; demir harici hidro-metalurji
- Metal ve plastiklerin fiziki ve mekanik yüzey işlemlerinden ve şekillendirilmesi kaynaklı atıklar
- Yağ ve sıvı yakıt atıkları (05 ve 12 hariç, yenilebilir yağlar)
- Atık organik çözücüler ile soğutucular ve itici gazlar (07 ve 08 hariç)
- Atık ambalajlar ile başka bir şekilde belirtilmeyen emiciler, silme bezleri, filtre malzemeleri ve koruyucu giysi atıkları
- Listede başka bir şekilde belirtilmeyen atıklar
- Kirlenmiş alanlardan çıkartılan hafriyat dahil olmak üzere inşaat ve yıkım atıkları
- İnsan veya hayvan sağlığına ilişkin konularda yapılan araştırmalar kaynaklı atıklar (doğrudan insan veya hayvan sağlığı ile bağlantılı olmayan mutfak ve restoran atıkları hariç)
- Atık yönetim tesisleri, tesis dışı atık su arıtma tesisleri ile insan tüketimi ve endüstriyel kullanım içeren su hazırlama tesislerinden kaynaklanan atıklar
- Ayrı toplanmış fraksiyonlar dahil belediye atıkları (evsel atıklar ile benzeri ticari, endüstriyel ve kurumsal atıklar)

1.1.1 Atık çeşitleri

Atıklar; tüketim, üretim, kimyasal ve fiziksel özellikler gibi çeşitli etkilerine bağlı olarak sınıflandırılabilir. Buna göre atıklar genel olarak;

- katı atıklar,
- sıvı atıklar,
- gaz atıklar,
- ambalaj atıkları

şeklinde sıralanabilmektedir.

Katı atıklar: Tüketicisi açısından artık istenmeyen, insan ve çevre sağlığı bakımından uygun bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri tanımlamaktadır. Kökeni ne olursa olsun, yani ister evsel, ticari ya da endüstriyel atık olması farketmeksizin; hammadde, yakıt ve suyun kullanımı sonrası kullanışlılığını yitirmesi ve tüketici bakımından maddi değerini yitirmesi olarak tanımlandırılabilir (Read, 1999). Birleşmiş Milletler Çevre Programına göre (UNEP) katı atık, "Sahibinin istemediği, ihtiyacı olmadığı, kullanmadığı, arıtılması ve uzaklaştırılması gerekli maddeler" olarak tanımlanmaktadır (Öztürk, 2010). Katı atıklar, oluştukları alana göre sınıflandırıldıklarında yedi alt bölümde incelenmektedir.

a) Evsel Katı Atıklar; Mutfak atıkları, ambalaj çöpleri, ofis atıkları vb. atıklardan meydana gelen evsel çöpler, belediye aracılığı ile toparlanarak, taşınabilen, evsel atık toplama noktalarında imha edilen, ayırma yolu ile geri kazanılabilen, gerektiğinde yakma işlemi görülen ev kökenli ve endüstrisel atıkladır (Sayar, 2012).

b) Tehlikeli Atıklar; Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliğince; tehlike oluşturma durumuna göre 15 ayrı bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; patlayıcı, oksitleyebilen, tutuşabilme özelliği olan, tahriş eden, uygunsuz, zehirli, kanserojen, korozif, enfeksiyona sebep olan, üremeyi noksanlandıran, mutajenik, hava, su veya asit ile temas neticesinde toksik veya çok toksik gazları açığa çıkaran madde yada preparatlardır. İfade edilen özelliklerden harhangi birtanesini barındıran atıkların imhası sırasında meydana gelen madde ve preparatlar, ekotoksik atık olarak tanımlanmaktadır (Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği, 2008).

c) Endüstriyel Atıklar; Fiilen endüstrisel olarak faaliyet veren ve bu faaliyetlerden kaynaklanan atık çeşitleridir. Endüstrisel çalışmalar esnasında yada neticesinde ortaya çıkan atık sınıfını barındırmaktadır (Sayar, 2012).

d) Tarımsal ve Bahçe Atıkları; Bitki ve hayvanlardan elde edilen ürünlerin, elde ediliş sürecinde ve işlenmesi neticesinde meydana gelen artıklar grubudur. İmal edilen katı atıkların oranı ve içerdiği nitelikleri, topluluk yada toplumların sosyoekonomik nitelikleri, beslenme huyları, ananeleri, coğrafya, iklimsel değişiklik ve meslek gibi değişken kısaslardan etkilenmektedir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

e) Özel Atıklar; Uzaklaştırılması oldukça önem arzeden atık çeşididir. Radyoaktif ve tehlikeli ve zararlı endüstriyel atıklar, boya inceltici, temizlik ürünleri, piller, lastik tekerlekler, atık su pislikleri ve moloz atıkları ile hastane kaynaklı atıklar gibi birçok atık bu sınıf içerisindedir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

f) Tıbbi Atıklar; 22.07.2005 tarih ve 27555 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre "Ünitelerden kaynaklanan, enfeksiyon, patolojik ve kesici-delici atıkları" tanımlamaktadır (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2005).

g) İnşaat Artığı ve Moloz Atıklar; İnşaat yapımı esnasında veya sonucunda ortaya çıkan ya da yıkılması sonucu meydana gelen atıklardır (Sayar, 2012).

Sıvı atıklar: Sıvı atıklar, hastane çıkışlı kan, serum, dişçilik de yıkama suları, diyaliz makineleri suları veya ev temizlik suları, arıtıcıda ki atık suyu, kanalizasyon suları gibi atıklardan oluşmaktadır (Karasu, 2013).

Gaz atıklar ise; nükleer enerji santralleri, sanayi tesis bacaları, yakma tesisleri, enerji amaçlı fosil yakıtların tüketilmesi, çöp depolama ve kompostlaştırma alanları vs. gibi gaz atıklarının kaynaklarını oluşturur (Karasu, 2013).

Ambalaj atıkları: Avrupa Birliği Ambalaj ve Ambalaj atıkları direktifine göre ambalaj; hammaddeden işlenmiş ürüne kadar, bir ürünün üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye ulaştırılması aşamasında, taşınması, korunması, saklanması ve satışa sunumu için kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış geri dönüşümlü ve geri dönüşümü olmayan ürünlerin tümüdür (Avrupa Birliği Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği, 2008). Ambalaj atıkları; üretimden kalan artıklar dışında, ürünlerin veya herhangi bir malzemenin tüketiciye ya da kullanıcıya ulaştırılması esnasında ki ürünün görseli veya korunması için kullanılan ve sonrasında, tekrar kullanılabilir

ambalajlarda dâhil çevreye atılan veya bırakılan hertürlü satış, ikincil ve nakliye ambalaj atıkları olarak tanımlanmaktadır (Sayar, 2012).

Malzeme Cinsi Bakımından Ambalaj Atıkları: Pil, elektronik atık (E-Atık), tıbbi, tehlikeli atık, kâğıt, plastik, metal, cam, ahşap, kompozit ambalaj olarak tanımlanmaktadır.

a) Atık pil: Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine doğrudan dönüştürerek kendisinde toplayan cihazlara pil denir. Kullanım ömrünü tamamlamış veya fiziksel hasar sonucu kullan dışı kalan pillere “Atık Pil" denir. Atık pillere şarj edilemeyen (primer); Alkalin, Lityum, Çinko piller örnek verilebilir.

b) E-Atık: Kullanım ömrünü herhangi bir nedenle dolduran, değeri kalmayan ya da kullanılamaz durumda elektrikli ve elektronik cihaz ve aletlerin tümü elektronik atıktır. E-Atıklara; Bulaşık makinesi, çamaşır makinesi, buzdolabı, elektrik süpürgesi, tost makinesi, bilgisayarlar, telefonlar, video kasetler, kameralar, müzik enstrümanları, televizyon, matkaplar, testereler, video oyunları, jetonlu makineler, tıbbi cihazlar, termostatlar, ısı ayarlayıcıları, içecek, para otomatları, floresan, led, ampül gibi elektrik akımı ile çalışan bütün eşyalar örnek olarak verilebilir.

c) Tıbbi atık: Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları, kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesneler, kullanılmış ameliyat giysileri (kumaş, önlük ve eldiven vb), diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar), karantina atıkları, bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, enfekte deney hayvanı ölüleri, organ parçaları, kanı ve bunlarla temas eden tüm nesneler, vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar vb. (insani patolojik atıklar), biyolojik deneylerde kullanılan kobay ölüleri ve kalıntıları, enjektör iğneleri, iğne içeren diğer kesiciler, bistüriler, lam-lameli gibi daha çok biyolojik alanlarda kullanım ömrünü bitirmiş ve işe yaramayan atıklar olarak sıralanabilmektedir.

d) Tehlikeli atık: Tehlikeli atıklar, insan ve çevre için tehlike meydana getirebilecek kanserojen, yakıcı, yanıcı, patlayıcı, tahriş edici, radyoaktif etkenli, kullanım süresi biten, standart dışı, kontamine olmuş ya da kirlenmiş maddeler, yarar sağlamayan, endüstriyel proses kalıntıları, kirliliği önlemek amacıyla kullanılan proses kalıntıları, yüzey işlemleri kalıntıları, değerini kaybeden malzemeler, geri kazanım ya da yeniden kullanım amacıyla getirilen maddeler zararlı atıklardır.

e) Kağıt atık; Kâğıt insan var olduğundan beri en fazla tüketilen ambalaj ürünüdür. Selüloz, kâğıdın ve kartonun hammaddesidir ve oldukça değerlidir (Eğridici, 2009). Kağıt; hacimli ve yer kaplayan bir madde olduğundan çöp yığınlarını meydana getirmektedir. Ayrıca kağıdın geri dönüşümü ile kullanılan hammadde miktarında önemli oranda tasarruf sağlanması ve ekonomik değerinin yüksek olması nedeniyle önemlidir. En fazla atık kağıt grubundan meydana gelmektedir.

f) Plastik atık: Plastik ambalaj, petrol rafinelerinden çıkan çeşitli maddelerin petrokimya tesislerinde işlenmesi sonucu oluşur. Dünyada imal edilen toplam petrolün yalnızca %4'ü plastik üretiminde kullanılmakta. Plastik imalatında kullanılan bu oranın yalnızca %3'ü plastik ambalaj imalatında kullanılmaktadır (Öztürk, 2010).

g) Metal atık: Metal ambalajlar, iki çeşit malzemeden oluşmaktadırlar, bu malzemeler; alüminyum ve ince çelik saclar (teneke)'dır. Çelik sacların yüzeyleri kalay ve organik laklar ile kaplanarak çeliğin direk gıda ile teması engellenmektedir. Böylece korozyona dayanıklı metal ambalajlar meydana getirilir (Sayar, 2012).

h) Cam atık: Başka ambalaj çeşitlerine karşı yüksek özelliktedirler. Bu özellikleri; çevreci oluşu, hammaddelerinin %100 doğal olması, sonsuz geri kullanım durumu, sağlıklı oluşu, bünyesindeki ürünlerle kimyasal etkileşimde bulunmaması, raf ömrü uzunluğu, basınç ve yüksek ısıya karşı dirençli oluşu ve sürekli yenilenebilir açık olması şeklinde sıralanabilir.

ı) Ahşap atık: Oldukça eski ambalajlardan olup, sert ve dayanıklı olma niteliği sebebiyle hafif olmayan ve hacimleri küçük sayılamayacak boyuttaki kırılabilir yüklerin, hava alabilmesi sebebiyle ise taze meyvelerin ve sebzelerin ambalajlanması için sıkça kullanılmasında, bayağı büyük boyutlara sahip makine ve motorlu araçların, yada oldukça fazla çeşitde ki malzemelerin ambalajlanmasında kullanılmaktadır (Sayar, 2012).

j) Kompozit atık: El kuvveti ile birbirlerinden ayrılamayan farklı malzemelerden meydana getirilmiş, kompozit hammaddeli ambalaj atıklar olarak tanımlanmaktadırlar (Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 2011).

1.1.2 Atıklarda geri dönüşüm ve geri kazanım

Küresel dünyada sanayileşme ve kentleşmenin artmasıyla doğal kaynaklar bilinç dışı tüketildiği için ve bu kullanım neticesi olarak atık meydana gelmektedir. Zamanla artan seviyede ortaya çıkan atık problemi; toplumları, aileleri ve bireyleri büyük oranda etkiler. Atıkların çevre ve insan sağlığı açısından oluşturduğu olumsuz etkilere fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan bakıldığında; atık yönetiminin sistemli ve düzenli bir şekilde uygulanması gerekliliği açıkça görülmektedir. Bu nedenle atık yönetimi, sistemli bir çalışma ile yaklaşılması gereken bir konudur. Sistem yaklaşımı; atık yönetiminin, atıkların meydana gelmesi, atıkların toplanması, işlenmesi ve atıkların uzaklaştırılması gibi birincil adımların yanısıra, enerji açısından, çevresel koruma, kaynakların koruma altına alınması, verimlilikteki yükseliş ve iş gücü gibi konularla beraber işlenmesini gerekli kılarken, katı atıkların yalnızca insanların yaşam alanından uzaklaştırılmasını değil yanısıra çevre ve insan sağlığının koruma altına alınmasının geliştirilmesi ile beraber maddi yükselişin oluşmasına da katkısı olacaktır (Agrawal, 1990). Türkiye'de atık yönetimi ile ilgili yönetmeliğine bakıldığında mevzuat şu şekildedir;

- 2872 Sayılı Çevre Kanunu'nun 8.maddesinde: Her türlü atık ve artığı doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır.
- 5491 sayılı Çevre Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunun 11.maddesindeki değişikliğe göre; "Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmekle yükümlüdürler.
- 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun 7.maddesine göre: "...Katı atık yönetim planını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek bu amaçla tesisler kurmak kurdurmak..."
- 5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 14.ve 15. maddelerine göre: "...Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak, yaptırmak..."

- 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu, Çevre ve Temizlik Vergisi (ÇTV)'nin 97.maddesine göre: "Kirleten öder prensibiyle atık üreticilerinin atık yönetimi hizmetlerine katılımı sağlanmaktadır."
- 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun 181.ve 182.maddelerine göre: çevrenin kasten ve taksirle kirlenmesine ilişkin cezalar düzenlenmiş olup, sorumlulara hapis cezasına varacak şekilde cezai yaptırım öngörülmüştür (Gündüzalp ve Güven, 2016).

Yukarıdaki yönetmeliğe bakıldığında atık yönetiminin etkili şekilde ve sistem odaklı gerçekleştirilmesi, tüm atıkların kontrollü olarak bertaraf edilmesini, geri kazandırılmasını, doğaya olan zararları ve insana verdiği zararın indirgenmesi ve atık olan eşyaların geri dönüşümünü sağlamaktadır. Atıkların etkili şekilde yönetilmemesi ciddi bir sağlık tehlikesi oluşturabilmektedir çünkü birçok madde ve malzemenin düzensiz bertarafı ile sağlığıa birçok olumsuz etkisi olabilmektedir (Miller, 2000). Geri dönüşüm; istenmeyen ve veya kullanılmayan atıkların toplanması, işlenmasi, yeniden üretilmesi ve kullanılan malzemeler aracılığıyla yeniden oluşturulmasını sağlayan bir işlemdir (Schultz ve diğ, 1995). Başka bir tanıma göreyse; ham maddelerden yeni ürünler imal edilerek, kullanılan ürünleri ve onu oluşturan kısımları bir maddeye çevirmektir (Salustri, 2005).

Türkiye'de 1990'lı yıllardan bu yana atıkların geri kazanımı ve geri dönüşümü yelpazenin önemli bir kısmını kapsamaktadır. Yerel yönetimler ve hükümete bağlı olmayan organizasyonlar (NGOs), bu mesele ye toplum içgörüsünün oluşturulması ve arttırılmasında bir aracı rolü görmektedir. Kâğıt, plastik, metal ve pet şişe vb. atıkların ayrı ayrı toplatılması adına birden fazla çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, yüksek teknolojiyle iş yapan geri dönüşüm şirketleri, yenilenebilir katı atık çeşitlerini imal ederek oluşturmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2002). Yenilenebilir maddeleri sıralaması şöyledir: Kâğıt (beyaz ofis kâğıdı, karton, gazete, telefon defteri, kutu), plastik (plastik konteynırları, manavdaki kese kâğıtları, diğer ambalajlar), piller, araba pilleri, cam, alüminyum, çelik, motor yağı ve araba lastiği (Bayraktar, 2006).

Yaşadığımız dünyanın bir dengesi vardır ve bu denge insanoğlu tarafından bozulma yönündedir. Artan nüfus ve tüketim çılgınlığının doğurdugu sonuçlar neticesinde yaşadığımız dünyaya gerekli özenin gösterilmesi zorunlu hale gelmiştir. Birey için

değil toplum için yaklaşımı ile atıkların geri kazanım anlayışı bu yaşam terazisini dengede tutma eğilimdedir. Geri kazanımdan kasıt atık kumbara sistemi olarak düşünülebilir. Atıkların belli noktalardaki kumbaralara atılarak onlardan çeşitli alanlarda istifade edilip kazanım sağlanmaktadır. Atıkların geri dönüştürülmesi ve onlardan elde edilen kazanımlar doğal kaynakların korunması açısındanda önem arz etmektedir. Artan nüfus, kirlilik ve tüketimler göz önüne alındığında bu faktörler neticesinde doğal kaynakların hızla azaldığı bilinmektedir. Dünyadaki ekolojik düzenin devamlılığı için ihtiyaç dışı tüketim hızını indirgemek, yenilenebilir atıkların geri dönüşümünü gerçekleştirmek için geri kazanım zorunlu hal almıştır. Orman, su ve petrol gibi doğal hammaddeler işlenerek, kağıt, metal, plastik, cam, vb. gibi ürünlere dönüştürülmektedir. Daha sonra bu ürünler kullanılarak atık halini almakta ve atıklar geri dönüşümde değerlendirildiğinden daha sonra ortaya çıkan ürünler çeşit çeşit malzemelerin imal edilmesinde ikincil kaynak olarak kullanılmaktadır. Böylece azaltılmış olan hammadde ihtiyacıyla doğa ve çevre korunmuş olmaktadır. Örnek verilecek olursa; 1 ton kâğıdın geri dönüşüme kazandırılmasıyla 17 ağacı kurtarılmakta ve 230 bin litre suyun harcanmasından tasarruf edilmektedir (Bilgin, 2019).

Birçok atığı geri kazandırılması, ürünlerin yeniden üretilmesinin önüne geçerek endüstriyel anlamda enerji tasarrunuda beraberinde getirmektedir. Misal olarak katı atıklardan ayrılan çeşitli atıkların tekrar işlenmesi için ihtiyaç duyulan enerji düzeyi, kaynaklar ile üretimde gereken enerji miktarından oldukça düşük olduğu ve bu maddelerin normal sıtandartlarda saf kaynaklardan imal edilme sürecinde ihtiyaç duyulan enerjiyle geri dönüşüm çalışmasında harcanan enerji karşılaştırıldığında yadsınamayacak şekilde bir fark olduğu bilinmektedir (Bilgin, 2019).

1.2 Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar

Atık elektrikli ve elektronik eşya (AEEE) tanımı, Mayıs 2012 tarihli ve 28300 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan ve yönetmelik bünyesinde verilen Ek-1/A'da tanımlanan kategorilerde yer alan ürünlerin kullanım ömrünü tamamladığı andan itibaren olan bütün bileşenleri, unsurları ve içerdiği sarf malzemeleri ifade etmektedir (Resmi gazete, 2012). Yönetmelikte geçen liste çizelge 1.2 de verilmiştir. Elektrikli ve Elektronik Eşya (EEE) ise, alternatif akımda 1000 Volt, doğru akımda ise 1500 Volt oranını geçmeyecak şekilde kullanım amacıyla tasarlanan ve kullanılması için

elektrik akımına ya da elektromanyetik alana bağlı haldeki eşyalar ile bu akım ve alanların üretim, transfer ve ölçümünü sağlayan eşyalar olarak tanımlanmaktadır.

Küreselleşen, bilgi ve teknoloji çağını en yoğun şeklinde yaşayan dünyamızın en önemli sorunlarından biri elektronik atıklardır. Teknolojik gelişimin hızlanmasıyla beraber, elektrikli ürünlerde çeşitlilik artmış olup bununla beraber kullanım süresi ise aynı paralellikte azalmıştır. Söz konusu durum, e-atık olarak adlandırılan atık elektrikli ve elektronik ekipman (AEEE), sıfır ürünlere piyasaya çıkışında hız kattığından, ülkelerce profesyonel bir katı atık yönetimi zorunlu olmuştur (Muson ve diğ, 2000).

Çizelge 1.2: Atık elektrikli ve elektronik eşya kategorisi (Resmi Gazete, 2012).

Büyük ev eşyaları
Küçük ev aletleri
Bilişim ve telekomünikasyon ekipmanı
Tüketici ekipmanı
Aydınlatma ekipmanı
Elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç)
Oyuncaklar, eğlence ve spor ekipmanı
Tıbbi cihazlar
İzleme ve kontrol alet ve eşyaları
Otomatlar

AEEE'lerin yönetim sisteminde meydana gelen tek sorun sadece yükselen seviyedeki atık oranı olmamakla beraber, bir başka sorun bu atıkların kompleks bir yapısının bulunmasıdır. Bunun nedeni, teknolojik ürünlerde gelişmelerin hızlanışıyla çeşitlilikteki mekanik cihazların, entegre sistemler ile bir arada bulunmasıdır (YlaMella ve diğ, 2004). AEEE'lerın geri dönüştürülmesini karmaşık hale getiren yön ise, üretilmiş olan çok çeşitli modeller, boyut çeşitliliği ve kompleks yapılarda olmalarıdır (Kumar ve diğ, 2005).

1.3 Elektronik Atık (E-Atık)

Geniş bir ürün kategorisine sahip olan EEE'ler güç yada pil ile çalışan devreli yada elektrik bileşenine sahip olan günlük hayatın her alanında kullanılan araç gereçlerdir. Bu gereçler, artık kullanım ömrü tamamlandığında atık halini almaktadır(Forti ve diğ, 2020). Avrupa Birliği (AB), elektronik atığın tanımını, kullanıcısı tarafından atılmış, atılmak istenen veya atılması gereken madde veya nesne olarak yapmaktadır (EU, 2003a). Atık ile ilgili tüm mevzuatlarda, AB'nin tanımlamasına atıfta

bulunulmuş, hariç tutulan birkaç özel atık dışında tüm atıklar, maddelerin/nesnelerin kullanım sürelerini tamamladıktan sonra veya tamamlamadan atılmasına ve istenmesine ya da atılması gerektiğini savunarak bir atık yönetimi ortaya konmuştur.

Türkiye' deki atık tanımını incelediğimizde ise, 1983 senesindeki yapılan atık tanımının yalın olmasının yanında, zamanla geri dönüşüm piyasasının genişlemesiyle bu tanımın yeterli olmadığı ifade edilmiştir. Böylece ülkemizde, bir eşyanın atık olarak ifade edilmesi için herhangi bir faaliyet neticesinde atılması veya bırakılmış olması gerekmektedir (Resmi Gazete, 1983). Fakat, atıkların bu şekilde tanımlanmasıyla maddi olarak geri dönüşümünde değeri olan malzemelerin yönetimi hususunda, tarafların çıkarlarına uymadığı ifade edilmektedir. Bu ifadeyi destekler nitelikte olan eleştirler "bir maddenin atık olarak nitelendirilmesi için illaki atılmış olması gerekmemektedir" şeklinde olmuştur. Genel atık tanımının ardından, elektrikli ve elektronik eşya tanımını da yapmak da gerekmektedir.

Elektrikli ve elektronik eşya; asıl işlevini yerine getirmek için elektrik akımına veya elektromanyetik alana ihtiyaç duyan ve bu gibi akımı ve alanı üreten, ileten, ölçen ve de 1000 Volt alternatif akım veya 1500 Volt doğru akım kullanımını geçmeyecek şekilde tasarlanmış ekipmanlardır (EU, 2003b). Bu tanıma göre kullanım ömrünü tamamlayan ya da artık kullanımına gerek duyulmayan, bütün bileşen yapılarını ve ihtiva ettiği sarf malzemelerini içeren atık çeşididir.

Bir başka tanımlamada ise e-atık veya AEEE olarak da bilinen elektronik atık, kullanım ömrünün sonuna gelmiş devre, pil veya fiş içeren herhangi bir ev veya ticari/endüstriyel öğeyi tanımlayan bir terimdir (Jaiswal ve diğ, 2015; Saphores ve diğ, 2012). E-atık, uluslararası alanda en hızlı büyüyen atık akışı olarak kabul edilmektedir (Baxter ve diğ, 2016).

1.3.1 E-Atık sorununun etkileri

1.3.1.1 Metaryal bileşiminin etkileri

EEE metaryal tasarımı açısından karmaşık bir yapıdadır (Forti ve diğ, 2020). AEEE, çoğunluğu toksik olan, kurşun (Pb), arsenik (As), kadmiyum (Cd), selenyum (Se), krom+6 (Cr^{+6}) ve ısıl işleme tabi tutulduğunda dioksin/furan (PCDD/F) açığa çıkmasına neden olan alev önleyicilerin de aralarında bulunduğu 1000'den fazla farklı malzeme içermektedir. Evsel atıkların depolandığı bölgelerde görülen ağır

metallerin yaklaşık %70'i bu tür atıklardan kaynaklanırken, kullanılan elektronik eşyaların %40'ı da ömürlerini evsel atık depolama alanlarında tamamlamaktadır (Tulger, 2010).

İsviçre Federal Materyal Bilimi ve Teknoloji Laboratuvarı (EMPA)'nın yaptırdığı araştırmaların neticesinde, üç ana grupta (büyük ev eşyaları, küçük ev eşyaları ve bilgi, iletişim teknolojileri (ICT) ve kişisel elektronikler) incelenen çeşitli materyallerin içinde mevcut olan demir (Fe), alüminyum (Al), bakır (Cu), Pb vb. elementlerin yüzdelikleri çizelge 1.3'de verilmiştir (Schluep ve diğ, 2012).

Çizelge 1.3: Elektronik eşyalardaki maddelerin ağırlıkça ortalama % miktarları (Schluep ve diğ, 2012)

Madde	**Büyük Ev Eşyaları**	**Küçük Ev Eşyaları**	**Bilgi, İletişim Teknolojileri (Ict) Ve Kişisel Elektronikler**
Demir	43	29	36
Alüminyum	14	9,3	5,0
Bakır	12	17	4,0
Kurşun	16	0,57	0,29
Kadmiyum	0,014	0,0068	0,018
Cıva	0,000038	0,000018	0,00007
Altın	0,00000067	0,00000061	0,00024
Gümüş	0,0000077	0,000007	0,0012
Paladyum	0,0000003	0,00000024	0,00006
İndiyum	0	0	0,0005
Plastikler (bromlanmış)	0,29	0,75	18
Plastikler	19	37	12
Kurşunlu cam	0	0	19
Cam	0,017	0,16	0,30
Diğer	10	6,9	5,7
Toplam	100,00	100,00	100,00

Elektrikli ve elektronik eşyaların daha spesifik çizelgesini oluşturan başka bir çalışma da İsviçre Federal Materyal Bilimi ve Teknoloji Laboratuvarı (EMPA)'nın desteğiyle Nijerya Elektronik Atık Yönetim Modellemesi kapsamında düzenlenmiştir. Araştırmanın sonucunda Çizelge 1.4 de verilen beş farklı elektrikli ürün incelendiğinde, eşyaların bileşiminde değerli metallerin olduğu görülmüştür (Ogungbuyi ve diğ, 2012). Bu metaller; demir (Fe), nikel (Ni), bakır (Cu), alüminyum'un (Al) ve özellikle değerli metallerden olan altın (Au) ve gümüş (Ag)'dür (Precious Metal, PM).

Bununla beraber birkaç ICT ürününde çok daha değerli metallerden olan platinyum (Pt), paladyum (Pd), rodyum (Rh), rutenyum (Ru), iridyum (Ir) ve osmiyuma (Os) rastlanmıştır. Bütün değerli metaller, geçiş elementlerindendir ve fiziksel ve kimyasal özelliklerin yanısıra yüksek maddi değere sahiptirler (Hagelüken, 2006).

Çizelge 1.4: Spesifik beş elektronik malzemenin birleşimindeki değerli metaller (Ogungbuyi ve diğ, 2012).

Malzeme	Değerli Metal Bileşenler
TV (CRT Monitör)	Altın, gümüş, bakır, platinyum, antimon, nikel, itriyum, neodimiyum, demir ve alüminyum
Çamaşır makinesi, klima, buzdolabı	Altın, gümüş, bakır, platinyum, antimon, demir ve alüminyum
TV (LCD plazma)	Altın, gümüş, indiyum, platinyum, antimon, itriyum, demir ve alüminyum

Çok değerli metallerle ilişkili olarak bir genel fikir beyan edilecek olunursa, elektrikli veri gönderminin yüksek seviyelerde olması gereken devrelerde özellikle kullanıldığı görülmektedir. Bu özelliklere sahip elektronik alete örnek verilecek olunursa ilk olarak bilgisayarlar (baskılı devre kartları) ve mobil telefonlar gelmektedir.

2006 senesinde yapılan bir çalışmada, bilgisayarın içinde barındırdığı değerli metallerin %90'ın üzerinde bir oranda geri dönüşüm olduğu görülmüştür. Çizelge 1.5'te de görüldüğü gibi, yukarıda bahsi geçen bu değerli metallerin büyük bir oranının veri iletimi aşamasında en önemli etken olduğu baskılı devre kartlarında yer aldıkları bilinmektedir (Aydın, 2011).

Çizelge 1.5: Kişisel levhalar için değerli bileşenlerin analizi (Aydın, 2011).

Materyal	Geri Dönüşüm Orani (%)	Ağirlik (Ibs)	Kişisel Bilgisayar İçerisindeki Konumu
Alüminyum	80	8,5	Şasi, kablo, baskılı devre levhası
Demir	80	12,3	Kasa, katot ışını tüpü, baskılı devre levhası
Kalay	70	0,6	Katot ışını tüpü, baskılı devre levhası
Bakır	90	4,2	Katot ışını tüpü, baskılı devre levhası
Nikel	80	0,51	Katot ışını tüpü, baskılı devre levhası
Çinko	60	1,32	Katot ışını tüpü, baskılı devre levhası
İndiyum	60	<0,1	Baskılı devre levhası
Altın	99	<0,1	Baskılı devre levhası, konektörler
Rutenyum	80	<0,1	Baskılı devre levhası
Kobalt	85	<0,1	Kasa, katot ışını tüpü, baskılı devre levhası
Poladyum	95	<0,1	Baskılı devre levhası, konektörler
Gümüş	98	<0,1	Baskılı devre levhası, konektörler
Selenyum	70	0,00096	Baskılı devre levhası
Platin	95	<0,1	Baskılı devre levhası

Çizelge 1.6'da ise değerli metallerin baskılı devre kartlarının bileşimleri yer almaktadır (Hagelüken, 2006).

Çizelge 1.6: Baskılı devre kartlarının bileşimleri ve oranları (Hagelüken, 2006).

Madde	Miktar (%)	Madde	Miktar (%)
Alüminyum	5	Gümüş (g/ton)	100
Bakır	20	Altın (g/ton)	250
Kurşun	1,5	Paladyum (g/ton)	110
Kalay	2,9	Plastik, Cam vd.	63
Demir	7	Nikel	1

1.3.1.2 Çevresel etkileri

E-Atıkların geri dönüştürülmesiyle ekonomik açıdan değer elde etmenin yanında çevresel ve ekolojik açıdan problemlerin önüne geçerek insan sağlığına olan etkileri en aza indirmek gibi önemli faydaları bulunmaktadır. Başlıca insan sağlığını tehlikeye atan yöntem ise e-atıkların ilkel yöntemler ile geri dönüşümünün sağlanması veya katı atık depolama bölgelerinde nihai bertarafa müsait görülen eylemleridir (Luo ve diğ, 2011). Gelişmekte olan bazı ülkelerde veya gelişmemiş ülkelerde uygunsuz, ilkel yöntemlerle e-atıkların geri dönüştürülmesi;

- Verimi olmayan geri dönüşüm işleminin olmasına,

- Geri dönüşümü yapılan eşyaların kontamine edebilme özelliğinin olmasına,
- Hem geri dönüşümü gerçekleştirenlerin hem de geri dönüşüm alanı etrafındakilerin sağlıklarının olumsuzyönde etkilemesine sebebiyet vermektedir (Ogungbuyi ve diğ, 2012).

Elektronik atıkları tehlikeli hale sokan bünyesinde barındırdıkları ağır metallerdir. Bu ağır metaller; barındırdıkları civa (Hg), Pb, Cd ve Cr gibi ağır metaller, kloroflorokarbon (CFC), klorlubifeniller (PCB), polivinilklorürür (PVC) ve bromlu alev geciktiriciler gibi halojenli bileşikler ile asbest ve arsenik olarak sıralanabilmektedir (Robert diğ, 2001). Söz konusu ağır metallerin etkileriyse şöyledir;

AEEE bünyesinde bulunan, Pb, Hg, Cd ve Cr gibi ağır metallerin toprakta süzülerek yer altı sularına karışmasıyla içme sularında kirlilik meydana getirme riski oluşturmaktadırlar. Katı atık depolama alanlarındaki Pb'nin %40'nın e-atıklardan kaynaklandığı bilinmektedir. Cr'nin ise depolama alanlarında atıklarda yeterli önlem alınmadığı taktirde içme sularına karışma riski yüksektir ve Cr'nin yakılarak bertaraf edilmesi durumunda uçucu küller ile havaya karışmasıda olasıdır (Robert ve diğ, 2001). Bromlu alev geciktiriciler (BFR) ise diğer bir kirletici gruptur. Maddi olarak daha uygun olması, diğerlerine nazaran kolay işlenebilmesi ve hafif ürün üretimini mümkün kılması sebebiyle, elektrik ve elektronik piyasasının vazgeçilmezi haline gelen; plastik veya petrol türevi malzemelerin yanmasını geciktirmek amacı ile kullanılan BFRlar, bromlu bifenoller, bifeniller, fenoller ve difenil eterler gibi farklı özellikteki çok sayıda kimyasal maddeyi kapsamaktadır. BFR, baskı devre elemanları, bağlantı elemanları, kablolar ile televizyon ve mutfak eşyaları gibi elektronik ürünlerde olmak üzere günümüzde hemen hemen tüm elektronik ürünlerde alev almaya/yanmaya karşı koruyucu olarak da kullanılmaktadır (USEPA, 2001; Sjodın diğ, 2002). E-atıkların yakılarak bertaraf edilmesiyle ortaya Cr'nin açığa çıktığı görülmüştür. Yakma işleminden sonra kurşunun %65'inin curuf içinde, %34'ünün kalıntılarda ve %1'inin ise atmosfere ulaştığı kanıtlanmıştır (EU, 2000). Alev geciktirici maddeleri barındıran atıkların yakılmasıyla, Cu'nun bir katalizör gibi çalışarak dioksin oluşma riskini arttırdığı da bilinmektedir (EU, 2000). Bu sebepden dolayı e-atıkların geri dönüşümleri ayırma ve sökme ile bertaraf etmeyi içermektedir (Cui ve Zhang 2008). Bunun her şartta, katı atık depolama alanlarında hiçbir işlem

görmeksizin gömme ile sonuçlanan bertaraf yöntemlerinden çevresel etkileri en aza indirmek için daha uygun olduğu tespit edilmiştir (Hopp ve diğ, 2008).

-Sucul ortama etkileri

İşlem görsün yada görmesin depolama alanında bulunan e-atıklardan sızan metal veya ağır metallerin sulara karışma ihtimali yüksektir. Hidrometalurjik bir takım yöntemlerle meydana gelen asitler, toprakdaki, suda ki ve hava daki uçuşan taneciklere karışmaktadır (Luo ve diğ, 2007). Çin'de e-atık geri dönüşüm alanı Guiyu için yapılan çalışmalarda Nanyang Nehri'nde bir takım analizler yapılmış ve neticede nehir suyundaki PBDE'lerin konsantrasyon seviyesinin 760ng/g'ın üzerinde olduğu, sediment analizlerinde ise PBDE'lere ilişkin konsantrasyon değerleri 16.000 ng/g seviyesinde olduğu tespit edilmiştir (Luo ve diğ, 2007). Güncel ve teknolojik yada bilimsel olmayan ve sağlıksız olan yöntemlerle e-atık geri dönüşümü yapılan bölgelerin çevresinde yapılan incelemelerde, bu alandaki nehir kurşun (Pb) konsantrasyonunun, normal seviyedeki bir nehir kurşun konsantrasyonundan dört kat daha fazla olduğu görülmüştür (Robinson, 2009). Kısaca toparlanacak olursa depolama alanında bulunan e-atıklardaki elementelerin alıcı ortama sızması suların kalitesini dolayısıyla sağlığı etkileyebilmektedir.

-Hava ortamına etkileri

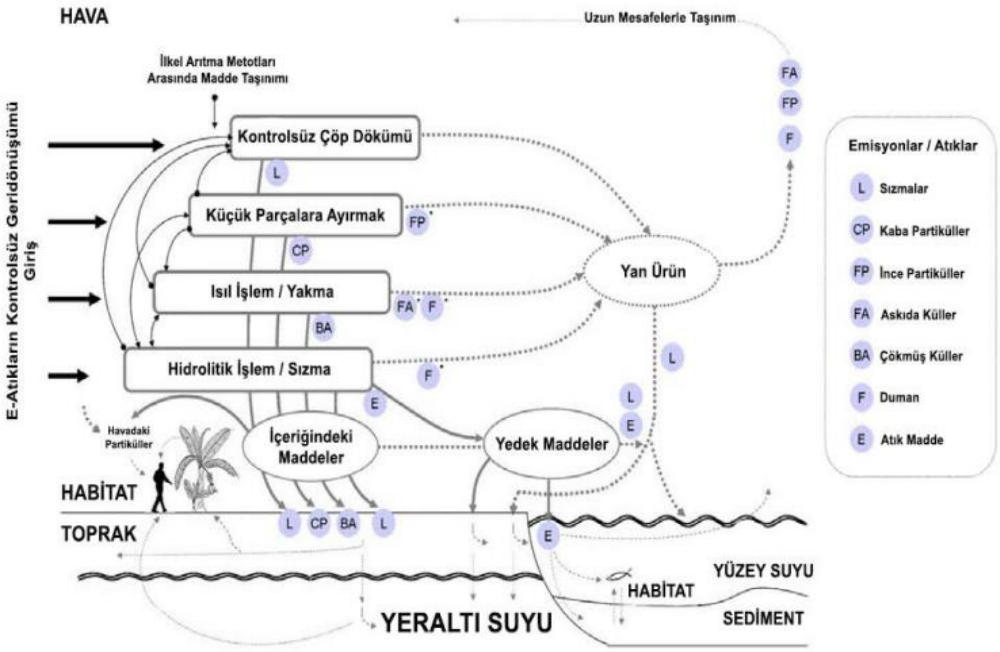
Depolama alanlarındaki e-atıklarda bulunan metallerin yanma işlemi neticesinde küllerinin solunan havaya karışması söz konusudur. Dolayısıyla birden fazla e-atık kayanklı kirleticileri hava aracılığında toz partikülleri ile yayıldığını söyleyebiliriz. Bu bulaş yöntemi en çok ve kapsamlı etkilenme yoludur, ve bu şekilde canlılar nefes alıp verdikçe burun ile yada derinin absorbsiyonuyla e-atıklardan ortaya çıkan kirleticilere maruz kalırlar (Robinson, 2009). Yanma işlemi sonrası havadan alınan partiküller ile PBDE'lerin konsantrasyonunun normal bir hava numunesine göre 300 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Deng ve diğ, 2007).

Başka bir araştırma havadan alınan partükül numuneleri üzerinde yapılmış ve Pb, Cu ve Çinko (Zn)'nun da, e-atık geri dönüşümü olmayan bölgeye göre 5 kat daha fazla konsantrasyonda olduğu tespit edilmiştir (Ngoc ve diğ, 2009).

-Toprak ortamına etkileri

E-atıklar depolanırken en fazla toprak ile temas halinde olduğundan dolayı en büyük kirlilik potansiyelinin toprakta olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda e-atıkların geri

dönüşümünün yapıldığı ve yanı sıra ilkel yöntemlerin hayata geçirildiği yer yine toprak olmaktadır. Dolayısıyla direk bertaraf etmek için uygulanması, toprak içerisinde ki doğal mineral yapısında önemli derecede etkilere sebebiyet vermektedir (Robinson, 2009). Bangalore (Hindistan)'da e-atık geri dönüşüm işlemlerinin gerçekleştirildiği bir alanda ve yapılan toprak analiz araştırmaları neticesinde Cd 39 mg/kg, indiyum (In) 4,6 mg/kg, kalay (Sn) 957 mg/kg, antimon (Sb) 180 mg/kg, Hg 49 mg/kg, Pb 2850 mg/kg ve Bizmut (Bi) 2,7 mg/kg olduğu belirlenmiştir. Elde edilen konsantrasyon seviyelerinin ortalama değerlere göre 100 kattan fazla olduğu tespit edilmiştir (Ngoc ve diğ, 2009). Sadece toprak açısından değil, su ve hava açısından da incelendiğinde, e-atıkların bu üç yaşam kriterinde de ciddi etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1.1) (Ogungbuyi ve diğ, 2012).



Şekil 1.1: E-atıkların çevresel etkiye olan genel süreci (Ogungbuyi ve diğ, 2012).

1.3.1.3 İnsan sağlığı üzerindeki etkileri

Canlı vücudu komplike bir yapıya sahiptir. Dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı savunmasız tarafıda oldukça yüksektir. Yukarıda bahsedilen tehlikeli metallerin insan vücudu üzerindeki olumsuz etkileri oldukça yüksek potansiyel riski oluşturmaktadır. E-atıkların bünyelerinde barındırdıkları tehlikeli elementlerin ve kimyasalların insan sağlığını bozduğunu söyleyebiliriz. Solunum sistemi, bağışıklık sistemi, sindirim ve dolaşım sistemi ve sinir sistemi de dahil olmak üzere tehlikeli element ve kimyasalların insan sağlığına birçok zaralı etkileri olduğu bilinmektedir.

Önlem alınmadığı takdirde ciddi sağlık sorunlarına maruz kalınılabileceğini belirtmek gerekmektedir. Çizelge 1.7'de e-atıkların içerisinde bulunan tahlikeli maddelerin elektronik cihazlarda nerde kullanıldıkları ve atık konumuna geldiklerinde kısa veya uzun maruziyet döneminde nasıl etki oluşturabilecekleri gösterilmiştir (Ogungbuyi ve diğ, 2012).

Çizelge 1.7 : Bazı zararlı e-atık bileşenlerinin bulunduğu yerler ve sağlığa etkileri (Ogungbuyi ve diğ, 2012).

E-Toksik Madde	Bulunduğu Kaynak	Sağlığa Etkileri
Arsenik	Bilgisayar çiplerinde ve ışık salma tüplerinde	Cilt ve Akciğer Kanserine yol açar.
Bromlanmış Alev Yavaşlatıcı	Plastik malzemede yangın önleyici olarak	Hormonal bozukluklar ve çocukların maruz kalması halinde tiroid hastalıkları ve nörodavranışsal bozukluklara yol açar
Kadmiyum	CPU, monitör ve NiCd bataryalarda bulunu	Yüksek seciylerde solunması halinde akciğer hastalıklarına ve ölümlere neden olur
Krom	Metal kaplamalarda, renk pigmentlerinde, dayanıklı plastik malzemede	Maruz kalma biçmine göre farklı zararları vardır. Solunması halinde kanserojendir ve DNA'nın yapısına da zararlıdır.
Halojenler	Plastik ve yalıtım malzemelerinde	Yakılması halinde açığa çıkan dioksin ve furanların da etkisiyle kanserojen maddeler sınıfındadır.
Kurşun	CRT monitörlerde, lehimin yapısında	Başlangıç semptomları iştahsızlık, kas ağrısı, halsizlik ve baş ağrısıdır. Uzun süre maruz kalındığında sinir sistemi performansını olumsuz etkiler. Yüksek seviylerde maruz kalındığında beyin hasarlarına ve ölümlere yol açar.
Cıva	Eski bataryalarda ve monitörlerde	Kısa süreli maruz kalmalarda bulantı, kusma, ishal, akciğer zedelenmesi, kan basının veya kalp atış hızının artması ve gözlerde tahrişe sebep olur. Uzun süreli maruz kalmalarda ise beyin hasarına, böbreklerin zedelenmesine ve anne karnındaki bebeğe zararları olmaktadır.
PVC	Plastik malzemede, yalıtımda ve ICT ürünlerinde	Yakıldığında açığa çıkan dioksin ile hormonal bozukluklara neden olmaktadır.

Uygunsuz şekilde gerçekleştirilen e-atık demontajının insan sağlığına ve çevreye verdiği olumsuz etkilerini incelemek için Gana'da 2012 yılında yapılan bir çalışmada, geri dönüşüm tesisinin kurulumunu takip eden sene, akut solunum yolu enfeksiyonlarının oranının, tesisin kurulmasından önceki seviyeye oranla %60 civarında arttığı tespit edilmiştir. Dünya Bankası verilerine bakıldığında, hijyen şartları ve su elde etmedeki sorunlar sebebiyle, her yıl 8.000 bireyin hayatını kaybettiği sonucuna varılmıştır (Agyei-Mensah ve Oteng-Ababio, 2012). Ve Gana'da ki çalışmanın gerçekleştirildiği geri dönüşümün yapılan bir bölgede gerçekleştirilen çalışmada, metal atığı konsantrasyonunun dünya'ya olan ortalamasına göre, 100 kat daha fazla bir oranda olduğu görülmüştür (Agyei-Mensah ve Oteng-Ababio, 2012).

2007-2008 senelerinde, Amerika Bileşik Devletlerinde gerçekleştirilen bir çalışmanın verilerine bakıldığında, yalnızca %18 oranında toplanan bir e-atığa geri dönüşüm uygulanmış,bu oranın %80'i katı atık depolama yerlerinde ve %2'si de yakma metoduyla, yakma tesislerinde imha edilmiştir (Chen ve diğ, 2011). Problem ise, yakma işlemiyle havaya toksik dioksin ve furanların salınması ve e-atıklardan çıkan metal sızıntılarının katı atık depolama alanlarından ortama yayılmasından kaynaklanmıştır. Hali hazırda gelişmiş geri dönüşüm yöntemleri olmasa da gelecek vaadeden çalışmaların olduğu görülmektedir (Chen ve diğ, 2011).

Yüksek seviyede kimyasal bileşeni olan ve bir takım elementlerin birleşiminden (Fe, Cu, Al, Sn, Pb, Ni, Ag, Au, As, Cd, Cr, In, Hg, ruthenyum (Ru), selenyum (Se), vanadyum (V) ve Zn) meydana gelen elektronik eşyaların, nöro-gelişimde toksik etkilerinin olabileceğinden şüphe duyulmaktadır. Bu sorunun özellikle küçük çocukların nöro-gelişiminde eksiklikler meydana getirme olasılığı oldukça ciddi bir sorundur (Chen ve diğ, 2011).

Çizelge 1.8'de, toksikolojik etkileri fazla olan e-atıkların çocuklar için sağlık açısından olumsuz etkileri, nasıl zararı olabileceği ve nöropsikolojiye olan potansiyel etkisi sunulmuştur .

Çizelge 1.8 : E-atıklardaki toksik maddelerin çocuklara olan nöropsikolojik etkisi (Chen ve diğ, 2012)

Toksik Madde	Çocuklarda Nöropsükolojiye Olan Potansiyel Etkisi	Plesenta Yoluyla Çocuğa Geçişi	Anne Sütü Yoluyla Çocuğa Geçişi	Çocuğa Geçiş Yolu
Kurşun	Kavrama yeteneği, sinir sistemi, hafıza, karar verme kabiliyeti, hiperaktiflik	Evet	Evet	Hava, toz, su, toprak
Cıva	Kavrama yeteneği, dil kabiliyeti, sinir sistemi, dikkat bozukluğu	Evet	Evet	Hava, deniz ürünleri, cıva buharı
Kadminyum	Kavrama yeteneği	Sınırlı	Evet	Hava, toz, pirinç, sebze, tütün(sigara)
Krom	Sinir sistemi	Evet	Evet	Hava, toz, su
PBDE'ler	Kavrama yeteneği	Evet	Evet	Hava, toz, besinler
PCB'ler	Kavrama yeteneği, hafıza, dikkat bozukluğu, kontrolsüzlük	Evet	Evet	Hava, toz, deniz ürünleri
PCDD/PCDF'ler	Kavrama yeteneği	Evet	Evet	Hava, toz, toprak, besinler
PAH'lar	Kavrama yeteneği	Evet	Evet	Hava, toz, toprak, besinler

Çalışmalar, gayri resmi e-atık geri gönüşümüne maruz kalma ile olumsuz doğum sonuçları (ölü doğum, erken doğum, düşük gebelik yaşı, düşük doğum ağırlığı ve uzunluğu), artan veya azalan büyüme, değişen nörogelişim, olumsuz öğrenme ve davranış arasında ilişkiler olduğunu bildirmiştir. Sonuçlar, bağışıklık sistemi işlevi ve akciğer işlevini olumsuz etkilediğinin yanı sıra, e-atık maruziyetinin çocuklarda tiroid fonksiyonu üzerindeki etkisini araştırmış ancak tutarsız sonuçlar elde edilmiştir. Az sayıda çalışma, DNA hasarının, gen ekspresyonundaki değişikliklerin, kardiyovasküler düzenleyici değişikliklerin, hızlı kan pıhtılaşmasının, işitme kaybının ve koku alma hafızasının gayri resmi e-atık yönetimine maruz kalma ile ilişkili olabileceğini de öne sürmüştür (Forti ve diğ, 2020).

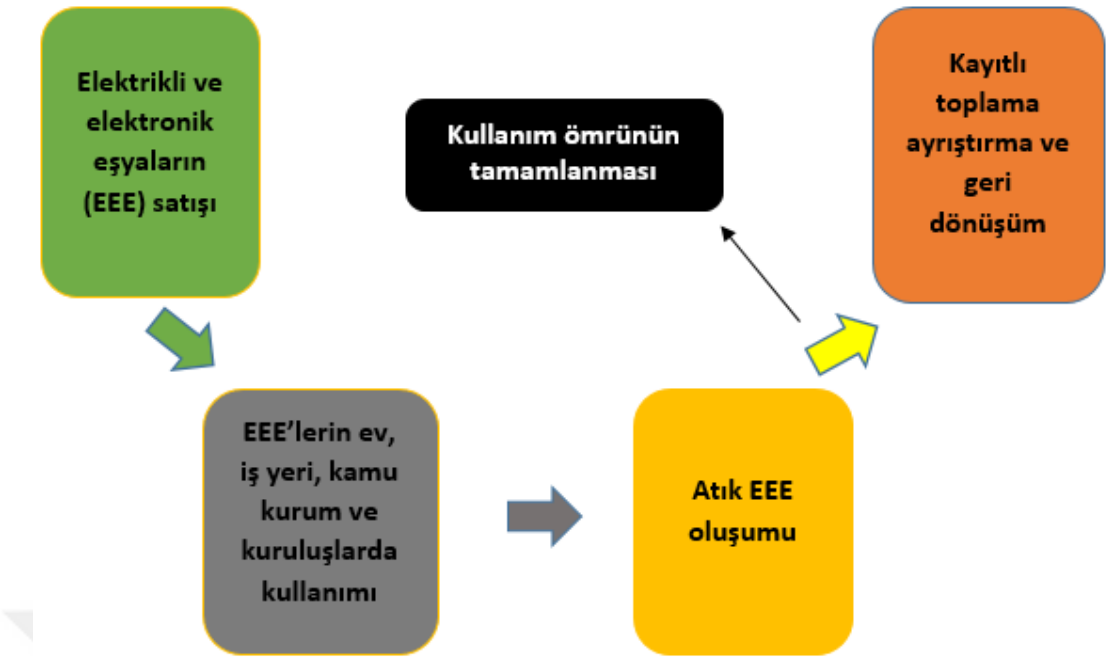
1.3.1.4 Diğer etkiler

Çevresel ve insan sağlığı üzerindeki etkilerin yanı sıra e-atıklar hacimsel boyuttada sorun teşkil etmektedirler. Artan nüfusla beraber paralellik gösteren tüketim çılgınlığının hem ekonomik hemde ekosistem dengesini beraberinde etkilediğini söyleyebiliriz. Dönüşüm için hacanan enerji elektronik aletlerin en baştan üretiminden daha az olsada endüstriyel anlamda hem iş gücü hemde zaman olarak sektörü etkilemektedir. Tüketim ne kadar az olursa dönüşüm için ortaya çıkan ihtiyaçlar ve oluşturduğu sorunlarda azalıcaktır.

E-atık yönetimi, düzenlemelerden, politikadan ve ekonomiden çeşitli şekillerde etkilenir. Birincisi, e-atıkta bulunan malzemelerin kaynak değeri, e-atıkları tamamen veya kısmen finanse edebilir. Geri dönüşüm süreci ve daha geniş anlamda, potansiyel olarak ekonomik kalkınma için bir itici güç sağlar (Cucchiella ve diğ, 2015). Bununla birlikte, mevcut bir eksikliğin ilgili bir kombinasyonu nedeniyle etkili düzenleme; geri dönüşüm sektörü eğitimi ve iş sağlığı ve güvenliği eksikliği; ve uygun olmayan/yetersiz geri dönüşüm yöntemleri ve teknolojileri, bu ekonomik fırsat zayıflamıştır (Cucchiella ve diğ, 2015; Kiddee ve diğ, 2013).

1.3.2 E-Atıkların geri dönüştürülmesi ve geri kazanımı

Artık kullanma ömrünü tamamlamış eşyaların, potansiyellerinden faydalanarak imal işlemine dahil edilmesi ve yenilenmiş veya yeni eşyalar meydana getirilmesi için lazım olan hammaddeye dönüştürülme çalışmalarına geri dönüşüm denir (Akpulat ve Sayman, 2016). Yaşamın her anında kullanılan elektronik eşyalar için ortalama 15 yıl, bilgisayarlar için ortalama 2-5 yıl, cep telefonları için ortalama 18 ay gibi bir zamanda çalışır vaziyette olmalarına karşın, teknolojik olarak kullanımlarını sonlandırdıklarından atık kategorisine girmektedir. Yapılan çalışmalar gelişmiş ülkelerin e-atık üretimindeki payının daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 1.2.'de e-atıkların oluşum süreci tanımlanmıştır (Akpulat ve Sayman, 2016).



Şekil 1.2 : E-Atıkların meydana gelmesindeki süreç (Akpulat ve Sayman, 2016).

Geri kazanım işlemi, yeniden kullanımı ve geri dönüşümü de içine alan; atıkların belli özelliklerini kullanarak yapılarında bulundurdukları elementlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal aşamalardan geçirilmesiyle bir başka ürüne veya enerjiye dönüştürülmesidir (Yaren ve diğ, 2014). Geri kazanım işlemiyle sahip olunacak ikincil kaynaklar bu şekilde ihtiyaç duyulan birincil hammadde gereksinimini de aza indiricektir. Gerektiğinden az oranda birincil hammaddeye gerek olunması, hammadde arama-çıkarma işlemlerini ve bu faaliyetler esnasında çevreye olan zararın indirgenmesi sağlanacaktır. Ülkemizdeki E-Atık geri dönüşümü aşamaları daha sonra başka bir başlık altında aşağıda incelenmiştir.

1.3.2.1 E-Atıkların biraraya getirilmesi

E-Atıkların kaynaklarına göre toplanması geri dönüşüm aşamasını oldukça kolaylaştırmaktadır. AB Direktifi'nde de ifade edildiği üzere AEEE'ların, evsel yada diğer atık türleriyle karıştırılmaması ayrıştırma açısındanda önemlidir. E-Atıkları toplama yönteminde 3 farklı çeşid bulunmaktadır. Bunlar;

- Resmi Geri Toplama Sistemi: Bu yöntemde e-atıklar, e-atığı meydana getiren üreticiler tarafından yada toplama araçlarıyla belediye toplama noktalarına ulaştırılır. Toplanan elektronik atıkların varış noktası uluslararası standartlara sahip bir tesis olmalıdır.

- Karışık ve Yerleşim Yeri Atığı İşleme: E-atık üreticileri herhangi bir ayrım olmaksızın e-atıklarını diğer atıklarla karıştırarak çöp konteynırlarına atmaktadır. Bu durumda ise çöp kutularına atılan elektrikli atıklar, ev çöpleriyle beraber karışık olarak işleme alınmaktadır. Bu sebeple bu yöntem kaynak açısından kayıp oluşturmasına ve çevresel olarak olumsuz etki oluşturduğundan uygulanması tercih edilen bir yöntem değildir.

- Resmi Geri Toplama Sistemi Dışı Toplama: Evsel atıkların geri dönüştürme isşemini başaranlar ve başaramayanlar arasındaki fark, resmi geri toplama sistemlerinin dışındaki elektronik atık toplama ve yöntemlerini uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Meşru olmayan yöntemlerle toplama gerçekleştirenlerse topladıkları e-atıklar çoğunlukla; soğutma ekipmanları, büyük ekipmanlar ve bilişim ekipmanları olmakta ve herhangi bir işleme tabi tutulmayarak, gelişmekte olan ülkelere gönderilmektedir (Bilgin, 2019).

1.3.2.2 E-Atıkların taşınması

Toplama işleminden sonraki adım e-atıkların taşınması işlemidir. Toplanan e-atıklar taşınarak depolanan alana nakledilmektedirler. Taşıma işlemini sadece e-atık taşıma lisansı olan araçlar ve ADR (Tehlikeli Malların Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması) lisansına yani Tehlikeli Atık Taşıma Sertifikası'na sahip araçlarla yapılmaktadır. Her atık alımında ve nakil işleminde olması gereken prosedür izlenerek formlar düzenlenip İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü ve T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na ilgili bildirimler gerçekleştirilmektedir (Teknik uygulamalar, 2015)

1.3.2.3 E-Atıkların ön ayrıştırması

Depolama alanına getirilen e-atıkların akü, floresan içeren aydınlatma cihazları, lambalar ve monitörlerin ön ayrıştırma işlemi ile diğerlerinden ayrılması durumudur (Teknik uygulamalar, 2015).

1.3.2.4 E-Atıkların depolanması

AEEE kontrolü yönetmeliğine göre; elektronik atıkların toplanıp depolandığı alanlara yağmur gelmeyecek ve su sızmayacak şekilde yapının üstünün kapalı ve yerin sızıntıyı geçirmeyecek şekilde olması zorunludur. Depolama alanında; kantar ve kayıt sisteminin, radyoaktif ölçüm cihazının, sızıntı suyunun toplanması için

yeterli toplama kanalının, yağ tutucu ve emici malzemelerin, yangın söndürme ve paratoner sisteminin bulundurulması gerekmektedir (Bilgin, 2019).

1.3.2.5 E-Atıkların bertaraf edilmesi

Dizüstü bilgisayarlar, bilgisayar, monitörler, cep telefonları, buzdolapları, tüketici elektroniği ve klimalar gibi elektronik cihazlar işse yaramaz olduğunda büyük bir hacim kaplama ve israfa neden olmaktadır. Her elektronik cihazın bir yaşam döngüsü vardır ve ömrü bittiğinde artık işe yaramaz hale gelmektedir.

E-atıktaki değerli geri dönüştürülebilir malzemenin varlığı, gelişmekte olan ülkelerdeki gayri resmi geri dönüşüm ve geri kazanım sistemini daha fazla cezbetmiştir. Bununla birlikte, yasa dışı bertaraf işlemleri, ham olan birçok ilkel tekniği içerir. Bu teknikler

- elektronik ekipmanın sökülmesi;
- baskılı devre kartlarından bileşenlerin ısıtılması ve elle çıkarılması;
- metalleri geri kazanmak için yanan kabloları ve telleri açmak;
- plastiklerin ufalanması ve eritilmesi;
- toner süpürme;
- değerli metalleri geri kazanmak için e-atıkların açık asit liçi (Huo ve diğ, 2007; Li ve diğ, 2011; Sepúlveda ve diğ, 2010; Wong ve diğ, 2007).

Bu tür kaba geri dönüşüm yöntemlerinde işçileri korumak için herhangi bir önlem alınmamaktadır (Leung ve diğ, 2008).

Bertaraf işleminde uygulama sırasında kırıcılar yada el ile müdahale edilerek ayrışan ve ufalanan parçalar ayrı ayrı kısımlara konumlandırılmaktadır. Parçaların koyulduğu kasalar dolduğunda belirli alanda depolanarak, imha işlevi ya da bertaraf etme, belediye kuruluşlarında yapılabileceği gibi lisanslı olan şirketlerde bu çalışmayı yapabilmektedir (Teknik uygulamalar, 2015).

1.3.2.6 Geri dönüşümün gerçekleştirilmesi

Dönüşümün ardından meydana gelen Au, Cu, Fe, plastik vb. maddeler gerekli hammadde kurumlarına iletilerek ekononik kalkınmaya katkı sağlanır. Bu işlem için e-atıklar, malzeme kazanma tesislerinde (MRF) test edilip ve kategorilendirilmektedir. Ürün fişe takılarak çalışıp çalışmadığına bakılır eğer çalışır durumdaysa yeniden kullanılmak üzere ayrılır. Şayet ürün çalışma faaliyetini

yitirmişse manüel veya mekanik olarak ürünün parçaları en pahalısından en ucuzuna doğru demonte ile ayrılır. Çalışma potansiyeli olan parçaların ve tehlikeli atıkların ayrılmasının ardından malzeme kazanım aşaması başlatılır (Teknik uygulamalar, 2015).

1.3.2.7 Uygulamanın rapor edilmesi

Baştan sona gerçekleştirlen bu aşamaların hepsi kayıt altına alınarak rapor tutulmaktadır. Herhangi bir durumda raporlar dikkate alınmaktadır.

1.3.2.8 E-Atıkların geri kazandırılması

E-atıkların tesislere getirilmesinin ardından ilk olarak teste tabi tutulmakta ve sınıflandırılmaktadırlar. Can alıcı kısım ise malzeme geri kazandırılma alanıdır. E-atıkların "yeniden kullanılabilir" yada "geri dönüştürülebilir" olarak sınıflandırıldığı kısmı malzeme geri kazandırılma aşaması şeklinde tanımlanmaktadır. E-atıklar sınıflandırılırken tekrar kullanılabilecek olanlar geri dönüşüme ayrılırken haricindekiler hurdaya ayrılmaktadır. Elde edilen malzemenin, yaşı ve maddi seviyesi, maddi değerinin üst noktaya çıkarılabilmesi için, bu aşamadaki en önemli etkendir.

E-Atıklar bünyelerinde barındırdıkları metal ve değerli metal oranları açısından değerlendirildiklerinde önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Dolayısıyla geri kazanım ekonomik ve çevresel açıdan değerlendirildiğinde oldukça faydalı olarak görülmektedir (Aydın, 2011). Sağlanan avantajları şu şekilde sıralaybiliriz;

- Birincil kaynakların tükenme hızının azaltılması,
- Katı atık miktarının azaltılması,
- Metal dışı malzemenin (plastik vd.) kazanılması
- Demir, demir dışı (çelik, Al, Cu) ve değerli metallerin (Au, Ag, Pd vb.) kazanılması (Zhang ve Forssberg, 1998)

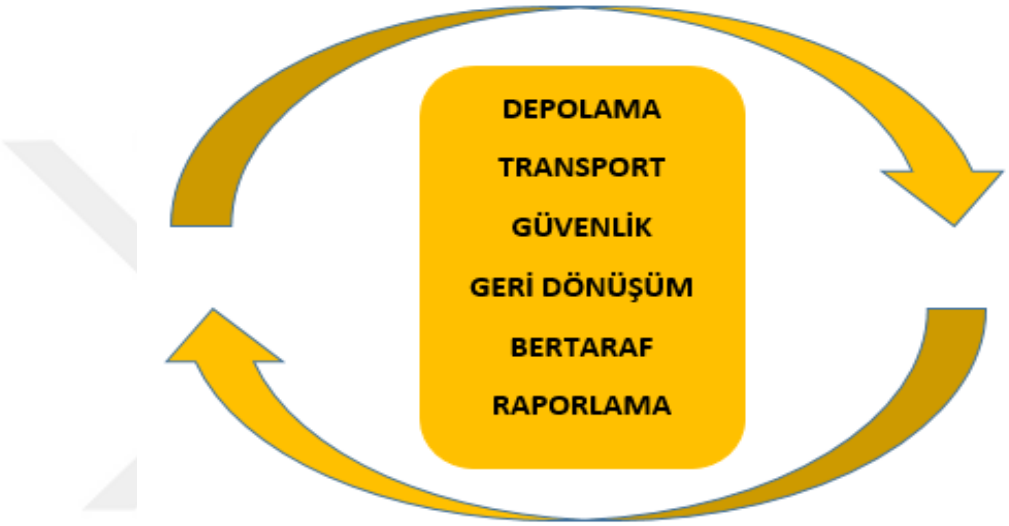
Altın, elektrikli ürünlerde ve elektroniklerde kullanılan soy metaller içinden geri kazanım çalışması en fazla yapılan değerli metaldir (Aydın, 2011).

Bu durum göz önüne alındığında değerli metallerin elde edilmesi, cevherlerden değerli metallerin elde edilmesine göre enerji tüketimi açısından değerlendirildiğinde çizelge 1.9'da ifade edildiği gibi %60 değerlerinden %95 değerlerine kadar tasarruf edilmesine imkân vermektedir (Malhotra, 1985).

Çizelge 1.9 : Değerli metaller ile elde edilen enerji tasarrufu (Malhotra, 1985).

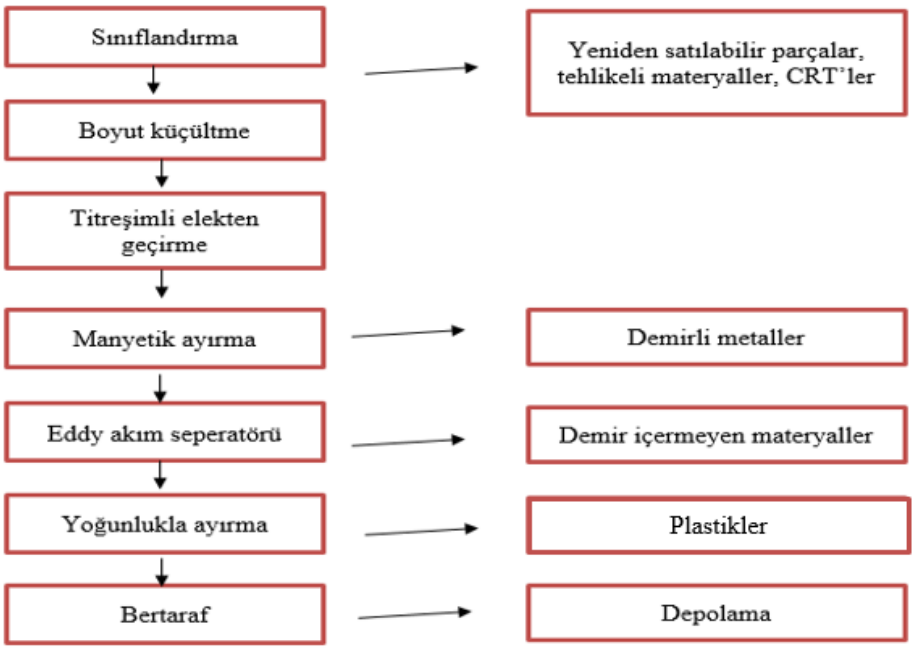
Metal / Malzeme	Enerji tasarrufu (%)
Alüminyum	95
Bakır	85
Demir ve çelik	74
Kurşun	65
Çinko	60
Kağıt	64
Plastik	>80

E-Atıkların geri kazanım döngüsü Şekil 1.3'de verilmiştir



Şekil 1.3: Geri kazanım döngüsü (Yılmaz, 2006).

Dezavantajlarından olan metal ve değerli metal kaybı sebebiyle fiziksel yöntemlerin, ön ayırma/zenginleştirme yöntemi kapsamında genellikle ekstraktif metalurjik aşamaların öncesinde uygulanması daha uygun olabilmektedir. Elde edilen ön metal konsantresinin hidro-metalurjik aşamalarda uygulanabilmesiyle daha yüksek potansiyelde metal kazanım verimliliğine varılabilir (Zhang ve diğ, 2000). Eliminasyon/ayırma işlemi, uniform boyutundaki malzemenin kullanılması ve metal içeriğinin arttırılması için uygulanan bir mekanik işlemdir. Bu işlem, plastik ve seramiklerden farklı partikül boyut ve şekilsel özelliklerine sahip olan metaller için gerekli bir methoddur (Wilson ve Veasey,1994). Bir materyalin geri kazanımı süreç aşamaları Şekil 1.4'de gösterilmektedir (Aydın, 2011).



Şekil 1.4: Materyal geri kazanım aşamasının sadeleştirilmiş şekli (Aydın, 2011).

1.3.3 E-Atık yönetiminde uygulanan yöntem stratejileri

E-Atıkların geri dönüşümünde veya geri kazanımında belli yöntemler rol almaktadır. E-Atıkların tesisde geri dönüşümlerinin iyi sonuç verebilmesi için belli stratejiler uygulanmaktadır. Bunlar;

- Yaşam döngüsü analizi (YDA)
- Malzeme akış analizi (MAA)
- Çoklu kriter analizi (ÇKA)
- Genişletilmiş üretici sorumluluğu (GÜS), olarak dört başlığa ayrılmış ve aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

1.3.3.1 Yaşam döngüsü analizi (YDA)

YDA;

- Malzeme tüketiminin etkilerinden yola çıkarak, ekotasarım ve ürün geliştirmenin kritiğini yapar.

- Değerlendirilen ürünün yada çevresel açıdan sürecin çıkarlı etkilerini sunar.

-Elektrikli cihazların kullanım ömrünün yitirilmesiyle alakalı çevresel ve ekonomik yönleri değerlendirir.

-Elektronik atık bertarafı hakkında kararlar verir (Peeranart ve diğ, 2013).

1.3.3.2 Malzeme akışı analizi (MAA)

MAA;

-Elektronik atık oluşumunu takip ederek araştırır.

-E-atık üretimi konusunda tahminde bulmak için kullanılır.

-E-atıkların çevreye bir etkilerinin olup olmadığına karar verme için kullanılır (Peeranart ve diğ, 2013).

1.3.3.3 Çoklu kriter analizi (ÇKA)

ÇKA, çevresel açıdan sonuca varıp karara varma amacıyla kullanılır (Peeranart ve diğ, 2013).

1.3.3.4 Genişletilmiş üretici sorumluluğu (GÜS)

GÜS;

-Ulusal sınırlarda e-atık ile ilgili problemlerin çözüme kavuşması için kullanılır.

-Kirletenin ödediği prensibine dayanarak üretim yapanları bilgili şekilde yetiştimeği amaçlamaktadır (Peeranart ve diğ, 2013).

1.3.4 E-Atık yönteminin sağladığı katkılar

2015'in eylül ayında Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 gündemini tüm üye devletler dahilinde Birleşmiş Milletler kabul etmiş ve 15 yıllık bir süre boyunca yoksulluğu bitirmek, gezegeni koruma altına almak ve refahı sağlamak için 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) ve 169 hedef belirlemişlerdir. Çevre ve insan sağlığı açısından artan e-atıkların düzensiz ve güvenli olmayan yöntemlerle bertaraf edilmesine karşı SKH'lerin başarılması için önemli bir hedef olmaktadır. SKH'lere ve 169 hedefe ulaşmada kaydedilen ilerlemeler resmi istatistiklerle ölçülmektedir. Belirlenen hedeflerden bazıları şunlardır;

- Şehirleri ve insan yerleşim yerlerini, güvenli ve sürdürülebilir kılmak,
- 2030 yılına kadar, belediye ve diğer atık yönetiminin yanı sıra hava kalitesine özel önem vererek şehirlerin kişi başına olumsuz çevresel etkilerini azaltmak,
- Sürdürülebilir tüketim ve üretim modelleri sağlamak,

- 2030'a kadar, üzerinde anlaşmaya varılan uluslararası çerçevelere uygun olarak, yaşam döngüsü boyunca kimyasalların ve tüm atıkların çevreye duyarlı yönetimini sağlamak,
- İnsan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için e-atıklardan salınan bileşimlerin havaya, suya ve toprağa salınımlarını önemli ölçüde azaltmak,
- 2030 yılına kadar e-atık önleme, azaltma, onarım, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yoluyla atık üretimini önemli ölçüde azaltmak,

olarak sıralanabilir (Forti ve diğ, 2020).

E-atık üzerine yapılan bu uluslararası çalışmanın neticesinde, 2017 yılından 2020 yılına kadar çeşitli ülkelerde bölgesel kapasite geliştirme çalıştaylarının düzenlendiği, 60 ülkede eğitimler verildiği ve yaklaşık 9 ülkenin e-atık istatistiklerini derlemeye başladığı bilgine ulaşılmaktadır (Forti ve diğ, 2020). İstatistikler gösteriyor ki 2014 yılında Dünya nüfusunun %41'i mevzuat, politika ve uygulamalar kapsamını benimsemişken bu oran 2019 yılında %78 oranındadır. Dünya nüfusunun çoğunluğunun uygulamaları benimsemesine rağmen çalışılan birkaç ülkede 2014 ile 2017 yılları arasında oluşan e-atık miktarı incelendiğinde yıllar geçtikçe üretilen e-atık miktarında artış görülmektedir (Forti ve diğ, 2020).

Küresel e-atık izleme, 2017'den bu zamana, e-atıkla ilgili politikalar, mevzuatlar ve bunların neticesinde meydana gelen uygulamalar, artık tamamiyle iyileştirici atık yönetimine odaklanmak yerine, daha lüks tasarım ve üretim yönlerine dikkat çekmektedir. Bu yönelme, küresel anlamda döngüsel ekonomide artan harcamaların bir sonucudur. Ayrıca, 2050 ve 2100 yıllarında e-atık artışları için ön görülen senaryolara karşı, mevcut yaklaşımlar veya en azından mevcut mevzuat ve yönetmeliklerin önemli ölçüde uygulanması gerekmektiği savunulmaktadır (Forti ve diğ, 2020).

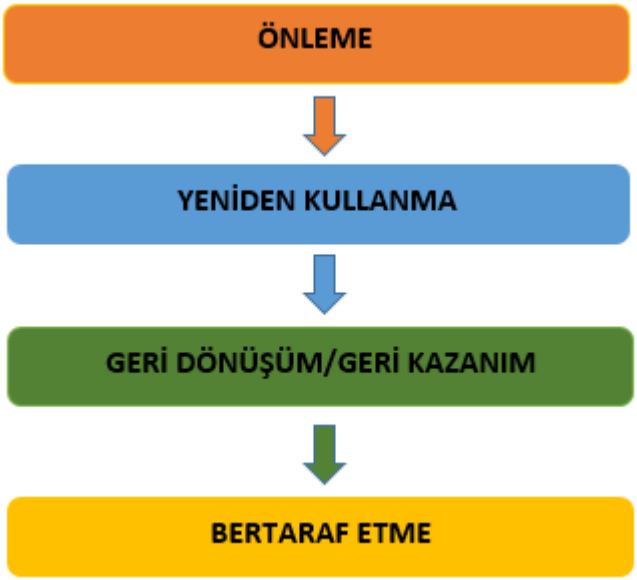
1.4 Ülkemizde E-Atık Kavramı

Ülkemizde AEEE'lere yönelik ilk çalışmalar, 1991 senesinde yayınlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne (Resmi Gazete, 1991), 2002 yılında AEEE'lerin dahil edilmesiyle başlamıştır. Ardından ise, 1991 tarihli Avrupa Birliği direktifiyle, Hollanda ile ortak çalışılan "MATRA Katılım Öncesi Projeler Programı" dahilinde

2004 senesinde yürürlüğe sokulan "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" yayınlanmıştır (Resmi Gazete, 2004). 2005 tarihli yürürlüğe giren "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" de (Resmi Gazete, 2005), elektronik atıklar için kısmen kapsayıcı olsa da ilk somut adım 30 Mayıs 2008 tarihinde yayınlanan ve tam bir sene sonra 30 Mayıs 2009 tarihinde yürürlüğe giren "Elektrikli ve Elektronik Eşyalarda Bazı Zararlı Maddelerin Kullanımının Sınırlandırılmasına Dair Yönetmelik" ile atılmıştır. Bu yönetmelik gereğince bazı elektrikli ve elektronik eşyalarda kurşun (Pb), cıva (Hg), artı altı değerlikli krom (Cr^{+6}), kadmiyum (Cd), çok bromlu bifenilleri (PBB) ve çok bromlu difenil eterler (PBDE) bulunması yasaklanmıştır (Dursun, 2009). Uzunca süren kritik görüşmeler ardından, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği (Resmi Gazete, 2012), 22 Mayıs 2012 tarihinde 28300 Sayılı Resmi Gazete ile yayınlanmış ve oldukça etkin bir şekilde yürürlüğe girmiştir.

AEEE Kontrolü Yönetmeliğinin temel amacı, elektrik ile çalışan her türlü eşyanın üretiminden bertaraf edilmesi kadar çevresel ve insan açısından sağlığa tehdit oluşturmaması için bu eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanım sınırının belirlenmesi sonucunda, atık katagorisine dahil olan elektroniklerin tekrar kullanımı, geri dönüştürülmesi ve geri kazandırılmasına dair teknik ve idari hususları belirlemektir.

AEEE Kontrolü Yönetmeliği'nin kuralları ise, atık hiyerarşisine göre yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım sıralamasını tavsiye etmiştir (Şekil 1.5). Bu durumda meydana gelen e-atıklar bütün halinde kullanılabiliyor ise kesinlikle tekrar kullanımının tercih edilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir. Yeniden kullanımının mümkün olmadığı durumlarda ise, yönetmeliğin devam eden maddelerinde (16. madde) söz edilen geri dönüşüm ve geri kazanımda belirlenen seviyeye varabilmek suretiyle değerlendirmeye alınması gerektiği ifade edilmiştir. Sonuç olarak, yeniden kullanım, geri dönüşüm veya geri kazanımı artık imkansız olan e-atıkların çevre lisanslı şirketlerce bertarafının imkan dahilinde olabileceği belirlenmiştir (Kahraman, 2014).



Şekil 1.5: Atık hiyerarşisi.

1.5 Literatür Araştırması

Türkiyede tüketicilerin evlerde uyguladıkları E-Atık bertaraf davranışları üzerine bir araştırma: İstanbul örneği adlı tez çalışması için e-atıklar üzerine yapılan literatür araştırmalarından birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

Osibanjo ve Nnorom'un (2007), gelişmekte olan ülkerlerde elektronik atık (e-atık) yönetim zorunluluğu adlı çalışması üzerine yaptıkları çalışmada, gelişmekte olan ülkerede atık yönetiminde karşılaşılan zorlukları ve buna karşılık Nijerya'da ki hakim olan durum incelenmiştir. Gelişmekte olan ülkeler için oluşan sorunları Osibanjo ve Nnorom şu şekilde sıralamıştır;

1. Az gelişmiş veya gelişmemiş ülkelere yasa dışı olarak ithal edilen e-atık hacmi,

2. E-atıkların zehirlilik durumu ve kimyasal doğasının tam olarak bilinmemesi

3. Geri dönüşüm için altyapının eksikliği ve e-atıkların sürdürülebilirliğinin tüketim/kalkınma ilkelerine göre yönetilmemesi,

4. Kar finanse etmek istenmesi ancak yatırım fonu eksikliği,

5. E-Atıklara özel mevzuatın olmayışı,

6. Zorunlu veya etkin olarak geri alım olmaması

Ve sorunların çözümü için en uygun mevzuat olan Çin mevzuatının uygulanabilir olabileceğinin söylenerek, ortaya çıkan gayriresmi sektörün engellenmesi gerektiği belirtilmiştir (Osibonjo ve Nnorom, 2007).

Mundada ve diğ, (2007), Hindistan'da atık yönetimi için yeni bir mücadele üzerine çalışmışlardır. Hindistan'da, yerli üretim ve yasadışı ithalatın, e-atıkların iki ana kaynağı olduğunu savunmuşlardır. Hindistan'da ne kadar e-atık üretildiğini ve ne kadarının ithal edildiğini belirlemenin mümkün olmadığını, ancak feci bir oranda artan miktarlar ve kontrolsüz imha uygulamalarının, durumu çevresel açıdan endişelendirdiğini söylemektedirler. Sonucunda etkili toplama, yeniden kullanım ve geri dönüşüm sistemleri olmadan, elektronik cihazlarda bulunan kurşun, berilyum, cıva, kadmiyum, krom, bromlu alev geciktirici vb. gibi yüksek düzeyde toksik kimyasallar, toprağı ve yeraltı suyunu kirletmeye ve havayı kirletmeye devam ettiği sürece vahşi yaşam ve insanlar için bir tehdit olduğunu söylemektedirler. Elektronik ekipmanın yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi, bertaraf yoluyla çevreye girebilecek toksik ve tehlikeli maddelerin miktarını azalttığından, bertaraf etmekten daha faydalı bir alternative olduğunu ve bu nedenle, e-atık yönetiminin Hindistan'da atık yönetimi için yeni bir zorluk olduğu ve uygun yönetimi için güvenli ve çevre dostu hammaddeler kullanarak ürün tasarımında iyileştirme için çeşitli önlemler ve yeni gelişen teknolojilerin kullanılması gerektiğini önermişlerdir. Tüm bu önlemlerin alınması, elektronik ürünlerde bulunan toksik bileşenlerden kaynaklanan çevre kirliliğini en aza indirecek ve temiz bir çevre elde edilmesine yardımcı olacak demektedirler (Mundada ve diğ, 2007).

Reno (2015)'nun, atık ve atık yönetimi adlı çalışması incelendiğinde zaman dünyada meydana gelen ve ortaya çıkan atık miktarının büyük bi sorun oluşturduğu ve insanları biyolojik açıdanda tehdit ettiği belirtilmektedir. Atma çalışmalarının geleceği, atık yönetimleriyle etkileşime girmenin yanı sıra, insan kontrolü ve tasarımının terk edilerek yeni, garip yaşam ve yaşam dışı düzenlemelerinin ortaya çıktığını görmek için atık israfının geride bırakılması gerektiği savunulmuştur. İsraf, insanın çevreye hakim olmasıyla çözülebilecek bir sorun olarak görülüyorsa, israfı insanın anlam arayışının bir belirtisine indirgeyen daha eski bir antropoloji biçimine geri dönüldüğünün belirtmiştir (Reno, 2015).

Gündüzalp ve Güven (2016), çalışmalarında atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketiciler üzerine yaptıkları çalışmada Çankaya belediyesi ve semt

tüketicileri örneğini incelemişlerdir. Çalışmalarında; Çankaya Belediyesinin geri dönüşüm çalışmalarını inceleyerek geri dönüşümle ilgili dünyanın diğer bölgelerinden ve Türkiye'den örnekler sunmuş ve atık konusuna dikkat çekmeye çalışmışlardır. Tüketicilerin satın alma sürecini göz önünde bulundurarak, tüketicilere geri dönüşüm ile ilgili tavsiyelerde bulunmuşlardır. Tüketimin artmasıyla beraber meydana gelen atıklar hakkında:

- Ürün satın almadan önce veya sonrası tüketicilerin nelerek dikkat etmeleri gerektiği konsunda onları bilgilendirmek,
- Zamanlarının ve paralarının boşa harcanmaması için ihityaç olmayan eşyaların satılarak tüketicileri, plan dahilinde ürün almaya teşvik etmek ,
- Ürünleri satın alırken, etikete ve ürün içeriğine dikkat ederek, geri dönüşümlü olan malzemelerin tercih sebebi olması, devamlılığın tüketimde ve çevresel korunma bakımından önem arz ettiğine dikkat çekmek ,
- Bir ürün satın alırken ambalajında geri dünüşüm işareti olan ürünlerin alınmasını teşvik etmek,
- Çevre ile ilgili kurum ve kuruluşların faaliyetlerine çevre sorumluluğu bilinciyle katılmayı teşvik etmek,
- Atıkların her türlü alanda oluşturduğu zararı en aza indirgemek için yapılan çalışmalara katkı sağlamak,
- Tüketiciler için atık konusunda eğitim programları oluşturmak ve geri dönüşüm hassasiyeti oluşturabilecek yönde uygulamalarda bulunmak,
- Belediyelerin, yetkili kamu kurum ve kuruluşlarla beraber diğer özel kurumların; atıklar hakkında bilgilendirici projelerinin ilerletilmesine katkı sağlayarak, atıkların toplama, taşınma veya bertaraf edilmesini sağlayarak, yetkili merciiler ile tüketicilerin sürekli iletişim halinde olabilmesini sağlamak,
- Küresel iklim değişikliğine sebep olan atıkların, geri dönüşümüne dikkatleri toplamak için çalışan sivil toplum kuruluşlarıyla beraber tüketimin olduğu her merciide faaliyetler oluşturmak,

- Çevreye olan sorumluluğu artırıcı, çevreci ürün anlayışının tüm işletmelerde olması gerektiğini ve bu bakış açısının geliştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (Gündüzalp ve Güven, 2016).

Gaidajis ve diğ. (2010), e-atık:çevre sorunları ve mevcut yönetim üzerine bir çalışma yapmışlardır. E-atıkların mevcut ve gelecekteki yönetimleri, buların bertarafı ve uygulamaları ile ilgili potansiyel çevre sorunlarını tartışmışlar ve Yunanistan ve diğer ülkelerdeki mevcut atık yönetim planları üzerine incelemeler yapmışlardır. E-atıkların geri kalan katı atıklardan ayrılması ve değerli hammaddelerin ve temel metallerin geri kazanılması için geri dönüştürülmesi esas olduğunu belirtmişlerdir. Yönetim sistemi, toplama, taşıma, yönetimden elde edilen çevresel faydalar ve geri kazanımdan elde edilen finansal faydalar, sistemin çalışması için gerekli kaynaklar ve enerji tüketimi ile dengelenmeyecek şekilde rasyonel olarak tasarlanması gerektiğini önermektedirler (Gaidajis ve diğ, 2010).

Borthakur ve diğ. (2019), atıkların icat edilmesi ve bertaraf uygulamaları, kirlilik için kıyaslamalar: küresel senoryalar adlı makalelerinde, e-atık mevcut yönetimin zorluklarına, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde atık akışının izlenmesinin sıkıcı bir iş olduğuna, e-atıkların depolanmasının ABD veya Finlandiya gibi gelişmiş ülkelerle sınırlı olmadığına, olumlu etki olarak e-atıkların tehlikeli atık akışına girişinin geç olmasına, e-atık üretiminde güvenilir envanterlerin yokluğuna, e-atıkdaki mevcut yaklaşımlara gibi pek çok konuya dikkat çekmişlerdir (Borthakur ve diğ, 2019).

Heart (2007), çalışmasında elektronik atıkların sürdürülebilir yönetimi üzerine incelelerde bulunmuştur. Sonuç olarak, birkaç gelişmiş ülke, e-atıkların az gelişmiş ülkelere taşınması konusunu bir dereceye kadar ele almıştır. Ancak bu, tüm tarafların taahhütlerini gerektirir. Örneğin, ABD gibi ülkeler şu anda elektronik ekipmanın kullanım ömrü sonu yönetimini teşvik etmek için politikalar ve uygulamalar geliştirirken, Çin ve Hindistan gibi ülkeler bu tür öğeler için daha sıkı düzenlemeler geliştirmeli. Ancak e-atık sorununa uzun vadeli çözüm ancak daha temiz üretim ve sürdürülebilir tüketim gibi uygulamalarla sağlanabilir. Bu nedenle, tüketiciler elektronik ürünlerde;

- Modası geçtikten sonra kiralama, kiralama veya geri alma seçenekleri sunabilen;

- Daha az toksik bileşenle yapılmıştır;
- Daha fazla geri dönüştürülmüş içerik ve bileşenden yapılmış;
- Kolay yükseltilebilir ve sökülebilir (sökülebilir) gibi özelliklerle çevre için tasarlanmış;
- Daha yüksek Energy Star' derecelendirmeleriyle enerji verimli;
- Minimum ambalaj malzemeleriyle veya biyolojik olarak parçalanabilen ambalaj malzemeleriyle sunulur;
- Çevresel olarak tercih edilebilir bir ürün olduklarını teyit eden bağımsız bir sertifikasyon grubundan tanınmışlık sertifikasına sahip olmak

gibi özellikleri barındırmasına bakmalıdırlar (Heart, 2007).

Tiep ve diğ. (2015), çalışmalarında Melaka'da ki hanelerin e-atık uygulamaları üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Veriler, kendi kendine uygulanan bir anket anketi aracılığıyla Malezya, Melaka'da 345 haneden oluşan bir örneklemden toplanmıştır. Bu araştırmada olasılıksız örneklemenin bir parçası olan kartopu örneklemesi kullanılmıştır. Sonuçlar, kullanılan elektrikli ve elektronik ekipmanın (EEE) miktarlarının ve hatta işleyen EEE'lerin değiştirilme oranlarının arttığını ve bunun da e-atık üretimini artırdığını göstermektedir. Bu çalışma aynı zamanda hanelerin e-atık geri dönüşümüne yönelik farkındalık düzeyinin hala düşük olduğuna dair kanıt sağlamıştır (Tiep ve diğ, 2015).

Parveen ve diğ. (2019), bu makalede e-atık üretimi ve bertaraf yöntemine ilişkin Hindistan Delhi ulusal sermaye bölgesindeki uygulamaları ele almışlardır. Bu araştırma, yüksek standartlı bir ankete dayalı olarak e-atık üretimine ve atık yönetimi uygulamalarının farkındalığına odaklanmıştır. Bu çalışma, bir e-atık olarak yalnızca mobil, dizüstü bilgisayar, dizüstü bilgisayar, bilgisayar ve televizyona odaklanmaktadır. Yapılandırılmış anket geniş bir alana yayılmıştır ve farklı çalışma sektörlerinden yaklaşık 200 hanenin yanı sıra farklı gelir gruplarından bireylerin tepkilerini almıştır. Üretim ve bertaraf uygulamalarının yönetimine ilişkin bireysel farkındalık bulguları önemli ölçüde eksik olduğu görülmüştür. İnsanların (düşük gelirli, orta gelirli ve yüksek gelirli) e-atık hakkında bilgi eksikliği olduğunu tespit ettiler. Halkın çoğunluğu e-atık tehlikeleri, bertaraf uygulamaları, hükümet politikaları, e-atıkların bertarafı için kullanılan çöp kutusu ve e-atıkların toplanması

için ücretsiz numara konusunda temkinli olmadığı görülmüştür. Bu çalışma aynı zamanda, hükümet politikaları talimatlarını izleyerek doğru farkındalığa sahip bir birey olarak e-atık hakkında bilgi sahibi olmanın ne kadar önemli olduğunu yansıtmaktadır (Parveen ve diğ, 2019).

Perkins ve diğ. (2014), e-atık: küresel bir tehlike adlı çalışmaları üzerine yoğunlaşmışlardır. İncelemelerinde e-atık geri dönüşümü gereklidir ancak güvenli ve standart bir malikanede yapılmalı sonucuna varmışlardır. Tehlikeli, ikincil e-atık maddeler için kabul edilebilir risk eşikleri, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler için farklı olmamalı, ancak, çocukların fiziksel farklılıkları ve belirgin zayıflıkları göz önüne alındığında, çocuklar ve yetişkinler için kabul edilebilir eşiklerin farklı olmasını savunmuşlardır. Tüm e-atık çalışanları için çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve çocuk işçiliğin ortadan kaldırılması için çaba gösterilmesi tartışılamaz olduğu kanaatine varmışlardır (Perkins ve diğ, 2014).

Widmer ve diğ. (2005), e-atık üzerine küresel bakış açıları adlı makalelerinde, ülkerlerde ki e-atıklar üzerinde durmuşlardır. Değerlendirilen ülkelerin her birinin, potansiyel e-atık yönetimi sorunlarının üstesinden gelmek için her üç alanda da uzmanlık geliştirmesi gerekmesine rağmen, çoğu ülke halihazırda kullanılabilecek ve paylaşılabilecek özel uzmanlığa sahip olduğu görülmüştür. Öğrenmeyi optimize etmek ve iyileştirmelerin uygulanmasına yönelik desteğin verimliliğini en üst düzeye çıkarmak için, uluslararası bir Yetkinlik Merkezi şeklinde e-atık yönetiminde bir bilgi ortaklığı önerilmiştir. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler arasındaki ortaklıklar, tüm ülkelerdeki kullanıcılara, üreticilere ve geri dönüşümcülere fayda sağlayacak e-atık yönetimi için yeni modeller geliştirme imkanı sunmaktadır (Widmer ve diğ, 2005).

Wei ve Liu (2012), yaptıkları çalışmada Çin'de e-atık bertarafı ve geri dönüşümün mevcut durumu üzerinde incelemelerde bulunmuşlardır. Her yıl çok büyük miktarlarda e-atık üretildiğinden, Çin hem AEEE üretimi hem de bertarafında sorunlarla karşı karşıyadır. Bununla birlikte, Çin'in gayri resmi geri dönüşüm sektörleri, birçok çevre ve sağlık sorununa yol açan AEEE geri dönüşüm endüstrisinde çok daha önemli bir rol oynamaktadır. Bu makale, mevcut hukuk sistemini gelişmiş ülkelerle analiz ederek ve karşılaştırarak, düzenleyici sistemin ve EPR'nin uygulanmasının önemini vurgulamaktadır. Ek olarak, Çin hükümeti ve

işletmelerin ürün yaşam döngüsüne dikkat etmeleri için daha fazla etki yapılmalı olduğu sonucuna varılmıştır (Wei ve Liu, 2012).

Nnorom ve Osibanjo (2008), elektronik atık yönetimi uygulamaları ve mevzuatlarına ve gelişmekte olan ülkelerdeki zayıf uygulamalara genel bakışı incelemişlerdir. Gelişmekte olan ülkelerde etkili e-atık yönetimi için mevzuat oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Mevzuat, Çin'de AEEE'nin geri dönüşümü ve bertarafı/yönetimi için önerilen taslak mevzuatta yer alan konularla uyumlu olmalıdır. AB direktiflerine benzer olması gereken taslak mevzuat aşağıdaki maddeleri dikkate almalıdır;

- E-atık toplama, depolama ve geri dönüşüm ve/veya bertaraf için eşit finansman sağlama.
- Geri dönüşüm ve bertaraf işletmelerinin kurulmasını teşvik edecek önlemler alın.
- E-atık yönetimi için ilgili ve/veya mevcut en iyi teknolojinin geliştirilmesini teşvik edin.
- Toplanması, geri dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesi, maliyetleriyle birlikte kurumsal kaynak planlamasını zorunlu kılan üreticileri, ithalatçıları/perakendecilere uygulamak.
- AB RoHS Direktifi ile uyumlu EEE ithalatını ve tüketimini teşvik etmeli.
- E-atık güvenliğini ve çevreye duyarlı bir şekilde işlenmesini sağlamak için ikinci el cihazlar ve geri dönüşüm ve bertaraf işletmeleri için standartların ve bir sertifika sisteminin oluşturulması (Hicks ve diğ, 2005).

Sonuç olarak, kullanılmış veya EoL EEE'nin çevreye duyarlı yönetimi, entegre atık yönetimi ve malzemelere yaşam döngüsü yaklaşımı bağlamında açıklanmalıdır (BC, 2006; Nnorom ve Osibanjo, 2008).

Sajid ve diğ. (2018), yaptıkları araştırmada Pakistanda'ki büyük şehirlerden e-atık üretimi, geri dönüşümü ve bertaraf uygulamalarının değerlendirilmesini incelemişlerdir. Pakistan'da ortaya çıkan e-atık sorunu, ülke için etkin yönetim stratejisini talep ediyor. Ancak, e-atık miktar tayini ve bertarafı yapılana kadar elde edilemez. Bu çalışmanın temel amacı, üretim (yerli/ithalat) ve geri dönüşüm uygulamalarını değerlendirmek için Pakistan'ın büyük şehirlerinden e-atık envanterini ve işlenmesini ölçmekti. Bu çalışma, yalnızca Pakistan'a ithal edilen e-

atıkların büyük bölümünü oluşturan e-atık kalemlerinin (masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar/dizüstü bilgisayarlar, bilgisayar monitörleri ve likit kristal görüntüleme birimleri) bilgilerini içermektedir. Ülke için bir e-atık üretim envanteri geliştirmek için üç büyük şehirden/bölgeden toplanan ankete dayalı veriler tahmin edilmiştir. Çalışma, yılda yaklaşık 38 ton yerel üretime ek olarak, yaklaşık 50 ton e-atığın da hurda olarak ithal edildiğini ortaya koyuyor. Saha ziyaretleri ve veri toplama araştırmaları sırasında, ülkede e-atıkların işlenmesinin güvenlik tertibatı olmadan kaba bir şekilde yapıldığı gözlemlendi. Çalışma bulguları, Pakistan'da resmi olmayan e-atık yönetiminin kontrolünün yanı sıra acil ve etkili izleme için ciddi bir ihtiyaç olduğunu şiddetle tavsiye ediyor (Sajid ve diğ, 2018).

Whats ve Singh (2014), e-atık özelliği ve bertarafı ile ilgili yaptıkları çalışmada mevcut e-atık arıtma problemlerini çözmekle ilgili e-atık kategorileri, e-atıkların bileşimi, tehlikeli bileşenler, çeşitli özellikler, e-atıkta bulunan tehlikeli maddelerin kötü etkileri, gelişmekte olan ülkelerdeki e-atıkların mevcut bertaraf yöntemleri ve yeni yenilikçi bertaraf yöntemlerine odaklanmışlardır (Whats ve Singh, 2014).

1.6 Araştırmanın Amacı

Tez çalışmasının amacı; çağımızın üstesinden gelinemeyen tüketim çılgınlığının bir neticesi olan atık kategorisinden e-atık alanı üzerine davranışsal bir inceleme gerçekleştirmek ve evlerdeki bertaraf yöntemleri üzerine istatistiksel veriye dayalı bir anket sonucu elde etmektir. Mevcut tez çalışması, çalışmayı gerçekleştiren lisansüstü öğrenci ve akademik danışmanının mevcut bilgisine göre ülkemiz insanının e-atık üzerine bilgi ve davranışları, ülkemizdeki evlerde ortaya çıkan e-atıkların bertaraf seçenekleri ve uygulamaları hakkında üretilen ilk sistematik bilgileri içermektedir. E-atık yönetimi politikasında;

İstanbul özeli kullanılarak ülkemiz için genelleştirilebilecek hizmetlerin ortaya konmasını, konu hakkında bilgilendirme çalışmalarının yapılmasını amaçlamaktadır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Çalışma Alanı

Tez çalışması temel olarak anket yöntemi ile verilerin toplanarak bilimsel olarak değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Çalışma İstanbul ilinde ikamet eden farklı sosyoeko ekonomik düzeye sahip kişilerin E-atık konusundaki yaklaşımları ve bertaraf alışkanlıklarının ortaya konmasını hedeflenmektedir. Bu bağlamda 500 adet hane ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için takip edilen aşamalar;

- Atıkların olası çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerinin belirlenmesi
- Istanbul'da hanelerin E-atık bertarafı için kullanabileceği seçeneklerin (kaynaklar ve hizmetler) belirlenmesi
- Halihazırda hanelerde ortaya çıkan ve bertaraf edilmesi gereken E-atık türlerinin ve büyüklüklerinin/hacimlerinin tanımlanması, hane halkı tarafından bertarafadek nasıl ve nerede muhafaza edildiği
- İstanbul hanelerindeki tüketicilerin e-atık bilgi ve davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi
- İstanbul özelinde elde edilen veriler ışığında ülkemizdeki hane halkının E-atık konusunda davranışlarını ve bilgilerini geliştirebilecek ve E-atık politikasında yapılabilecek değişiklikler için araştırmaya dayalı önerilerde bulunulması.

2.2 Araştırmanın Kapsamı ve Yöntemi

Araştırma kapsamında yukarıda belirlenen aşamaların tamamlanabilmesi için, aşağıda ana hatlarıyla bahsedilen anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket soruları, literatür araştırması sonucunda yapılan incelemeler neticesinde, benzer anket çalışmalarında yer alan sorular baz alınarak belirlenmiştir. Anket sorularının, İstanbul ilinde ikamet eden ve değişik sosyo-ekonomik düzeyde ailelere mensup fertlerce cevaplanması sağlanmıştır. Bu bağlamda 500 adet anket çalışması yapılmasıdır.

Tez çalışmasında anket çalışması online şekilde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen anket verileri internet üzerinden email yoluyla katılımcılara gönderilmiştir.

Katılımcılara, ankete katılmadan önce 'Değerli Katılımcı, bu tez çalışması temel olarak anket yöntemi ile verilerin toplanarak bilimsel olarak değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Çalışma İstanbul ilinde ikamet eden sosyoekonomik düzeye sahip kişilerin e-atık konusundaki yaklaşımları ve bertaraf alışkanlıklarının ortaya konmasını hedeflenmektedir. Bu araştırmaya katılım tamamen gönüllük esasına dayanmaktadır. Araştırmada, kişisel rahatsızlık verecek unsurlar bulunmamakta ve kimlik bilgileriniz istenmemektedir. Elde edilen bilgiler kesinlikle gizli kalacak ve yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacaktır' ibaresine onay vermeleri ve ankete devam etmeleri istenmiştir. Katılımcıların tamamı bilgilendirme formunu onaylaylamış ve anket sorularını cevaplamıştır.

2.3 Anket Çalışması Kapsamında Odaklanılan Hususlar

Hususla tez çalışması için katılımcılara gönderilen anket soruları Ekler kısmında Soru 1-Soru 32'de detaylı şekilde verilmiştir. Anket çalışması demoları, çizelge verilerini, alışkanlıkları, çevresel konulara hassasiyeti, mevcut geri dönüşüm uygulamalarını ve e-atık yönetimi ile ilgili bilgi seviyesinin belirlenmesine yönelik soruları kapsamaktadır.

2.3.1 Demografik verilerle ilgili sorular

1. İkamet bölgesi
2. Yaş grubu
3. Cinsiyet

4. Hanede yaşayan kişi sayısı
5. Eğitim durumu
6. Hane toplam geliri

2.3.2 Geri dönüşüm ile ilgili genel alışkanlıklara dair sorular

1. Verilen atık grubundaki atıkları ne sıklıkla geri dönüşüm işlemi uygulamaktasınız?

2.3.3 Çevresel konulara olan hassasiyetle ilgili sorular

1. Evsel atık yöntemi ile ilgili verilen görüşlere katılım dereceniz nedir?

2.3.4 E-Atık bertarafı ile ilgili alışkanlıklar/uygulamalar

1. E-atık sınıfında yer alabilecek değişik eşyaları çöpe atma nedeniniz nedir?
2. E-atık sınıfında yer alabilecek değişik eşyaları ne şekilde bertaraf etmektesiniz?
3. Eğer E-atıkları çöpe atmayıp evinizde depolama yoluna gidiyorsanız, halihazırda evinizde atıl durumda ne tür elektronik eşyalar mevcut?
4. Eğer E-atıkları çöpe atmayıp evinizde depolama yoluna gidiyorsanız, neden bu yolu tercih etmektesiniz?
5. E-atıklarla ilgili halihazırda uygulamakta olduğunuz alışkanlıkları ne gibi durumlar altında değiştirmeyi düşünürsünüz?
6. En son ne zaman E-atık bertaraf ettiniz? Hangi metodu uyguladınız?

2.3.5 E-Atık yönetimi ile ilgili sorular

1. İlçenizde uygulanan E-atık bertaraf uygulamalarından memnun musunuz?
2. Evinize en yakın E-atık teslim merkezinin/noktasının nerede olduğunu biliyor musunuz? Bu merkezi hiç kullandınız mı?
3. Eğer kullanıcı dostu/kaliteli/çevre dostu/sağlıklı ve güvenli E-atık bertarafı/geri dönüşümü için tüketicilerin cüzi de olsa bir ücret ödemesi gerekse, ne kadar ödemeyi kabul edersiniz?
4. İstanbul ilinde halihazırda uygulanan e-atık yönetim sisteminin genel etkinliği hakkında ne düşünüyorsunuz?
5. Size göre, ülkemizde uygulanabilecek en etkili/en iyi E-atık bertaraf yöntemi nedir?

2.4 E-Atık Bertarafı Üzerine Anket Uygulama Aşamaları

Bir önceki bölümde ayrıntılı olarak verilen anket soruları, google form anket oluşturma sitesinde düzenlenmiş ve daha sonra elde edilen anket url adresi (https://forms.gle/1woqAzF7LRca8pJz9) İstanbulda yaşayan 500 alıcıya iletilmiştir. Çağımızın her alanında kullandığımız teknoloji ile araştırma anketi online olarak internet üzerinden gerçekleştirildi ve aynı anda hedeflenen kişi sayısına ulaşabilmiştir. Özenle tek tek belirlenen e-atık bertarafı ile ilgili sorulara ait data verileri, bulgular kısmında verilmiş olup sonuçlar ve tartışma kısmında yorumlanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Demografik Verilerle İlgili Bulgular

Çizelge 3.1'de ankete İstanbul ilinin hangi ilçelerinden katılım sağlandığı görülmektedir. Çizelge'de %7,8 ile en yüksek katılımın Sultangazi ilçesinin olduğunu görmekteyiz. Ve diğer ilçeler azalan sırayla devam etmektedir.

Çizelge 3.1: İkamet bölgesi.

İkamet Bölgesi	Oran(%)	İkamet Bölgesi	Oran(%)	İkamet Bölgesi	Oran(%)
Beyoğlu	0,63	Sultangazi	7,8	Küçükçekmece	6
Zeytinburnu	1	Sultanbeyli	0,8	Maltepe	3,4
Üsküdar	5	Silivri	1,4	Kartal	2
Ümraniye	3	Sariyer	1	Kağıthane	3,4
Tuzla	2,4	Sancaktepe	2,2	Kadıköy	4
Şişli	1,8	Pendik	3,8	Güngören	0,4
Şile	0,4	Maltepe	3,4	Gaziosmanpaşa	2,6
Fatih	1,6	Çatalca	0,6	Beşiktaş	3
Eyüp	0,2	Büyükçekmece	1,4	Bayrampaşa	3,8
Esenyurt	2,8	Beylikdüzü	2,2	Başakşehir	3,2
Çekmeköy	1,2	Beykoz	1,2	Bakırköy	3,2
Bahçelievler	4,8	Bağcılar	5,4	Avcılar	3
Ataşehir	3,4	Arnavutköy	0,2	Adalar	0,6
Esenler	1,6				

Mevcut çalışmaya toplam 500 kişi katılmıştır. Benzer bir çalışma Yeni Zelanda'da 248 kişinin katıldığı bir anket çalışması ile gerçekleştirilmiştir (Blake, 2018). Her iki anket de 16 yaş ve üzeri katılımcıya hitap etmektedir. Bunun nedeni 16 yaş ve üzerindekilerin atık yönetiminde sorumluluğu üstelenebilir olmalarıdır. Çalışmaya daha çok genç nüfusun ağırlık verildiği sonucunu aşağıdaki çizelge 3.2'den çıkarabiliriz. Çalışmamızda 25-34 yaş aralığını kapsayan kişiler %57,8 iken, Yeni Zelanda için bu oran %58 olarak gözlenmiştir.

Çizelge 3.2: Katılımcıların yaş grubu.

Yaş grubu	16-18	19-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 veya üzeri
Oran (%)	2,6	23,2	57,8	11,2	4	0,8	0,4

Çalışmaya katılan gönüllülerden %76'sı kadınlardan oluşurken, %24'ü erkek katılımcılardan oluşmaktadır. Yeni Zelanda'da yapılan ankette ise %18 erkek %82 kadın katılımcı bulunmaktadır (Blake, 2018). E-atık bertarafı üzerine olan sorulardan biri de hanedeki yaşayan kişi sayısıdır. Genellikle sadece evi paylaşan yetişkinler %29,2 ve evli çocuklu yetişkin katılımcılar %25,8 ile çoğunlukta olmuştur. Çalışmamızda cevapların %68 ini çocuklu haneler oluştururken, bu oran Yeni Zelanda da %56,5 olarak gözlenmiştir. En az katılımcı grubu ise çocuksuz olanlardır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3: Hanede yaşayan kişi sayısı.

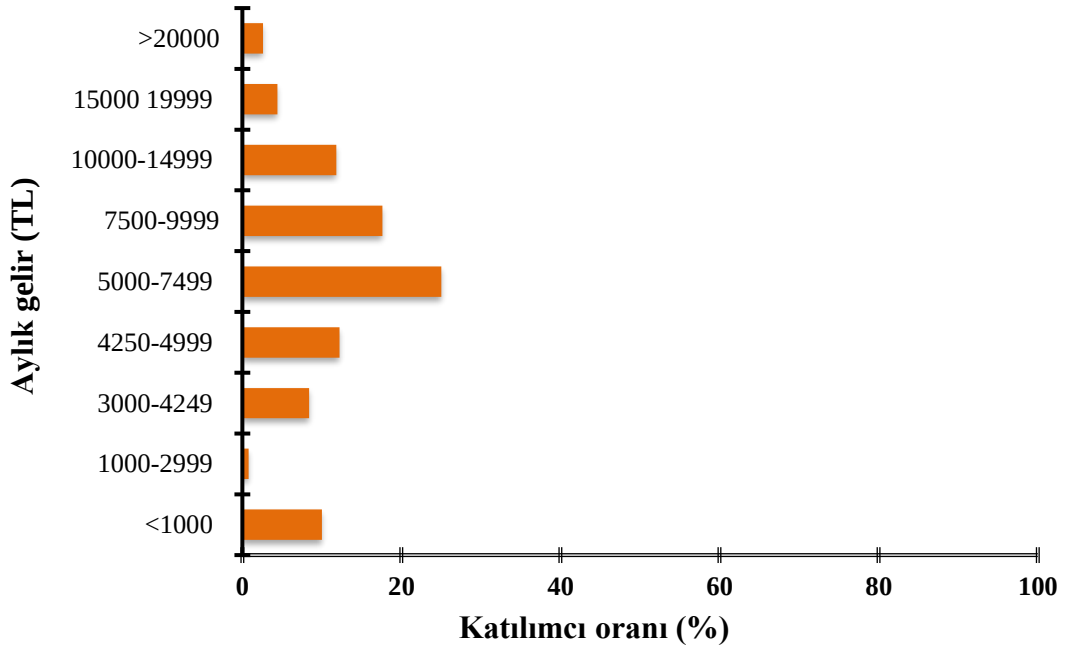
Kişi sayısı	**Katılım oranı (%)**
Bekar, yalnız yaşayan	19,8
Bekar, 1 veya daha fazla çocuklu	5,2
Evli, 1 veya daha fazla çocuklu	25,8
Evli, çocuksuz Sadece evi paylaşan yetişkinler	10,4
1 veyadaha fazla çocuklu	29,2
Geniş aile (1 veya daha fazla çocuklu,büyükanne ve/veya büyükbaba ile)	8,2
Çocuksuz geniş aile (büyükanne ve/veya büyükbaba ile)	1,4

Üniversite ve master eğitimi gören katılımcılarımız büyük çoğunluktadır. Ancak her eğitim grubundan katılımcılarımız mevcuttur (Çizelge 3.4). Buna ek olarak çalışmadaki katılımcıların %60,8'inden fazlası lisans veya daha yüksek öğrenim tamamladığını belirtirken, benzer bir çalışma olan Yeni Zelanda örneğinde %47,3'ü lisans veya daha yüksek bir dereceyi bitirmiştir (Blake, 2018). Bu veriler çalışmadaki yüksek eğitimli katılımcıların çalışmaya daha fazla meyilli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3.4: Katılımcıların eğitim durumu.

Eğitim Durumu	Katılım Oranı (%)
Mesleki Eğitim Sertifikası	1,2
İlkokul	4
Ortaokul	3,4
Lise	10,6
Herhangi bir Eğitim Almadım	0,4
Doktora	3
Yüksek Lisans	28,4
Üniversite	60,8

İstanbul ilinden ankete katılanların gelir durumları incelendiğinde Şekil 3.1'de gelir seviyeleri arasındaki dağılımın çok farklı olmadığı görülmektedir. Çalışmamıza katılanların %25'lik çoğunluğunun orta gelire sahip iken %8'lik kısmının 20,000 Tl'nin üzerinde gelire sahip olduğu görülmeKtedir. Örnek çalışma incelendiğinde ise katılımcıların %63,3'ünün 50,000 Doların üzerinde gelire sahip olduğu anlaşılmıştır (Blake, 2018).

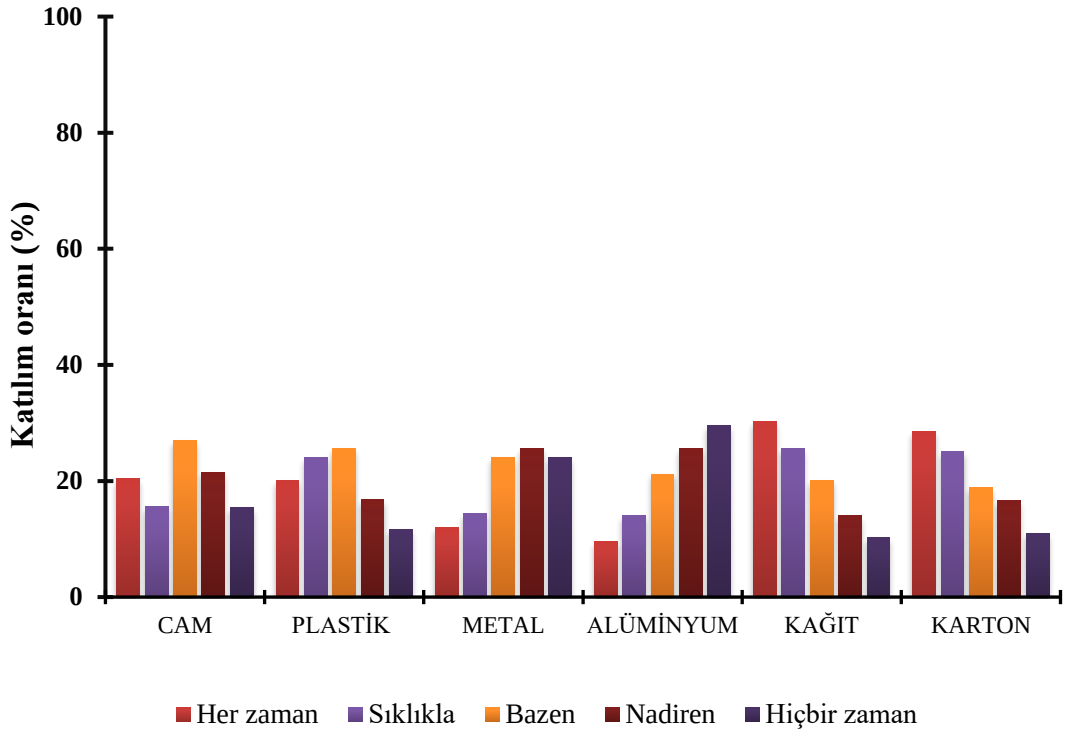


Şekil 3.1: Katılımcıların aylık geliri ile ilgili bilgiler.

3.2 Geri Dönüşüm İle İlgili Genel Alışkanlıklara Dair Bulgular

Evsel atıkların geri dönüştürülme sıklığı incelendiğinde en yüksek potansiyelli cevaplar, cam için %27, plastik atıklar için en fazla cevabın %25,6 ile bazen olduğu; metal atıkların nadiren geri dönüştürüldüğü; Alüminyum atıklar için %29,6'lık

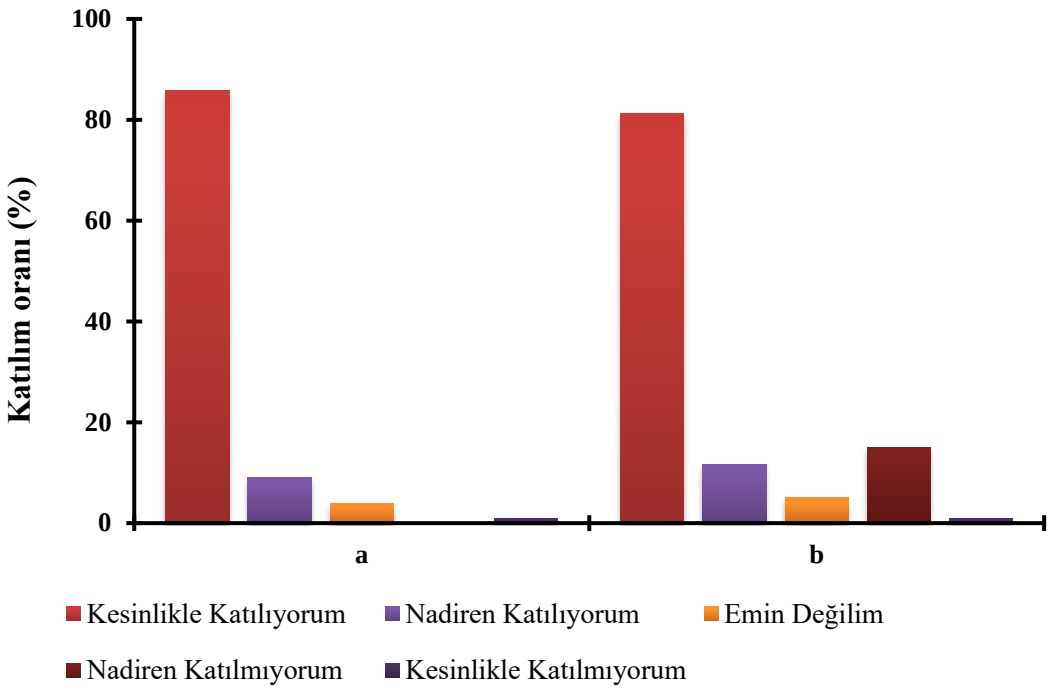
kısmın hiçbir zaman geri dönüşüm yapmadığı; kağıt ve kartonların çoğunluk tarafından herzaman geri dönüştürüldüğü görülmektedir (Şekil 3.2). Yeni Zelanda' da ki yanıtlarda ise en fazla cam geri dönüştürülürken ardından sırasıyla karton, plastic, alüminyum, kağıt ve en düşük oranda metal cevabı verilmiştir. İki çalışmadaki sıralamaların birbirinden farklı olduğu görülmüştür (Blake, 2018).



Şekil 3.2: Evsel atıkların dönüştürülme oranları.

3.3 Çevresel Konulara Olan Hassasiyete Dair Bulgular

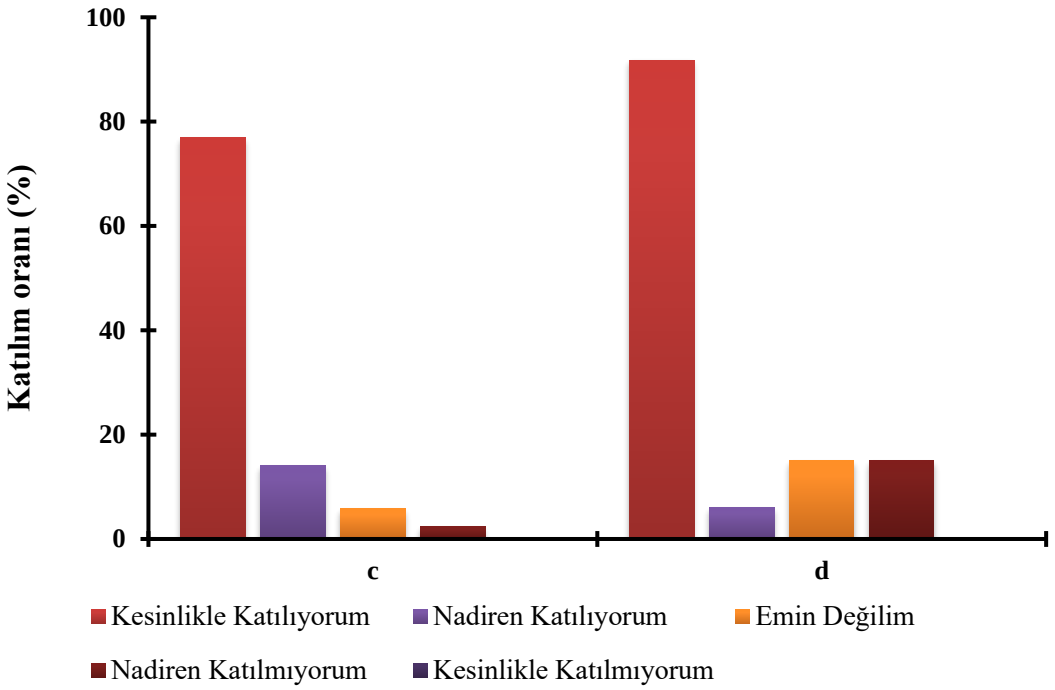
Geri dönüşüm yönetmeliği çerçevesinde ki ifadeleri kapsamında çalışmamız ile Yeni Zelanda örneği karşılaştırıldığında; geri dönüşüm çöp depolama alanlarının dolmasını önemli ölçüde azaltır ifadesine çalışmamızda %94,8'lik kısım katılırken bu oran Yeni Zelanda'da ki ankette %98 civarında bulunmuştur. Geri dönüşümün istihdam yaratacağına katılanlar %93,2 iken örnek çalışmada bu oranın yaklaşık %85 olduğu görülmüştür (Blake, 2018).



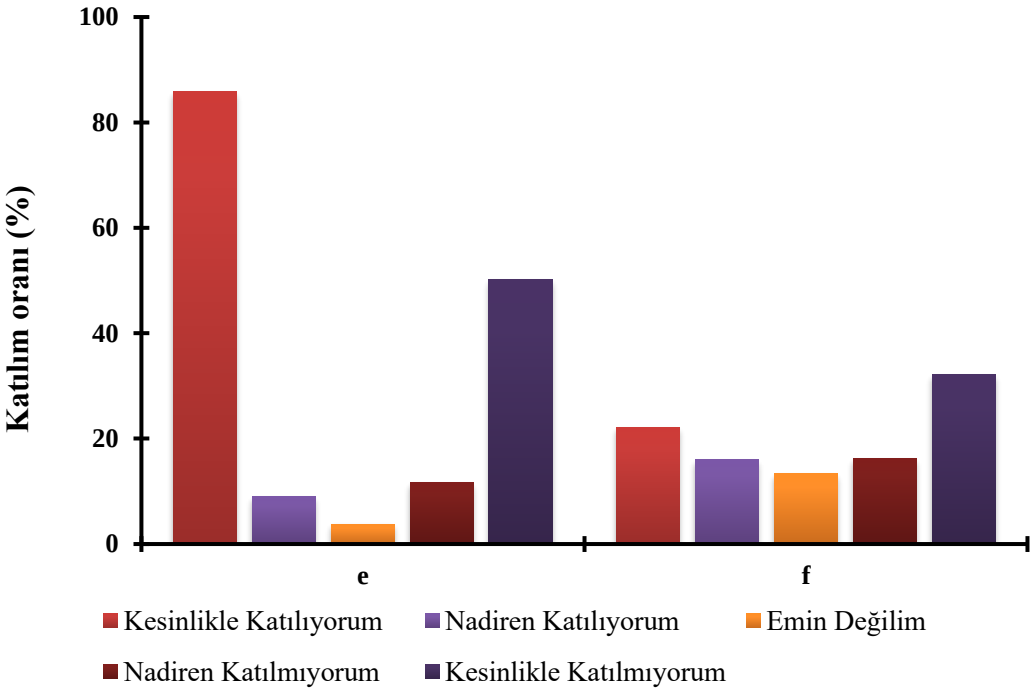
Şekil 3.3: Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-a; (a) Geri dönüşüm çöp depolama alanlarının dolmasını önemli ölçüde azaltır; (b) Geri dönüşüm istihdam yaratır.

Şekil 3.4'de atıklarla birlikte artan çevre sorunları göz önüne alındığında geri dönüşüm için gelecek nesiller açısından ahlaki/etik bir zorunluluk hissedenler %84'ünü oluştururken örnek çalışmada %73 civarında olduğu görülmüştür, çalışmamızda katılımcılar geri dönüşüm doğal kaynakları korur ifadesine %98, örnek çalışma için ise yaklaşık %95 oranında katıldıklarını belirtmişlerdir (Blake, 2018).

Şekil 3.5 incelendiğinde, geri dönüşümün çevre algısı açısından çok fazla farklılık ortaya çıkarmayacağını düşünenler %94,8 iken örnek çalışmada bu ifadeye katılmayanlar %80 civarındadır, son olarak benim gibi insanların yaşadığı haneler aşırı atık oluşumundan kaynaklanan çevre sorunlarından sorumlu tutulmamalıdır ifadesine %48,4'lük kısım katılmadığını belirtirken Yeni Zelanda örneğinde bu oran %44 civarında olduğu görülmüştür (Blake, 2018).

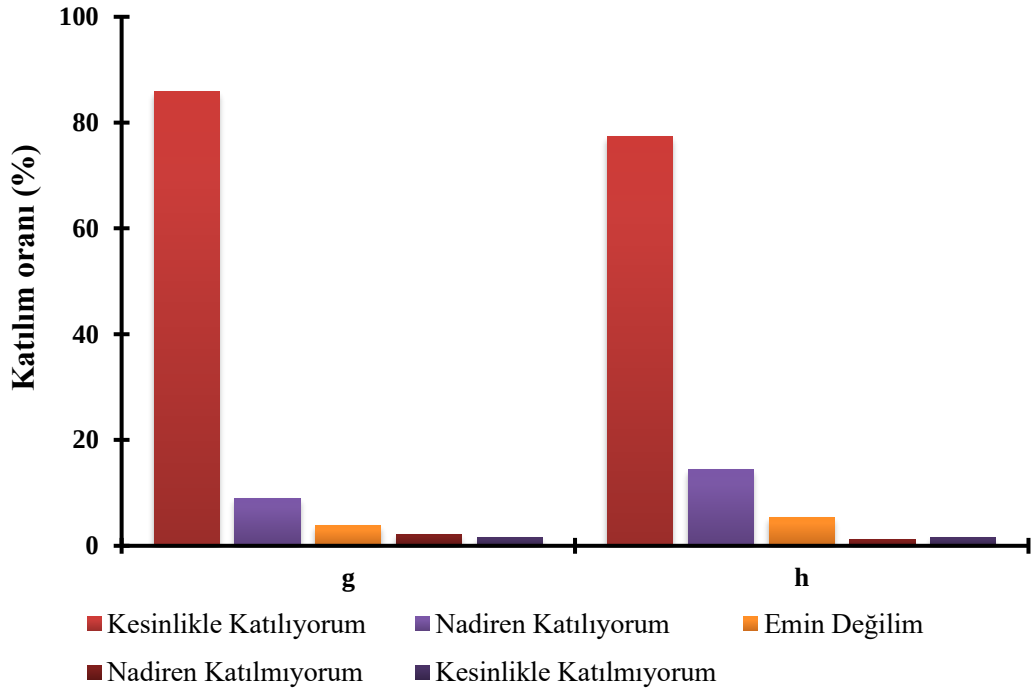


Şekil 3.4: Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-b; (c) Atıklarla birlikte artan çevre sorunları göz önüne alındığında, geri dönüşüm için gelecek nesiller açısından ahlaki/etik bir zorunluluk hissediyorum; (d) Geri dönüşüm doğal kaynakları korur.



Şekil 3.5: Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-c; (e) Geri dönüşüm çevre algısı açısından çok fazla farklılık ortaya çıkarmaz; (f) Benim gibi insanların yaşadığı haneler aşırı atık oluşumundan kaynaklanan çevre sorunlarından sorumlu tutulmamalıdır.

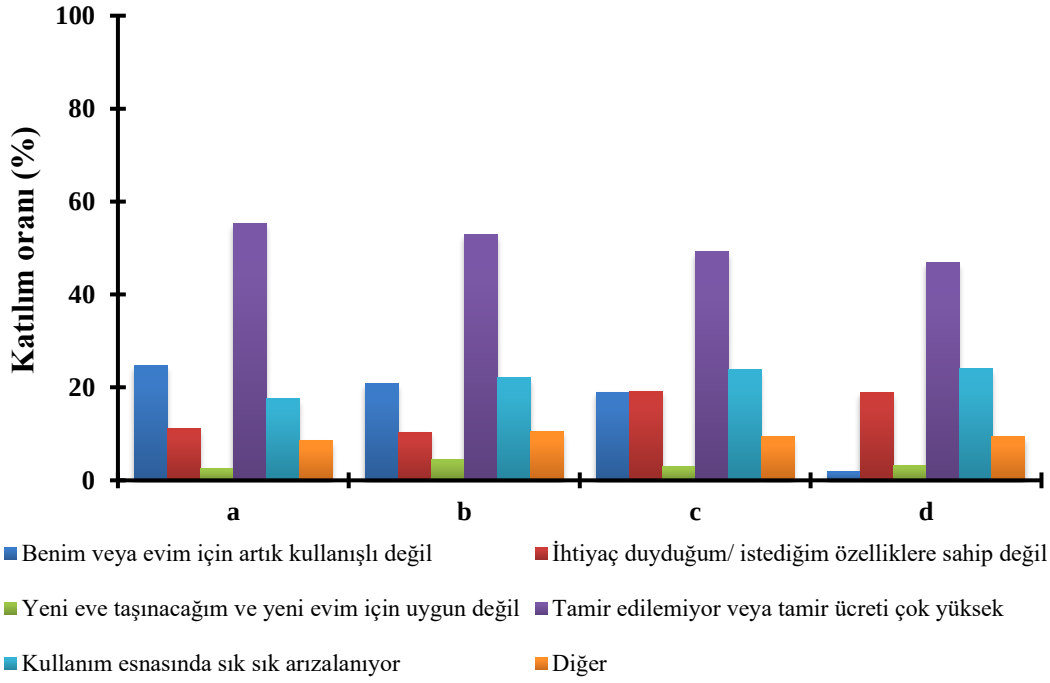
Şekil 3.6'ya bakıldığında elektronik atıklar çevresel ve sosyal sorunlar yaratır ifadesine %94,8'lik katılım olurken örnek çalışmada bu sonucun %72 civarında olduğu görülmüştür, elektronik ekipmanın kullanım ömrünün sonunda uygun şekilde bertaraf edilmemesi çevresel bir etkiye sahiptir ifadesine %91,4 oranında katılım olurken örnek çalışma için %61 civarında bir katılım olduğu görülmüştür (Blake, 2018).



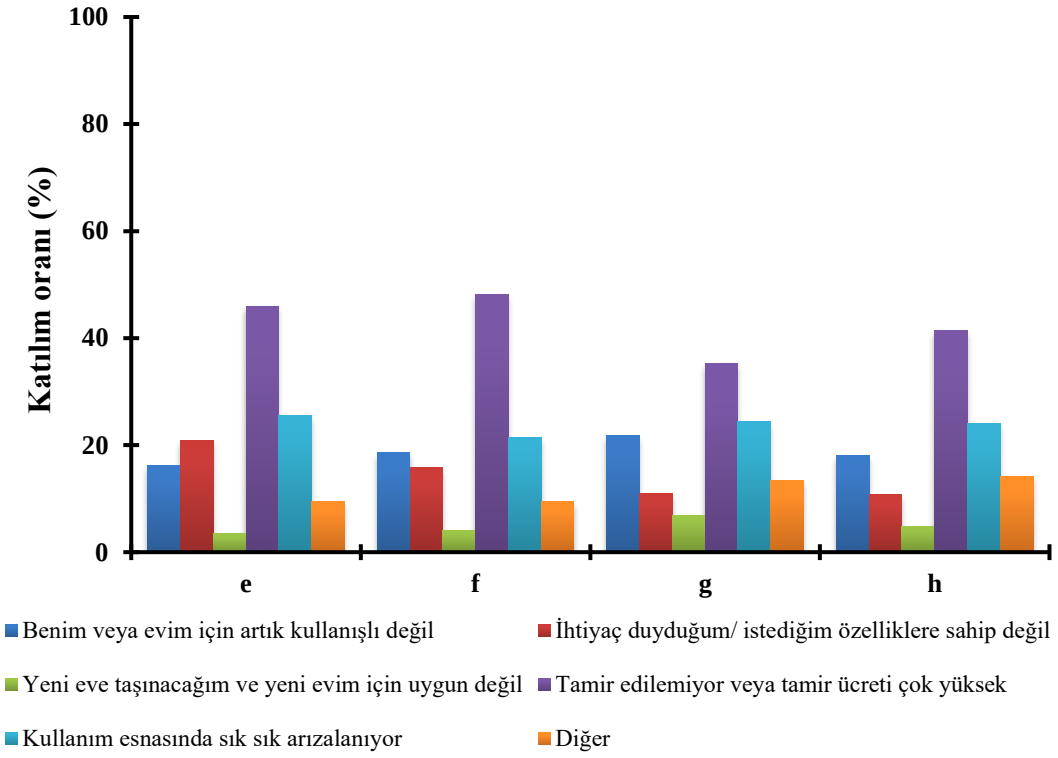
Şekil 3.6: Evsel atık yönetimi ile ilgili ifadelere katılma oranı-d; (g) Elektronik atıklar çevresel ve sosyal sorunlar yaratır; (h) Elektronik ekipmanın kullanım ömrünün sonunda uygun şekilde bertaraf edilmemesi çevresel bir etkiye sahiptir.

3.4 E-atık Bertarafı İle İlgili Uygulamalara Dair Bulgular

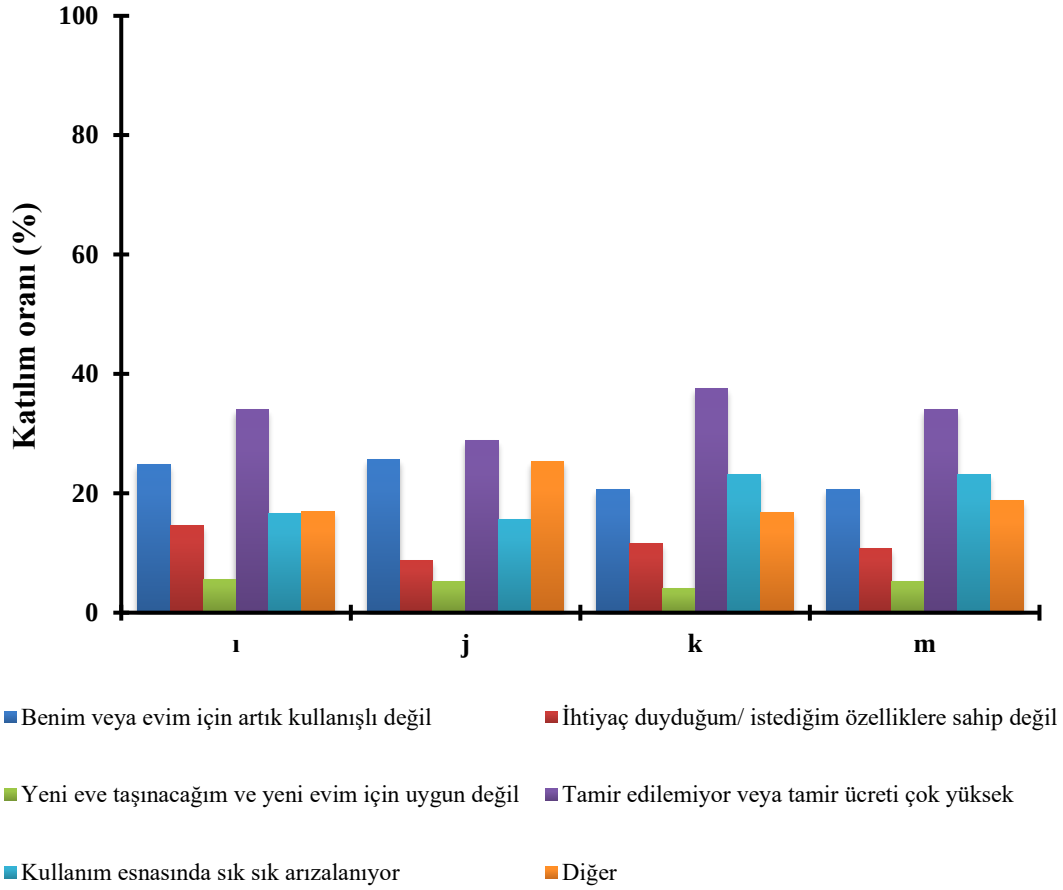
Katılımcılara kategorilere ayrılan her bir elektronik atık için, atıklarını ne sebeple çöpe attıkları sorulduğunda en yüksek oranlı cevabın tamir edilmediği yada tamir ücretinin yüksekliğinden kaynaklı çöpe attıkları yönünde olmuştur Yeni Zelanda'da çalışmada da aynı seçeneğin daha çok tercih edildiği görülmektedir (Blake, 2018). Her iki çalışmada da katılımcılar taşınma sebebini en az seviyede seçmişlerdir. Diğer seçeneğinde verilen yanıtlar benzer bulunmuştur (Blake, 2018). Veriler ayrıntılı olarak Şekil 3.7-Şekil 3.9'da görülmektedir.



Şekil 3.7: Elektronik atıkların çöpe atılma nedenleri-a; (a) Küçük Ev Aletleri (kettle, tost makinesi vb); (b) Büyük Ev Aletleri (buzdolabı, dondurucu çamaşır/bulaşık makinesi vb.); (c) Bilgi ve haberleşme cihazları (bilgisayar, yazıcı vb); (d) Taşınabilir Cihazlar (tablet vb).



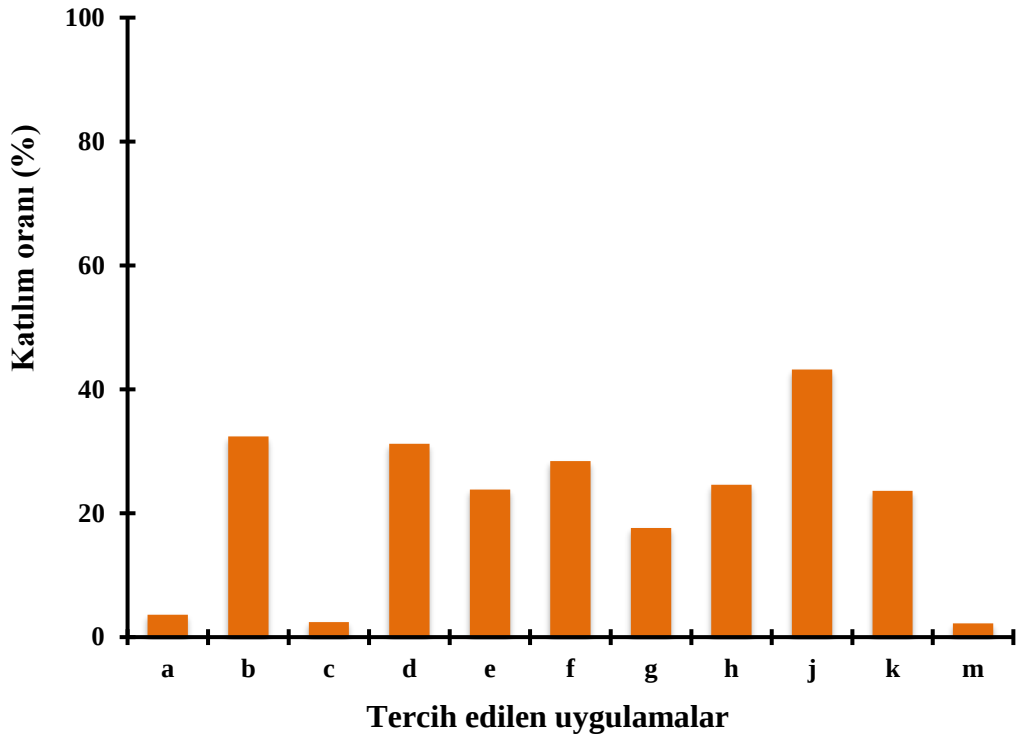
Şekil 3.8: Elektronik atıkların çöpe atılma nedenleri; (e) Cep Telefonu/Akıllı Telefon; (f) Ses ve görüntü cihazları (TV vb); (g) Aydınlatma Cihazları (lamba, ampül vb); (h) Elektrikli El aletleri (matkap vb).



Şekil 3.9: Elektronik atıkların çöpe atılma nedenleri; (ı) Oyuncaklar eğlence ve spor aletleri (video oyunları tren setleri vb); (j) Piller; (k) Medikal cihazlar (hava temizleyici, vantilatör, tansiyon aleti vb); (m) Kablolar prizler vb.

Şekil 3.10 incelendiği zaman küçük ev aletlerinden olan kettle, tost makinesi vb. gibi elektronik atıkların bertaraf şekillerine verilen cevaplar görülmektedir. İkinci el eşya satan yerlere verenlerin çalışmamızda ki oran %43,2 bulunurken örnek çalışmada %25,9 oranında sonuç ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda %32,4'lük kısım arkadaşlarına verirken örnek çalışmada bu oran %43,5 olarak saptanmıştır. Nasıl bertaraf edeceğini bilmeyenlerin oranı %3,6 iken örnek çalışmada %2 olduğu görülmüştür. Yapılan ankette en fazla ifadeyi ikinci el eşya satan yerlere vermek olurken örnek çalışmada hayır kurumuna bağış yapma ifadesini seçenler çoğunluktadır (Blake, 2018). %2,2 ile diğer seçeneğinde katılımcılar şunları belirtmişlerdir; 'Arkadaşlarıma, akrabalarıma, ihtiyacı olanlara veriyorum, kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum, ihtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum, atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum, sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum, diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum, yeni eşya alırken

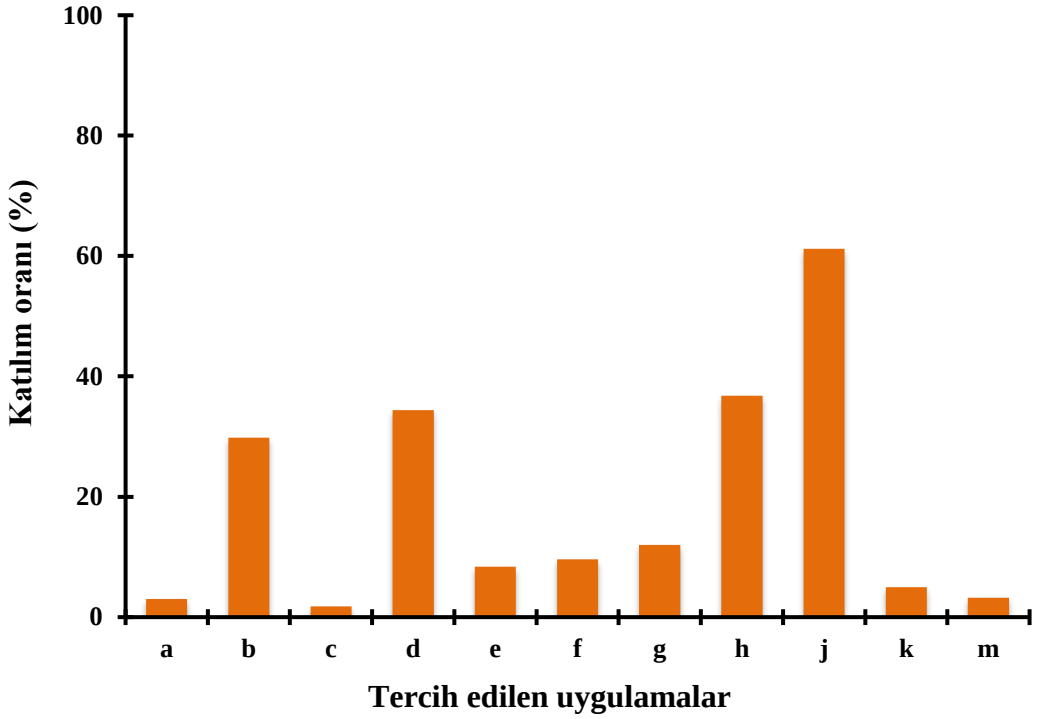
mağazada takas yapıyorum, ikinci el eşya satan yerlere veriyorum, diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum'.



Şekil 3.10: Küçük ev aletlerinin bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

Şekil 3.11'de elde edilen yanıtlar neticesinde buzdolabı, dondurucu, bulaşık ve çamaşır makinesi gibi büyük ev aletlerinin bertarafında %61,2'lik kısım aynı zamanda en yüksek oranın ikinci el satıcıları tercih ettiği görülmüştür, örnek çalışmada ise en yüksek oranı %48,2 oranı ile geri dönüşüm bertaraf istasyonularına vermeği seçmişlerdir. %3,2 ile diğer seçeneğinde; 'hurda toplayıcılarına veriyorum, genellikle sitede bulunan temizlik personeline veriyorum kendileri satış yapıyor, bazı firmaların fabrikaları geri alıyor onlara veriyorum, çalıştığım geri dönüşüm firmasına getiriyorum, yeni aldığım büyük ev aletlerinin eve getiren servis çalışanlarına veriyorum, ev aletlerim bozulmadı ama bozulması durumunda belediyeyi bilgilendiririm, varsa bu konuda yapılan sosyal projelere bağışlıyorum veya geri dönüşüm firmasına veriyorum' yanıtları verilmiştir. Şekil 3.11'de yanıt verilen diğer

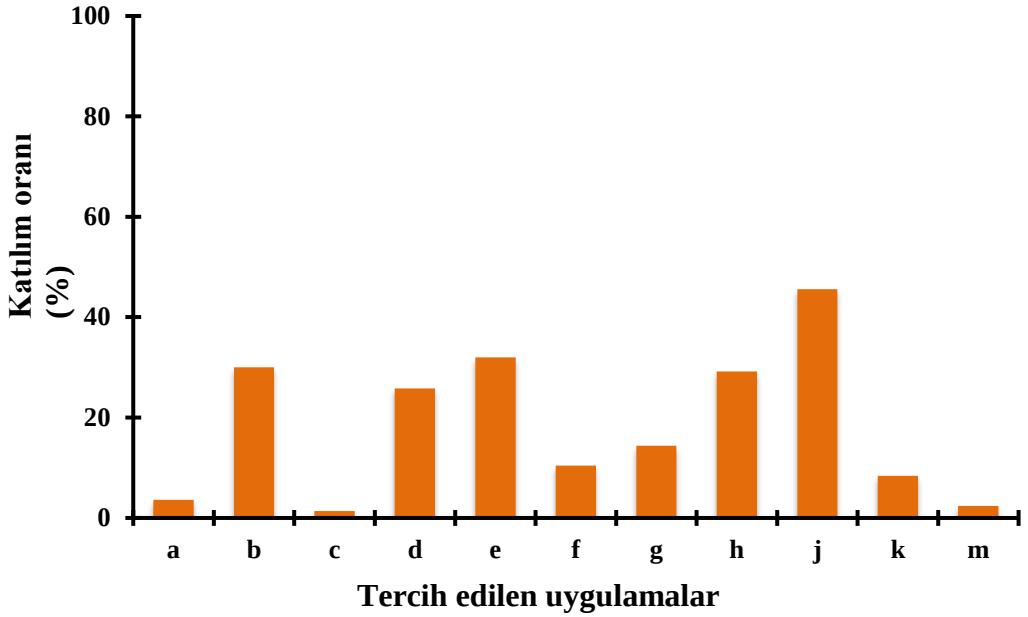
opsiyonlar incelendiğinde birçok şekilde atıkların bertaraf edildiğinin yanı sıra atıkları nasıl bertaraf edeceğini bilmeyen %3 ve kontrolsüz sokağa bırakanlarında %1,8'lik bir payda oluşturduğu görülmüştür.



Şekil 3.11: Büyük ev aletlerinin bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

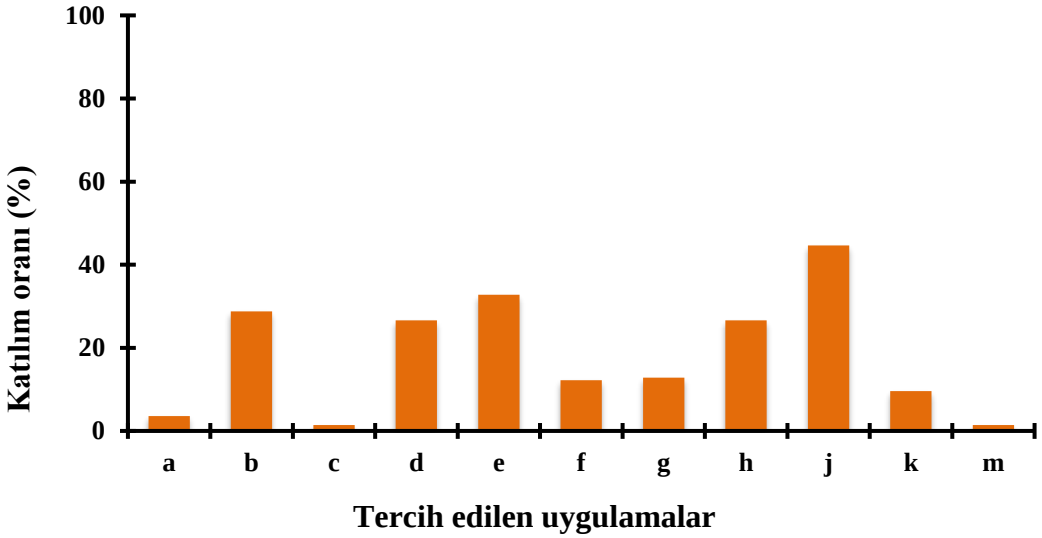
Şekil 3.12'de verilen grafiğine bakıldığında bilgi ve haberleşme cihazlarının da %45,6'lık oranın ikinci el eşya satan yerlere vermeyi seçtikleri görülmüştür. Yeni Zelanda örneğinde ise en yüksek oranı %44,4 ile atık transfer istasyonunda bertaraf etmek seçeneği tercih edilmiştir. Nasıl bertaraf edileceğini bilmeyenler çalışmamızda %3,6'lık kısmı oluştururken, örnek çalışmada %4'dür, %2,4'lük diğer seçeneğinde ise şu ifadelere yer verilmiştir; hurda toplayıcılarına veriyorum, genellikle sitede bulunan temizlik personeline veriyorum kendileri satış yapıyor, bazı firmaların fabrikaları geri alıyor onlara veriyorum, çalıştığım geri dönüşüm firmasına getiriyorum, yeni aldığım büyük ev aletlerinin eve getiren servis çalışanlarına

veriyorum, varsa bu konuda yapılan sosyal projelere bağışlıyorum veya geri dönüşüm firmasına veriyorum'.

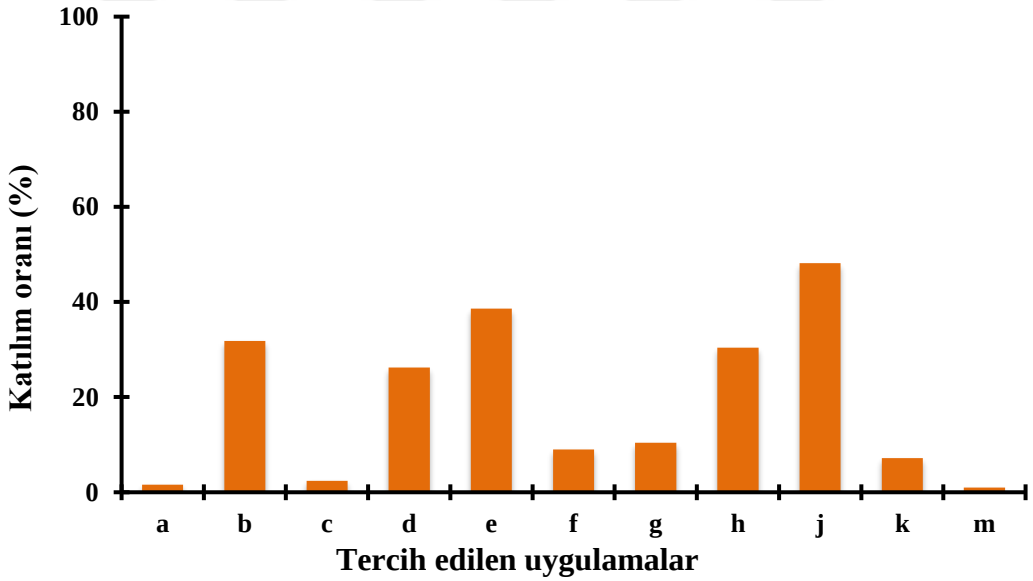


Şekil 3.12: Bilgi ve haberleşme cihazlarının bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

Taşınabilir cihazlar (Şekil 3.13) ve cep telefonu yada akıllı cihazlar (Şekil 3.14) için; en çok tercih edilen yöntemin sırasıyla %44,6 ve %48,2 ikinci el satan işyerlerine verilmesi olduğu görülmektedir. Atmayıp saklayanlar ve arkadaş yada akrabaya verilmesi seçeneğini işaretleyenlerde her iki şekilde de yüksek görünmektedir. Neticeye bakıldığında nasıl bertaraf edeceğini bilmeyenlerin %3,6 ve %1,6'lık oranda olduğu görülmüştür, sayısı azda olsa önemli bir durumdur. Çünkü e-atık bertarafı hem kirlilik hemde geri kazanım için oldukça önemli bir durumdur. %1,4 oranıyla diğer seçeneğinde; 'hurda toplayıcılara veriyorum, taşınabilir cihaza sahip değilim, kapıcıya veriyorum, bu konuda yapılan sosyal projelere bağışlıyorum veya geri dönüşüm firmasına veriyorum, kapıcılara veriyorum' ifadeleri yer almaktadır. Yeni Zelanda örneğinde taşınabilir cihazlar için %36,2 ile arkadaşa vermek; cep telefonu yada akıllı cihazlar için %37,3 ile en yüksek değerleri saklamak seçeneği tercih edilmiştir.

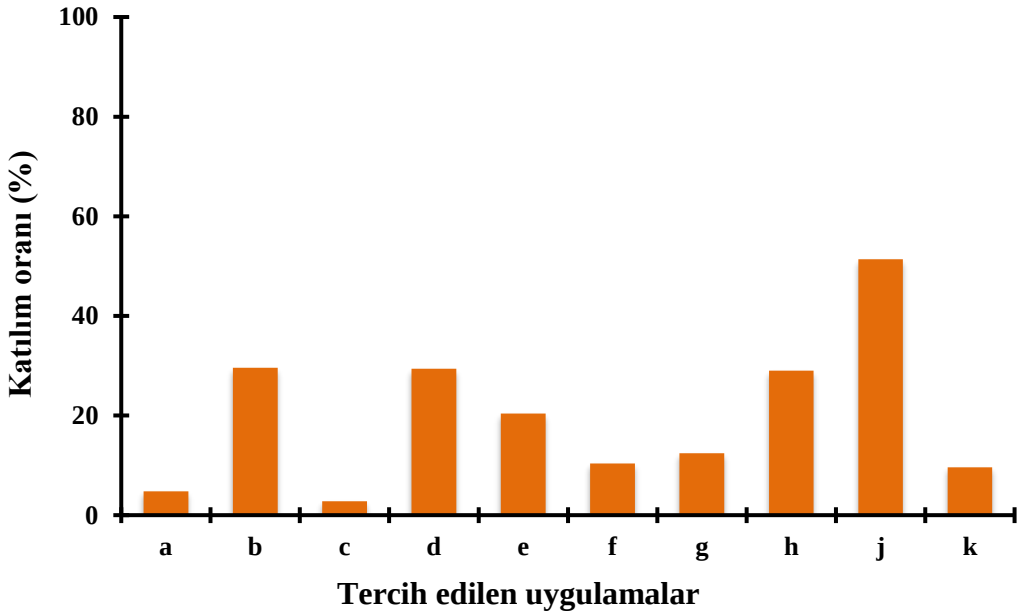


Şekil 3.13: Taşınabilir cihazların bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.



Şekil 3.14: Cep telefonu/akıllı telefonların bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/ akrabalarıma/ ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

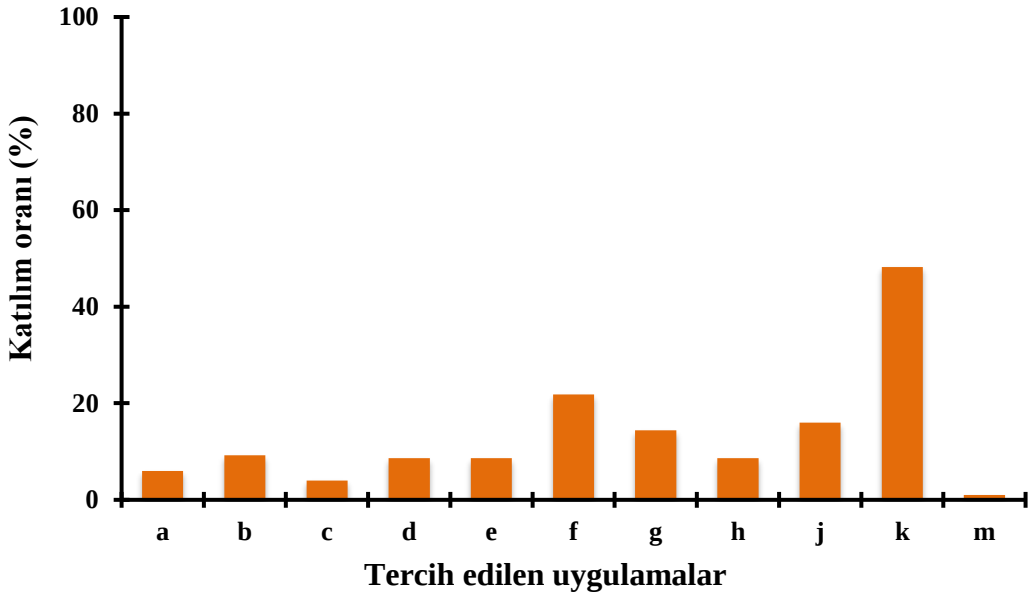
Ses ve görüntü cihazlarının bertaraf yöntemlerinde katılımcılardan %51,4'lük kısmının ikinci el eşya satan yerleri tercih ettiği görülmüştür. Ardından ihtiyacı olan kişilere verenler %29,4 iken bu sıralamayı, %29 ile akraba/arkadaşa verenler ve yeni eşya alırken mağazada takas yapma şıkkını tercih edenler gelmektedir. %4,8'lik oran nasıl bertaraf edeceğini bilmezken, diğer kutucuğunu işaretleyen %1,8'lik dilimdekilerin verdikleri yanıtlar ise; 'hurda toplayıcılara veriyorum, çalıştığım geri dönüşüm firmasına veriyorum, belediyeyi arıyorum, kapıcıya veriyorum', gibi ifadelerle genellikle bir önceki şekillerle benzerlik oluşturmaktadır. Ayrıntılı sonuçlar şekil 3.15'de görülmektedir. Yeni Zelanda örneğinde ise en yüksek oranı %43,5 ile atık transfer istasyonunda bertaraf etme seçeneği almıştır. Ardından %35,1 ile hayır kurumuna bağış yapanlar ve %31,5 ile arkada veya akrabaya verenler gelmektedir. %5,2 nasıl bertaraf edeceğini bilmediğini ifade etmiştir (Blake, 2018).



Şekil 3.15: Ses ve görüntü cihazlarının bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

Şekil 3.16 incelendiğinde aydınlatma cihazlarının bertaraf edilmesi grafiğinde %48,2'lik oranla katılımcıların e-atıklarını çöpe attığı görülmektedir. Ardından çok yüksek bir oran olmasa da %21,8'lik kısım sokaklarda bulunan atık kumbaralarına

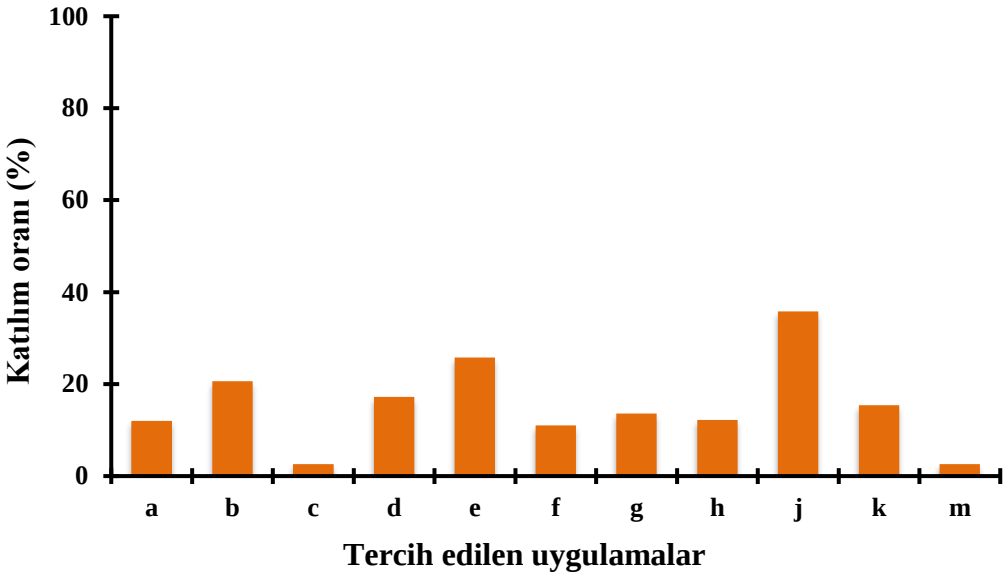
attıklarını ifade etmişlerdir. E-atıkların nasıl bertaraf edileceğini bilmeyenler ise %6 oranındadır. Çizelge ayrıntılı incelendiğinde toplumun e-atık konusunda pek bilinçli olmadığı görülmektedir. Diğer seçeneği %1 iken ifadeler; 'çalıştığım firmaya götürüyorum, iş yerindeki atık kutularına götürüyorum, ampuller için ayrılan kutulara atıyorum, tehlikeli atık olduğu için ayrı biriktirip bu konuda yapılan sosyal projelere bağışlıyorum', şeklindedir. Yeni Zelanda örneğine bakıldığında %21,2 ile atık transfer istasyonunda bertaraf etme yöntemi en yüksek oranı alırken, %17,2 ile bağış yapmak ve ardından diğer atıklarında toplandığı istasyona götürme seçeneği gelmektedir. Nasıl yapacağını bilmeyenler ise %2'lik bir orana sahiptir (Blake, 2018).



Şekil 3.16: Aydınlatma cihazlarının bertaraf edilme yöntemleri; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

Şekil 3.17 elektrikli el aletlerinin bertarafı konusunda katılanların %35,8'i e-atıklarını ikinci el eşya satan yerlere verdiklerini ifade etmişlerdir. Ardından çoğunluğu oluşturan %25,8'lik oran atmayıp ilerde lazım olur diye sakladıklarını beyan etmişlerdir. %12'si ne yapacağını bilmediğini belirtirken, katılımcıların %2,6'sı uyguladıkları farklı yöntemleri belirtmişlerdir. Diğer seçeneğindeki ifadeler;

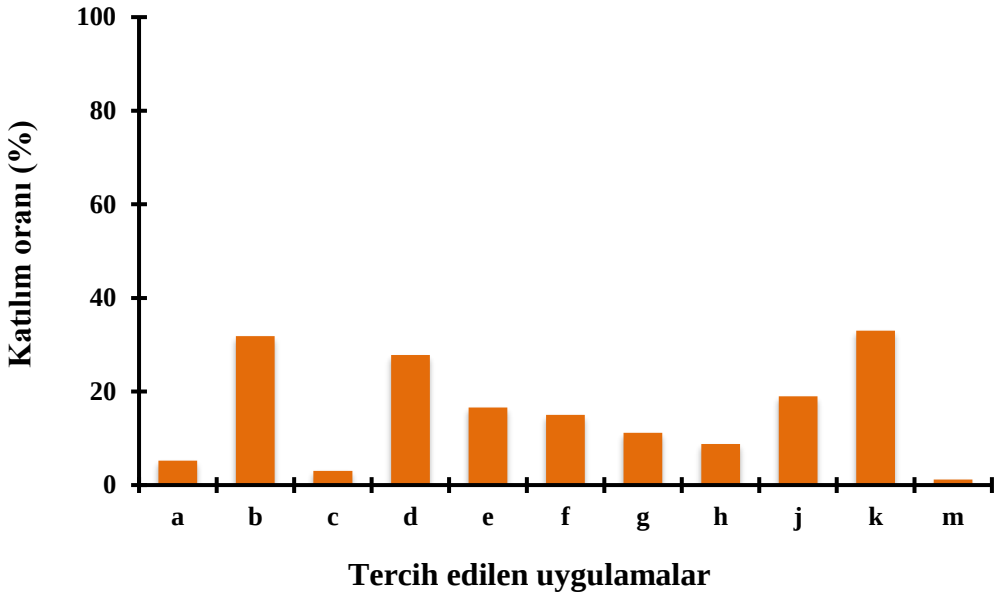
‘hurda toplayıcılarına veriyorum, bu konuda genelde site temizlik görevlileri satışını değerlendiriyor, çalıştığım geri dönüşüm firmasına getiriyorum, kullanılabilir bileşenlerini (kablo, bobin) alıp geri kalanını geri dönüşüme veriyorum’, şeklindedir. Yeni Zelanda örneği için değerlerin; %24,8 ile en yüksek oranı arkadaş veya akrabaya vermek, %22,8 ile diğer ev çöpleriyle beraber atmak, %21,1 ile ise hayır yapmak ve dönüşüm istasyonlarına iletmek olduğu görülmüştür. Bilmiyorum seçeneğini seçenler ise %6,9 oranındadır (Blake, 2018).



Şekil 3.17: Elektrikli el aletlerinin bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

Oyuncak, eğlence ve spor aletlerinin bertaraf şekilleri aşağıdaki şekilde ayrıntılı olarak verilmiştir. En yüksek çıkan sonuçlara bakıldığında e-atıkların; %33 ile diğer ev çöpleri ile atıldıkları, %31,8 ile arkadaş/akrabaya verilmesi veya ihtiyacı olana bağışlanması seçeneklerinin yine diğer önerilerden daha çok tercih edildiği görülmektedir. Ne yapacağını bilmeyenlerin oranı %5,2 olmasıyla beraber bilinçli bertarafın yüksek olmadığı sonucuna varabiliriz. Diğer seçeneğinde ise %1,2 oranı ile şu ifadelere yer verilmiştir; ‘genelde site temizlik görevlileri satışını değerlendiriyor, saklıyorum, kullanım ömrünü yitirmiş eğlence spor aletimiz yok, hiç oluşmadı’ (Şekil 3.18). Örnek çalışmada %50,6 oranıyla hayır yapmak tercih

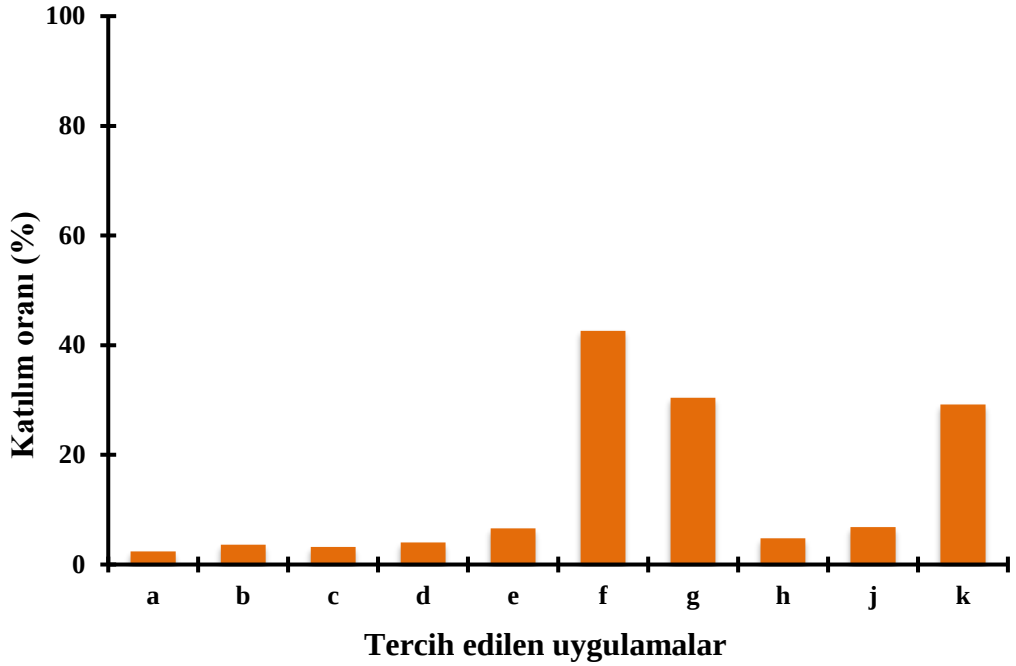
edilirken, akraba/arkadaşa vermek seçeneği %44,2 ile diğer yüksek cevap alan ifadedir. Ardından katılımcıların %29,1'i çöpe atmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ne yapacağını bilmeyenler ise %2 oranındadır (Blake, 2018).



Şekil 3.18: Oyuncaklar, eğlence ve spor aletlerinin bertaraf edilme şekilleri; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

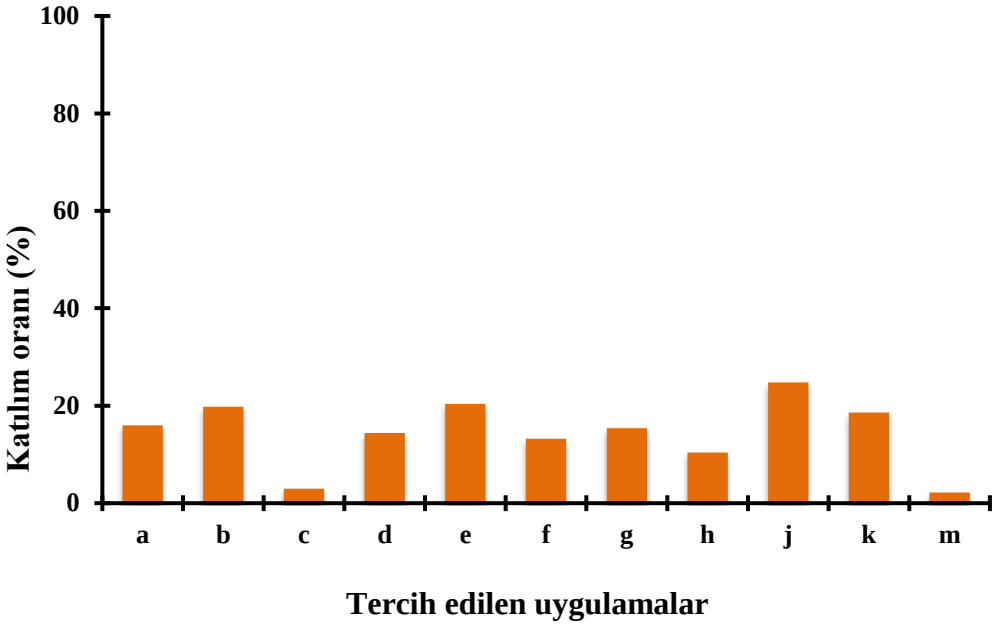
Aşağıdaki şekilde belirtilen, pillerin bertarafı için yapılan ankette, katılan kişilerden %42,6'lık oranla sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum seçeneği diğer seçeneklerin önüne geçmiştir. Hemen arkasından %30,4 oranı ile diğer atıkların toplandığı merkezi atık toplama yerine gönderildiği seçeneği ve %29,2 ile diğer ev çöpleriyle beraber atılması tercih edilmektedir. Ne yapacağını bilmeyenlerin oranı %2,4 olmakla beraber, diğer seçeneğinde %3,8 oranı ile şu ifadelere yer verilmiştir; 'atık pil kutusuna atıyorum, marketlerdeki atık pil kutularına atıyorum, iş yerimdeki atık kutularına götürüyorum, okulda pil toplama kutusuna atıyorum, bitmiş batarya ve pilleri çalıştığım firmaya götürüyorum' (Şekil 3.19). Örnek çalışmaya bakıldığında pilleri çöpe atmayı tercih edenlerin %68 oranında en yüksek paya sahip olduğu görülmüştür. Bunu takiben geri dönüşüm istasyonlarına bırakanların %21,6

oranında, bertaraf etmeyi bilmeyenlerin ise %1,2 oranında olduğu sonucuna varılmıştır (Blake, 2018).



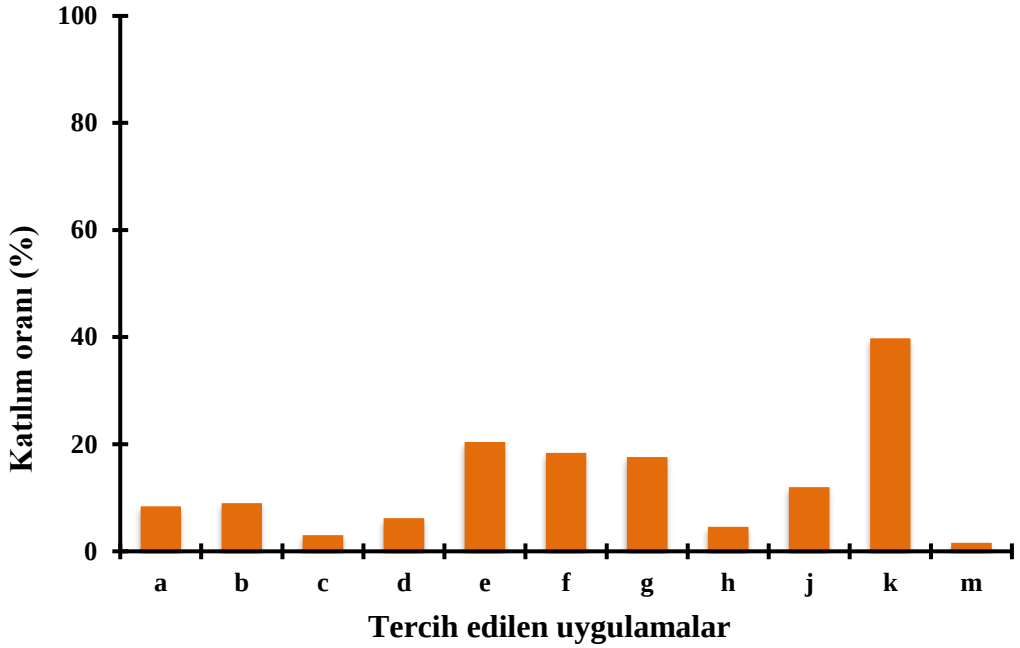
Şekil 3.19: Pillerin bertaraf edilme yöntemleri; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/ akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum..

Şekil 3.20 incelendiğinde medikal cihazları nasıl bertaraf ettikleri sorusuna verilen yanıtta diğer şekillere nazaran daha yüksek oranda olan (%16) katılımcıların bilmiyorum seçeneğini işaretlediği görülmektedir. E-atıkları maddi olarak geri dönüştürmek isteyenlerin katılımcıların %24,8 oranında oluşturduğuda görülmektedir. Toplumun genelinde medikal cihazları atmayıp ilerde lazım olmasına karşı saklayanlarında çoğunlukta ve %20,4 oranında olduğu anlaşılmaktadır. Diğer seçeneğine verilen yanıtlar %2,2 ile şu şekildedir; 'hurda toplayıcılarına veriyorum, evimde bulunmuyor, bu grupta bir eşyam yok'. Sonuçlar neticesinde örnek çalışma incelendiğinde; %17,8 oranı ve en yüksek tercih yöntemi olarak atıkların ev çöpleriyle beraber bertaraf edildiği sonucuna varılmaktadır. %8,5 ile bertaraf istasyonlarına bırakıldığı görülürken ve %5,7 oranındaki kişiler ne yapacağını bilmediklerini belirtmişlerdir.



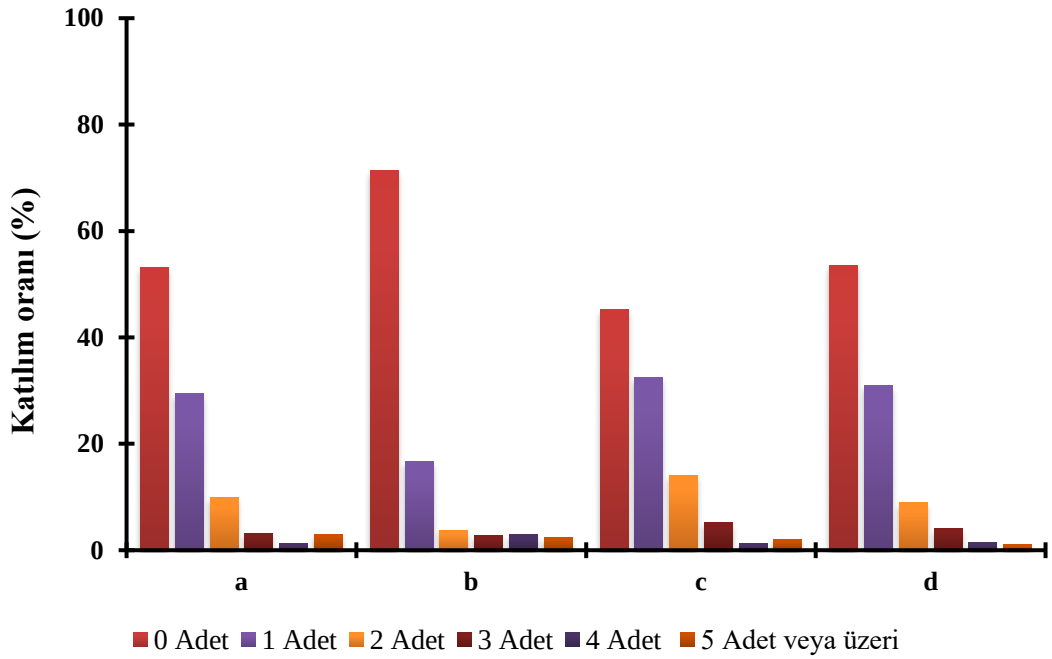
Şekil 3.20: Medikal cihazların bertaraf edilme uygulamaları; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

Şekil 3.21'de ise kablolar, prizler ve benzeri aletlerin bertarfında %39,8'lik kısım ev çöpleriyle beraber çöpe attılarını belirtmişlerdir. Yararlı olmayan bu bertaraf şeklinin geri dönüşümde olumsuz etkiler doğurduğu bilinmektedir. Saklayanlar %20,4 olurken, ikinci el eşya satan yerlere vermeyi tercih edenler %12 olarak tespit edilmiştir. %8,4 oranında katılımcıların nasıl bertaraf ediceklerini bilmedikleri görülmüştür. Diğer seçeneğinde ise %1,6'lık katılımcı şu ifadeleri vermiştir; 'hurda toplayıcılarına veriyorum, genellikle sitelerde temizlik görevlileri hurdaların satışını yaparak değerlendiriyorlar, kabloları tekrar tamir ediyoruz, elektronik atık olarak geri dönüşüme veriyorum'. Şekilde ki oranlara bakıldığında dağılımların aşağı yukarı birbirine yakın olduğu görülmektedir.

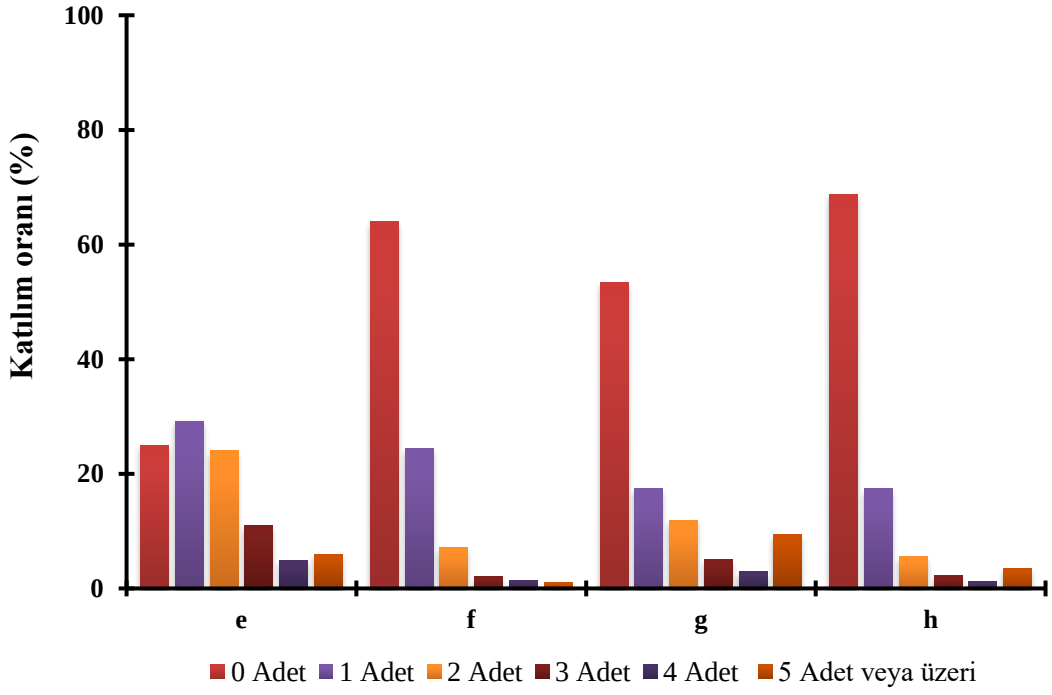


Şekil 3.21: Kablolar, prizler vb. bertaraf edilme yöntemleri; (a) Bilmiyorum; (b) Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum; (c) Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum; (d) İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum; (e) Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum; (f) Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum; (g) Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum; (h) Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum; (j) İkinci el eşya satan yerlere veriyorum; (k) Diğer ev çöpleri ile birlikte çöp atıyorum; (m) Diğer.

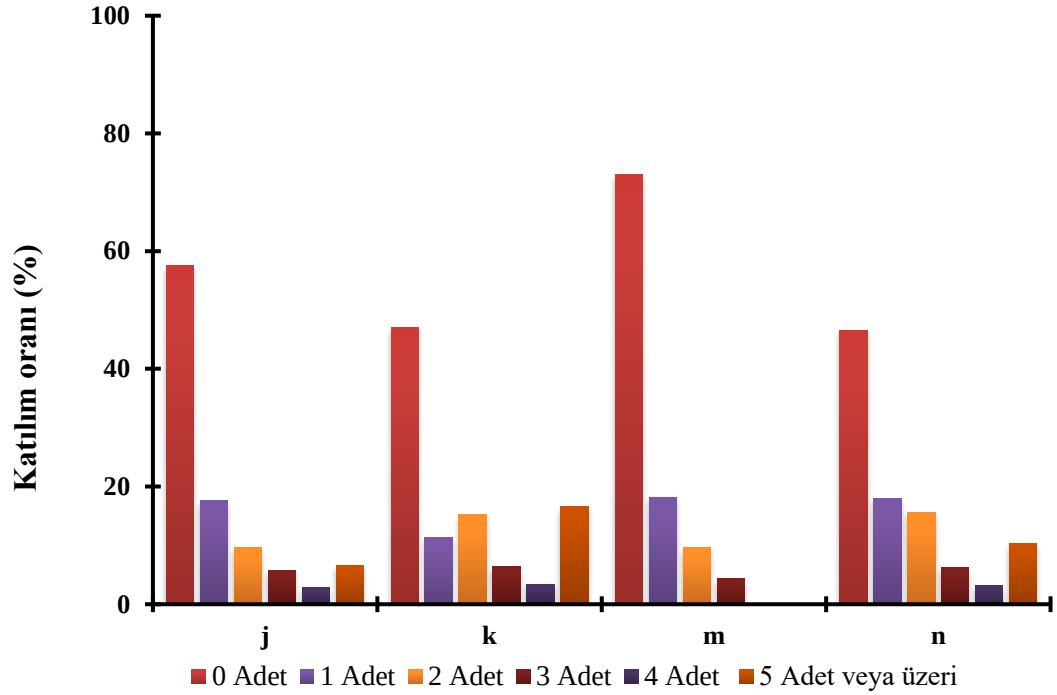
Bir sonraki şekilde evde saklanılan elektrik/elektronik atıkların çeşitleri ve adedi üzerine verilen cevapların oranları görülmektedir. Katılımcıların her bir kategori için çoğunluğunun depolamayı tercih etmediği ancak geri kalan azınlığın bir ve birden fazla depolama yaptığı görülmektedir. Şekillerden çıkarılan diğer bir sonuç ise depolanan e-atık adedi arttıkça depolayan kişi sayısının azaldığı şekil 3.22-şekil 3.24'de görülmektedir. Örnek çalışmada depolama yapmayı tercih etmeyenler için bir bilgi olmasada deoplama yapılan kategorilerden telefonlar, kablolar ve medical cihazlar haricindekilerin en fazla 1 adet depolama yaptığı görülmektedir. Örnek çalışmada da aynı şekilde adet sayısı arttıkça depolama oranının azaldığı görülmektedir (Blake, 2018).



Şekil 3.22: Depolanan e-atıkların miktarları; (a) Küçük Ev Aletleri (kettle, tost makinesi vb); (b) Büyük Ev Aletleri (buzdolabı, dondurucu, bulaşık/çamaşır makinesi vb); (c) Bilgi ve haberleşme cihazları (bilgisayar, yazıcı vb); (d) Taşınabilir cihazlar (tablet vb).



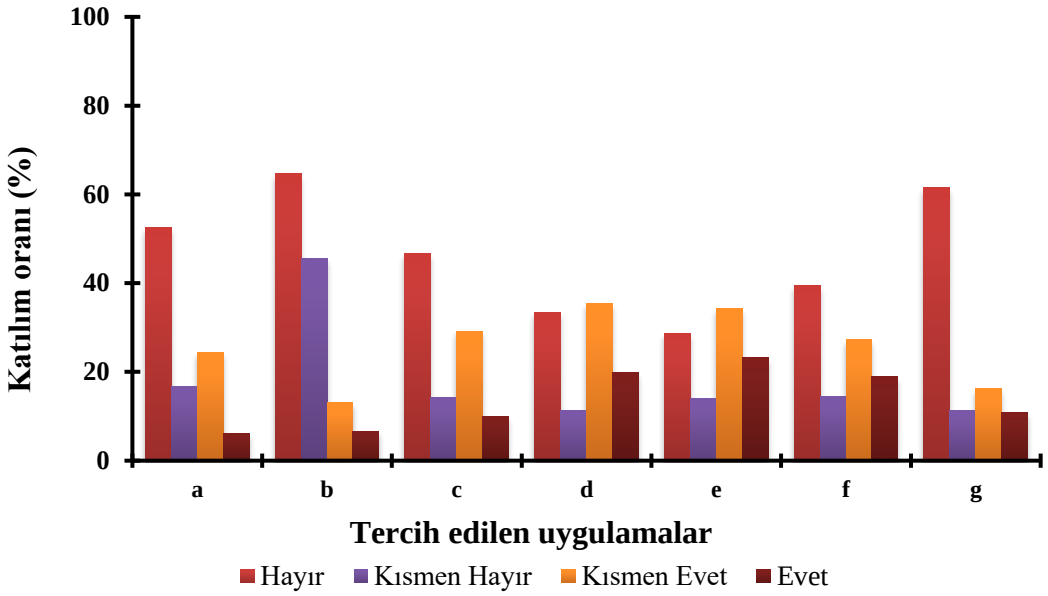
Şekil 3.23: Depolanan e-atıkların miktarları; (e) Cep Telefonu/Akıllı Telefon; (f) Ses ve görüntü cihazları (TV vb); (g) Aydınlatma cihazları (lamba, ampül vb); (h) Elektrikli El aletleri (matkap vb).



Şekil 3.24: Depolanan e-atıkların miktarları; (j) Oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri (video oyunları, tren setleri vb); (k) Piller; (m) Medikal cihazlar (hava temizleyici, vantilatör, tansiyon aleti vb); (n) Kablolar, prizler vb.

Şekil 3.25'e bakıldığında evlerde saklanan e-atıkların nedenleri üzerine gelen cevaplara ulaşılmaktadır. Katılımcılar e-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları nasıl bertaraf edeceğimi bilmiyorum seçeneğine çalışmamızda %52,6 oranda hayır seçeneğiyle katılırken, örnek çalışmada ise bu durum yaklaşık olarak %40 oranında evet seçeneği tercih edilmiştir (Blake, 2018). Buradan Türkiyede'ki çoğunluğun e-atıkları nasıl bertaraf edeceklerini biliyor olduğunu ancak Yeni Zelanda'da ki çoğuluğun bilmediğini ifadelerinden çıkartabiliriz. Atıkların geri dönüşüm maliyeti benim için çok pahalı, seçeneğine baktığımız zaman yine en yüksek oranın %64,6 ile hayır olduğu görülmüştür yani maaliyet sebebiyle depolama yapmadıkları sonucuna varılabilir. Örnek çalışmada ise bu ifadeye yine %40 oranıyla çoğunluğun evet dediği görülmektedir (Blake, 2018). Atıklardan ilerleyen zamanlarda para kazanabilirim/satabilirim seçeneğine ise %46,6'lık oran katılmazken %29,2si kısmen evet diyerek onaylamıştır. Bu ifadeye örnek çalışmada %38'lik kısım katılmazken onaylayanlar ise %15 civarındadır. İlerleyen zamanlarda tekrar kullanabilirim ifadesine katılımcıların %33,4'ü hayır derken %35,4'ü kısmen evet demiştir. Oranların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Örnek çalışma için bu ifadeye yaklaşık olarak %38'lik ve eşit oranda evet ve hayır yanıtları gelmiştir. İlerleyen zamanlarda

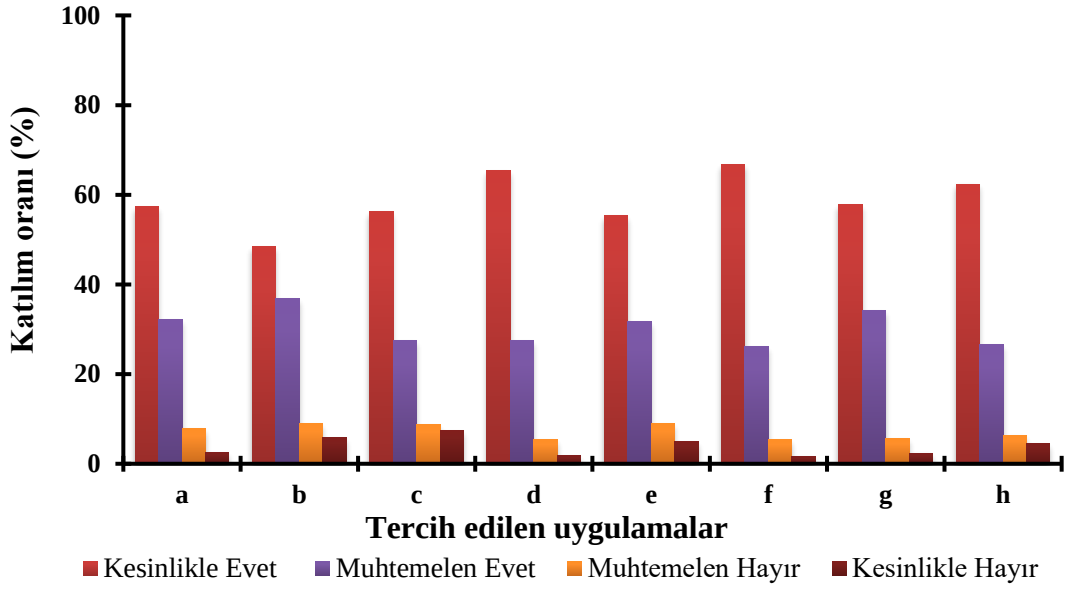
ihtiyacı olan birine verme seçeneğinde %34,2'si kısmen evet derken, kalan diğer çoğunluk ise hayır demiştir. Kısmen hayır ve evet seçeneğini işaretleyenler daha düşük orana sahiptir. Kişisel bilgilerim mevcut ve kişisel bilgi güvenliği açısından evde saklamayı tercih ediyorum şıkkında ise çoğunluk %39,4'ü hayır ile katılmazken diğer ifadeler birbirine yakın oranda çıkmıştır. Yeni Zelanda'da ki bu ifadeye verilen cevaplar yaklaşık %50 oranında hayır olmuştur (Blake, 2018). Diğer seçeneğini işaretleyen katılımcıların %61,6'sı hayır ifadelerini kullanmışlardır. Şekil 3.18'den anlaşılıyor ki e-atıkların saklanma sebepleri olarak görülen ifadelere genel çoğunluğun katılmadığı görülmektedir.



Şekil 3.25: E-atıkların depolanma nedenleri; (a) E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları nasıl bertaraf edeceğimi bilmiyorum; (b) E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkların geri dönüşüm maliyeti benim için çok pahalı; (c) E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıklardan ilerleyen zamanlarda para kazanabilirim/satabilirim; (d) E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları ilerleyen zamanlarda tekrar kullanabilirim; (e) E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları ilerleyen zamanlarda ihtiyacı olan birine verebilirim; (f) E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıklarda kişisel bilgilerim mevcut ve kişisel bilgi güvenliği açısından evde saklamayı tercih ediyorum; (g) Diğer.

Şekil 3.26'ya bakıldığında e-atık bertarafında herhangi bir maliyet oluşmadığı durumlarda yapılan uygulamaları değiştiriceğini belirtenler %57,4 oranındayken bu durum örnek çalışmada yaklaşık %78 oranında ve çoğunluktadır. E-atık bertaraf maliyeti, ürünler mağazalardan satın alınırken başlangıç fiyatına eklenmiş olduğunda seçeneğine %48,4 iken örnek çalışmada %40, cadde/sokaklarda bulunan herhangi bir çöp konteynerine atmam mümkün olursa seçeneğine %56,2 iken örnek çalışmada

%80 oranında, geri dönüşüm firmaları tarafından evimden doğrudan toplanırsa seçeneğine %65,4, çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri ve önemi tarafıma ayrıntılı şekilde açıklanırsa seçeneğine %55,4 iken örnek çalışmada yaklaşık olarak %38 civarında, ilde/ilçede e-atıkları düzgün bir şekilde bertaraf edebileceğim/bırakabileceğim yerlerin detayları tarafıma bildirilirse seçeneğine %66,8 iken örnek çalışmada %58 civarında, elektrik/elektronik alet satan mağazalar e-atık bertarafı yapabileceğim yerler hakkında bilgilendirme yaparsa seçeneğine %57,8 iken örnek çalışmada %70 oranında, düzgün şekilde bertaraf etmem tarafıma maddi bir kazanç sağlarsa (bertaraf ettiğim eşya başına para iadesi alırsam) seçeneğine %62,4 oranında, örnek çalışmadaysa yaklaşık %63 oranında evet ifadesi seçilmiştir (Blake,2018), her iki çalışmada da evet diyenlerin hayır ifadelerini tercih edenlere göre çok daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 3.26) .



Şekil 3.26: Uygun şartlar dahilinde e-atık uygulamalarının değiştirilmesi; (a) E-atık bertarafı ile ilgili bana herhangi bir maliyet oluşmazsa; (b) E-atık bertaraf maliyeti, ürünler mağazalardan satın alınırken başlangıç fiyatına eklenmiş olursa; (c) E-atıkları cadde/sokaklarda bulunan herhangi bir çöp konteynerine atmam mümkün olursa; (d) E-atıklar geri dönüşüm firmaları tarafından evimden doğrudan toplanırsa; (e) E-atıkların geri dönüştürülmesinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri ve önemi tarafıma ayrıntılı şekilde açıklanırsa; (f) Yaşadığım ilde/ilçede e-atıkları düzgün bir şekilde bertaraf edebileceğim/bırakabileceğim yerlerin detayları tarafıma bildirilirse; (g) Elektrik/elektronik alet satan mağazalar e-atık bertarafı yapabileceğim yerler hakkında bilgilendirme yaparsa; (h) E-atıkları düzgün şekilde bertaraf etmem tarafıma maddi bir kazanç sağlarsa (bertaraf ettiğim eşya başına para iadesi alırsam).

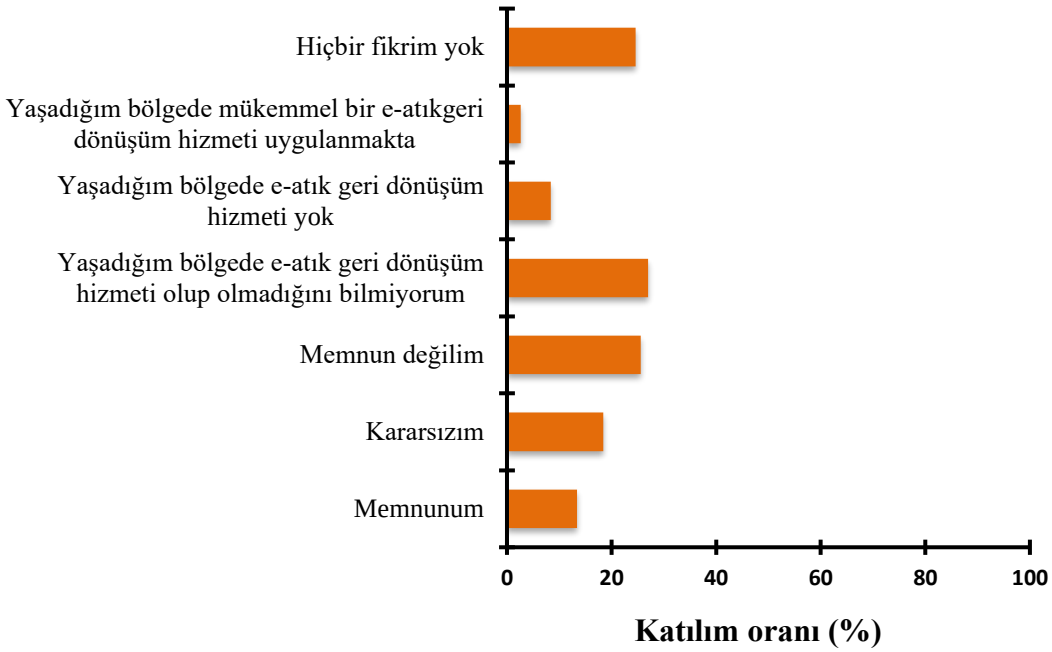
Anket içerisinde en son ne zaman e-atık bertaraf edildiği sorusuna 500 katılımcıdan verilen cevaplar genel olarak şu şekildedir; hatırlamıyorum, 1 hafta önce, etmedim, 2 ve 3 ay önce, geçen hafta, 1 sene önce, 6 ay önce, 2018 yılı, 2021 yılı, uzun zaman önce, mart ayı, son 1 ay içinde, geçen yıl, en son buzdolabı değişikliğinde gibi oldukça değişkenli yakın veya uzak tarihli cevaplar elde edilmiştir.

Diğer biz sözel soruda ise, en son bertaraf ettiğiniz e-atığın ne şekilde bertaraf ettiniz sorusuna verilen yanıtlar genel olarak şu şekildedir; atık kumbarasına atarak, çöpe atarak, bir başkasına vererek, mağazada takas yaparak, ikinci el eşya satan yerlere vererek, geri dönüşüme vererek, hatırlamıyorum, dörtlü ocağın üzerindeki cam patlamıştı firmayı arayarak ocağı firmaya verip ve yenisini alarak, çalıştığım iş yerinde elektronik atıkları lisanslı firmalara göndererek, bertaraf firmasına verilmesi için şirketimin e-atık kutusuna atarak, servise vererek, ihtiyaç sahibine vererek, hala evde saklayarak gibi kişiden kişiye göre değişkenlik gösteren 500 cevap elde edilmiştir.

Ve şuana kadar yorumlanan şekillerden de anlaşılıyor ki küçük yada büyük e-atıklar olsun bertaraf yöntemlerine bakılmadan kişiler bir şekilde atıklarını elden çıkarmaktadır.

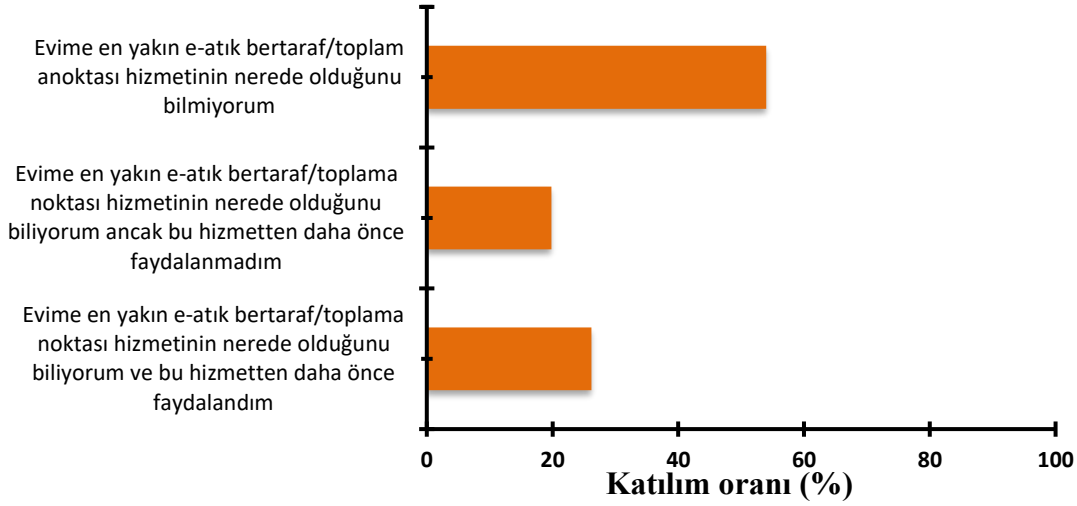
3.5 E-atık Yönetimi İle İlgili Bulgular

Bir sonraki şekle baktığımızda ise yaşanılan bölgedeki e-atık hizmetlerinden memnuniyet oranları ölçülmüştür. Çalışmamızda %13,4'lük oran memnun olduğunu ifade ederken, %18,4 kararsız, %25,6'sı ise memnun olmadığını belirtmişlerdir. Yaşadığı bölgede böyle bir hizmetin varlığından haberi olmayanların oranı %27 ve bütün paydanın en yüksek değerini oluştururken, bölgelerinde geri dönüşüm hizmeti olmayanlar ise %8,4'lük kısmı oluşturmaktadır. Yaşadığı bölgede mükemmel bir hizmet sunulduğunu belirtenler ise %2,6'dır. Bu konuyla ilgili hiçbir fikri olmayanlar ne yazık ki %24,6 gibi büyük bir oranı oluşturmaktadır (Şekil 3.27). Bu verilere göre habersiz ve fikri olmayanların çoğunlukta olduğu sonucuna bakabiliriz. Yeni Zelanda'da ki bu soru için verilen cevaplarda ki oranlar ise şu şekildedir; %4'ünün memnun olduğu, %45'inin memnun olmadığı, %22'sinin kararsız olduğu, yaşadığı bölgede hizmetten haberi olmadığını belirtenlerin %10'luk kısma sahip olduğu, mükemmel olarak belirtenler %0,4 olmakla beraber hiçbir fikri olmayanların %19'luk kısmı oluşturduğu görülmektedir (Blake, 2018).



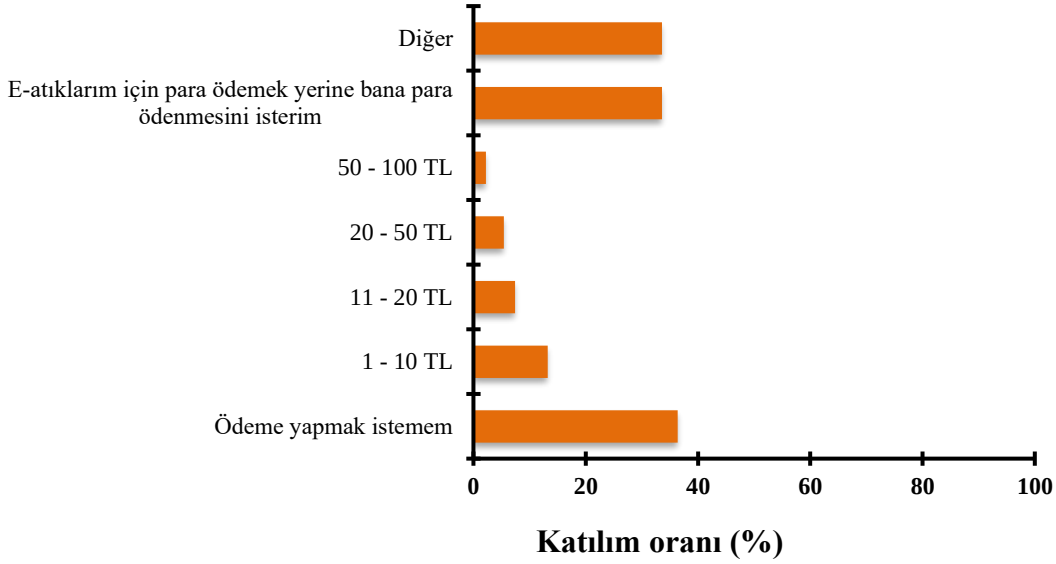
Şekil 3.27: İkamet bölgesindeki geri dönüşüm hizmetlerinden memnuniyet oranı.

Şekil 3.28'de eve en yakın e-atık bertaraf noktası hizmetinin nerede olduğu sorulmuştur. Elde edilen veriler şu şekildedir; evime en yakın e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu biliyorum ve bu hizmetten daha önce faydalandım seçeneğini işaretleyenlerin oranı %26,2 iken bu oran Yeni Zelanda için %40'dır; e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu biliyorum ancak bu hizmetten daha önce faydalanmadım kısmını oluşturanlar %19,8 oranındayken örnek çalışmada bu oran %44'dür ve evime en yakın e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu bilmiyorum şıkkını seçenler ise %54'lük en büyük paya sahiptir ancak örnek çalışmada %16 ile en düşük orana sahiptir (Blake, 2018). Verilerden de anlaşılacağı gibi Türkiye'de ki katılımcıların büyük çoğunluğu toplama noktasının yerini bilmemektedir ve bu durum e-atık bertarafının sağlıklı gerçekleşmesini önlemektedir.



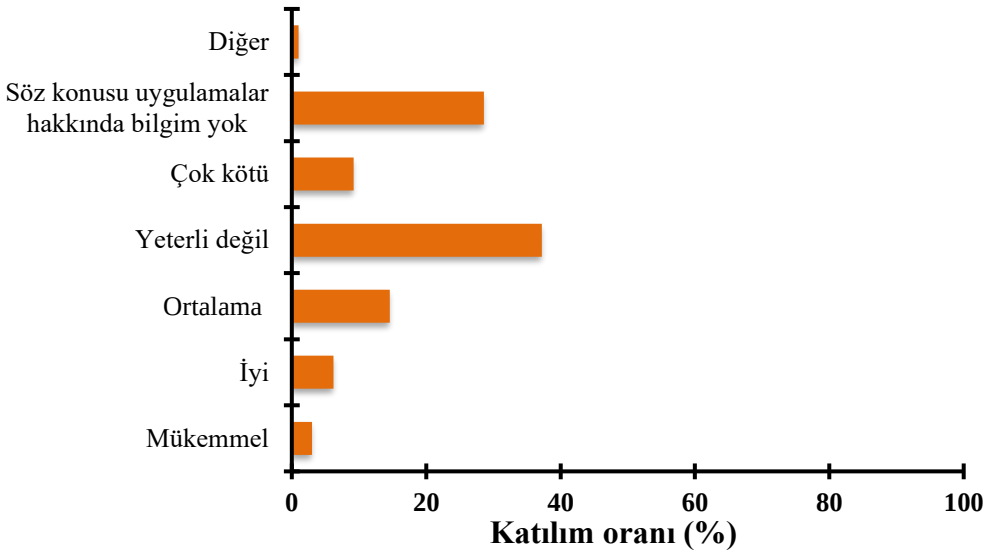
Şekil 3.28: E-atık bertaraf noktasının bilinme ve hizmetten yararlanma durumu.

Aşağıdaki çizelgede Eğer tüketicilerin "tüketici dostu, kaliteli, çevre dostu, sağlıklı ve güvenli" e-atık bertaraf hizmeti için para ödemesi gerekirse, ne kadar ödemeye gönüllü olursunuz? Sorusuna verilen cevapların oranları gösterilmiştir. Ödeme yapmak istemeyenler %36.4 ile en yüksek paydayı oluştururken; 1TL - 10 TL arasını seçenler %13,2'lik orandayken; 11 TL-20 TL şıkkını seçenler %7,4 oranında; 20 TL-50 TL cevabını verenler %5,4 oranında ve 50 TL-100 TL seçeneğini seçenler %2,'lik bir orandadır. E-atıklarım için para ödemek yerine bana para ödenmesini isterim seçeneğini tercih edenler ise ikinci en yüksek payı oluşturken bu oran %36'dır. Ücret miktarı arttıkça para ödemek isteyenlerin oranının düştüğü görülmektedir. Diğer seçeneğinde katılımcılar değişken ifadeler tercih etmişlerdir. %1,6 oranını oluşturan bu kısımda ki ifadeler; 'ödeme yapmam çünkü atık dediklerimiz geri dönüşümü olup kazanç sağlanan bir işlemdir, bedelsiz alınmasını doğru buluyorum, kararsızım, depozito ücret iadesi gibi olabilir, halkın yükümlülüğü sadece elindeki atıkları atık birikim noktasına getirmektir, Türkiyede kültür oluşabilmesi için kesinlikle para alınmamalı', şeklindedir. Görüldüğü gibi ödeme yapmak istemeyen ve maddi kazanç sağlamak isteyenlerin oranı diğerlerine göre daha yüksektir (Şekil 3.29). Yeni Zelanda çalışmasına katılanların %60,5'i 1 ila 10 ABD Doları ödemeye razı olduğu, %21,4'ünün hiçbir ücret ödemek istemediği, %19'unun kendisine ödeme yapılmasını düşündüğü ve %6,6'sının diğer seçeneğini tercih ettiği görülmektedir (Blake, 2018). Çalışmamızda da olduğu gibi ödenene ücret arttıkça ödeme yapan kişi sayısı azalmaktadır.



Şekil 3.29: Tüketicilerin e-atık bertaraf hizmeti için para ödemesi bütçesi.

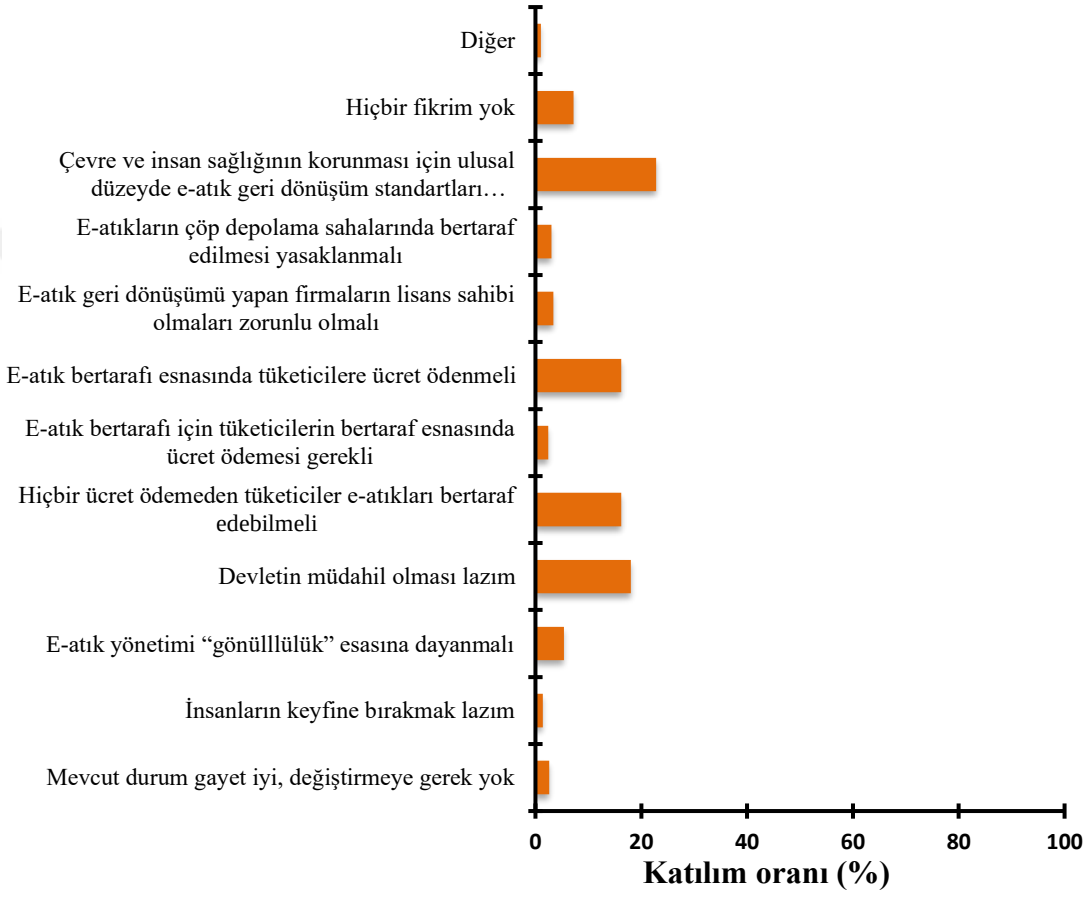
Şekil 3.30 incelendiğinde Türkiye'de ki e-atık bertarafı uygulamaları hakkında katılımcılara görüşleri sorulmuştur. Elde edilen bilgiler şu şekildedir; katılımcıların %3'ü mükemmel olduğunu ifade ederken, %6,2'si iyi olarak değerlendirmiştir. Ortalama olarak ifade edenler %14,6 olurken, %37,2'lik kısım yeterli değil demişlerdir. Katılımcıların %9,2'si çok kötü olduğunu vurgularken ve bilgisi olmadığını ifade edenlerin oranı ise %28,6'lık paya sahiptir. %1'lik diğer seçeneğinde ise verilen ifadeler; 'Ülkemizde geri dönüşüme gereken önem verilmiyor, halka ve öğrencilere yeterli bilgi verilmiyor, Türkiye'yi değerlendirecek kadar bilgi sahibi değilim, yazılı ve görsel basında atıklar konusunda bilgilendirici yayınlara denk gelmedim diyebilirim. Bununla birlikte çevre bilinci, doğaya saygı sevgi küçük yaşlardan itibaren aşılanmalı. Farkındalığın artması için çalışmalar yapılmalı. Her yerde geri dönüşüm alanları görmüyorum, varsa da bilgilendirme yapılmalı', şeklindedir. Yeni Zelanda örneğinde ise oranlar şu şekildedir; mükemmel diyenler %0,8 oranında, iyi ifadesine %4'ü katılırken ortalamayı seçenler %26,4 oranındadır. Yetersiz olduğunu düşünenler %40 iken çok kötü diyenler %17,2 oranındadır. Bilmeyenler %10.4'lük kısmı oluştururken diğer seçeneğini seçenler %1,2 oranında olmuştur (Blake, 2018).



Şekil 3.30: Türkiye'de uygulanan e-atık bertarafı/yönetimi hakkındaki görüşler.

Şekil 3.31'de ifade edilen ülkemizde uygulanabilecek en iyi yaklaşım nedir? sorusuna verilen yanıtlar şu şekildedir; Mevcut durum gayet iyi, değiştirmeye gerek olmadığını düşünenler %2,6 oranında iken, insanların keyfine bırakmak lazım diyenler %1,4'lük orandadır. E-atık yönetiminin "gönülllülük" esasına dayanması gerektiğini savunanlar %5,4 oranındadır, devletin müdahil olması gerektiğini benimseyen kesim %18'lik dilimi meydana getirmektedir. Hiçbir ücret ödemeden tüketiciler e-atıkları bertaraf edebilmeli seçeneğini seçenler %16,2 iken, e-atık bertarafı için tüketicilerin bertaraf esnasında ücret ödemesi gerektiğini düşünenler %2,4'lük kısmı oluşturmaktadır. E-atık bertarafı esnasında tüketicilere ücret ödenmeli diyenler %16,2 iken, e-atık geri dönüşümü yapan firmaların lisans sahibi olmaları zorunlu olmalı diyenler ise %3,4'lük gibi düşük bir paya sahiplerdir. E-atıkların çöp depolama sahalarında bertaraf edilmesi yasaklanmasını ifade edenler %3'lük değere sahiptir. Çevre ve insan sağlığının korunması için ulasal düzeyde e-atık geri dönüşüm standartları oluşturulmalı ifadesini benimsyenler en yüksek paya sahip olup %22,8'lik orandadırlar. Hiçbir fikri olmayanlar %7,2'lik oranı oluşturmaktadır. %1 ile diğer seçeneğinde; 'yönetmelikte yazılanların sistemli şekilde denetlenmesi ve halkın bilinçlendirilerek e-atik toplamaya yönelik teşvik edici projelerin yapilmasi gerekiyor, herkesin erişebileceği yerlerde e-atık konteynırları olmalı, geri dönüşüm tüketici için ücretsiz olmalı, tüketicilere ücret ödenebilir yada puan biriktirir, toplu ulaşımdan ücretsiz yararlanması sağlanabilir, dönüşüm yapan firmaların lisans sahibi olması zorunlu olmalı, ulusal düzeyde e atık

geri dönüşüm standartları oluşturulmalı, konu ile insanlar yeteri derecede eğitilmeli mahalle sokak gibi yerleşim yerlerine kadar atık noktalarının indirgenmeli, yönetmelikler daha uygulanabilir hale getirilip yeterince bilinçlendirme yapılmalı' gibi değişkenli cevaplar elde edilmiştir. Yeni Zelanda çalışmasında en fazla tercih edilen görüşlerin, ücretsiz halka açık bırakılması ve ulusal standartların benimsenmesi gerektiği ifadelerinin olduğu görülmüştür (Blake, 2018).



Şekil 3.31: E-atıklar konusunda ülkemizde uygulanabilecek en iyi yaklaşımlar.

Yaşadığını bölgede veya ülke genelinde e-atık geri dönüşümü ile ilgili eklemek/belirtmek istediğiniz başka hususlar var mı? sorusuna ise verilen cevaplar şu şekildedir;

- Ülke olarak çok fazla e-atık üretmemize rağmen bunların geri dönüşümü veya kullanım ömrünü uzatmaya yönelik yapılması gerekenler için bilinçli değiliz. Ayrıca geri dönüşüm firmaları, yerel yönetimler ve bakanlığın bu konuda daha fazla çalışma yapması gerektiğini düşünüyorum; sadece geri dönüştürmeye yönelik değil tamir yöntemleri ve tüketim alışkanlıklarının

değiştirilmesi için eğitimler verilmeli ve yonetmelikler buna göre şekillendirilip sorumlu olan taraflar sistemli olarak denetlenmeli,

- Kesinlikle devletin üretici ve tüketicilere yaptırımlarla müdahil olması gerekir-yeterli bilgilendirme yapılmalı, atık kumbaraları çoğaltılmalı,
- Yapılan ve uygulanan güncel çalışmaların anlatılması ve insanların bu konuda fazlasıyla bilgilendirilmeli ve teşvik edilmeli,
- Evet geri dönüşüm her şekilde iyi ve mantıklı olmakla birlikte insanların masraf düzeyinde yüksek maliyetler oluşturduğu için özel yahutta devlet bazında firmaların en azından elektronik başta olmak üzere tüketiciye az yada orta miktarlarda destek sağlaması gerekiyor

gibi cevaplar katılımcılar tarafından ifade edilmiştir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan anket araştırması neticesinde 500 kişiye yöneltilen soruların yanıtları bulgular kısmında ayrıntılı olarak verilmiştir. Verilere bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğunun e-atık konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı ve bilinçlendirilmediği görülmektedir. İstanbul ili hem kalabalık nüfusa sahip olması hemde metropol şehir olması özelliği göz önüne alındığında e-atık bertarafı konusunda birçok çeşitliliği, atık noktalarını ve eğitim verme ve eğitime katılma imkanı barındırırken toplumun bukadar önemli bir çalışmada yeterliliğe sahip olmadığı görülmüştür.

Yanıtlar neticesinde, bertaraf yöntemlerinde atıklarını, atık noktalarına ulaştıran katılımcıların sayısı çöpe atan veya nasıl bertaraf ediceğini bilmeyen katılımcıların sayısından çok daha az olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu durum bize bilinçsiz tüketim ve bilinçsiz bertaraf yöntemlerinin ilerleyen dönemlerde atık birikimi ve atıklardan elde edilen verimin istenilen oranda olamaması sonucunu doğurabilir.

Cevaplar neticesinde İstanbul çalışması ve Yeni Zelanda örneğinin karşılaştırılmasının sonucunda anlaşıldığı üzere e-atık geri dönüşümü ile ilgili faaliyetlerin eksik kaldığı ve eğitim düzeyinin bu konuda yeterli olmadığı kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak e-atıkların çevresel ve mesleki açıdan tehlikeleri olduğu bilinmektedir. E-atıklar bozulduğunda veya biliçsiz olarak çevreye salındıklarında bünyelerinde bulundurdukları kimyasallar yüzünden oldukça önemli derecede risk taşımaktadırlar. Örneğin, kurşun ve civa özellikle çok düşük seviyelerde bile maruz kalındığında IQ seviyesini etkilemektedir. Ve gelişimsel anormalliklere neden olduğu bilinmektedir. Devre kartında bulunana ve zehirli bir madde olan kadmiyum, EPA tarafından olası kanserojen olarak tanımlanmış ve yakından solunduğunda karaciğer hastalığı oluşturabileceği belirtilmiştir. Diğer yandan yine devre kartlarında kullanılan kromun az miktarda solunması neticesinde akciğer hastalığına maruz bıraktığı ve tümör oluşturabileceğide bilinmektedir (Ching-Hwa ve diğ, 2000). Bu nedenler e-atık

bertarfında yönetim stratejileri gelişmekte olan ülkeler açısından daha da önem arzetmektedir ve bilinçli şekilde bertaraf edilmelidir.

E-atık bertarafı üzerine yapılan tez çalışmasında amaçlanan hedefe ulaşılmış ve katılımcıların bertaraf yöntemleriyle ilgili görüş ve faaliyetleri bildirilmiştir. Sonuçları tartıştığımız zaman; genç ve kadın nüfusun yoğunlukda olduğu, bekar, evil veya çocuklu olup olmama oranları farketmeksizin çoğunluğu üniversite mezunu olan, gelir grupları değişkenlik göstersede ortalama ve ortalama altı gelire sahip olanların çoğunlukda yüksek gelire sahip olanların azınlıkda olduğu bir anket sonuçlara elde edilmiştir. Katılımcılardan çoğunluğun esasına dayanarak; evsel atık çekitlerinden kağıt ve kartonu herzaman geri dönüştürme eğiliminde bulundukları ancak alüminyumu çoğunluğun hiç geri dönüştürmediği; metal plastik ve cam atıkları ise nadiren veya bazen geri dönüştürdükleri görülmüştür. Bu eğilim bizlere geri dönüştürülecek ürünlerden sosyal çevrede ve hayatta kullanım olarak karton ve kağıdın daha ön plana çıkmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Atık yönetimi ile ilgili olumlu düşünceleri tercih ederek, olumsuz şıklara katılmadıklarını beyan eden katılımcıların, uygulamaların yararlı, çevresel açıdan, ekonomik ve sağlık açısından fayda vereceğini kabul etmelerine ragmen e-atık bertarafında kendilerinin bu yöntemleri sıklıkla uygulamadıkları görülmüştür. Genellikle artık ihtiyaç duymadıkları veya kullanmadıkları, ömrü biten e-atıklarını saklayıp ilerde kullanma ihtimaline karşı biriktirme yapmaktadırlar veya atık noktalarına ulaştırmak yerine akraba ve arkadaşa vermeyi tercih edenler, ihtiyacı olana ulaştıranlar yada maddi kazanç sağlamak adına ikinci el eşya satan yerelere vermeyi tercih edenlerin çoğunlukta olduğunun ortaya çıktığı bir çalışma olmuştur. Veriler incelendiğinde elde edilen bir başka sonuç ise toplumun çoğunluğunun geri dönüşüm aşamasında maddi kayıp sağlamak istememesidir. Şöyleki, kendilerinden bir para kaybı olma düşüncesiyle bertaraf yönetimlerini uygulamadıkları düşünülmektedir ve atıklarını bertaraf etmek için bulundukları noktadan atıklarının teslim alınması, kendilerine ücret ödenmesi, atık noktalarının taraflarına bildirilmesi ve noktalara kolay ulaşım olması durumunda atık kumbaralarını kullanabileceklerini bildirmişlerdir.

Tartışmanın sonucunda anlaşılacağı gibi, toplum atık bertarafı konusunda yeterli bilgi ve donanıma sahip değildir ve bertarafın kendi taraflarınca kolay ve kazançlı olmasını beklemektedirler. Bilinçli tüketicilerin de varlığını yok saymamakla beraber, e-atıklarını uygun yöntemler ile bertaraf edenlerin oranı az olsada çalışmaya

umut vaadetmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin ortak noktalarından biri olan atık bertaraf yönetimine dair sorunlar, eğitimin her yerde ve her alanda uygun şekilde verilmesiyle ve uygulanmasıyla toplumun bu konudaki bakış açıları ve davranış biçimlerinin atık yönetim lehine dönüşeceği kanaatine varılabilir.

E-atık bertarafı ile ilgili yapılan çalışmanın sonuçlarI bulgular kısmında verilmiş ve tartışılmıştır. Sonuçlara göre İstanbul'da ki tüketicilerin az bi kısmının bilinçli tüketici olduğu ve atıklarını bilinçli bertaraf ettiği sonucuna varılmıştır. Bu durum, kişilerin bertaraf için kendilerine daha kazançlı ve kolay yöntemi seçmelerinin yanında, topluma e-atık ile ilgili verilen bilgi ve eğitimin yetersizliğinden de kaynaklanabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin genelinde görülen bu sorun, daha fazla çalışma ile çözülebilir.

Çalışmaya genç nüfusun fazla katıldığını, Türkiye'nin her ilinde üniversite olması ve ülkede üniversite mezunlarının çoğunlukta olduğunu düşündüğümüz zaman genç yetişkinlerin bertaraf sorumluluklarına daha fazla dikat etmeleri gerektiği savunulabilir. Diğer taraftan yöneticilerin daha fazla atık toplama merkezlerini yaşam alanlarının aktif bölgelerine yerleştirmeli ve kolay ulaşım sağlamalıdır. Ve ekonomik olarak da tüketicilere atık bertarafını cazibeli hale getiren kazanç kapısı oluşturulmalıdır. En basit örnek olarak; Almanya'da atık plastiklerinin, çöp yerine atık kumbarasına atan tüketicilere karşılığını cent olarak geri verilmektedir. Bu durum her iki taraf içinde hem zamandan hemde kazançtan kar sağlamaktadır. Ülkemizde de bu tarz çalışmaların olması ve çoğaltılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Agrawal, S. K. (1990). Waste Management: A Systems Perspective. IndustrialManagement & Data Systems, 90(5).

Akpulat, O. & Sayman, R., Ü. (2016). Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği Belediye Uygulama Rehberi. Ankara.

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği. RG.24.08.2011 tarih ve 28235 Sayı.

Atık Yönetimi Genel Esasları Yönetmeliği. RG.05.07.2008 tarih ve 26927 Sayı.

Avrupa Birliği Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği. (2008).

Aydın, B. (2011). Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıklarının Geri Kazanımı. (Yüksek Lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 142s

Baxter, J., Lyng, K. A., Askham, C., & Hanssen, O. J. J. (2016). High-quality collection and disposal of WEEE: Environmental impacts and resultant issues. Waste Management, 57, 17–26. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.02.005

Bayraktar, F. S. (2006). Social Responsibility Projects As a Marketing Strategy: A Recycling Approach from the Consumer's Perspective. (Yüksek Lisans Tezi). T.C. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

BC (Basel Convention). (2006). Creating innovative solutions through the Basel Convention for the environmentally sound management of electronic wastes World forum on e-waste: note by Secretariat (including elements for a declaration on environmentally sound management of e-waste) In: Conference of the parties to the basel convention on the trans-boundary movement of hazardous wastes and their disposal.

Bilgin, S. (2019). Türkiye'de ve dünyada e-atık yönetimi uygulamaları ve geri kazanımı. (Yüksek Lisans Tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstiüsü, Sivas.

Blake, V. M. (2018). The e-waste management behaviours of household consumers in Whangarei, New Zealand. (Masters Thesis). Massey Universty, Environmental Management, New Zeland.

Borthakur, A., Govind, M. & Singh, P. (2019). Inventorization of E-waste and Its Disposal Practices With Benchmarks for Depollution: The Global Scenario. Electronic Waste Management and Treatment Technolgy, 35-52. doi.org/10.1016/B978-0-12-816190-6.00002-9

Ching-Hwa, L., Ssu-Li, C., King-Min, W. & Lih-Chyi, W. (2000). Management of scrap computer recycling in Taiwan. Journal of Hazardous Material, A73, 209–22

Cook, E. & Velis, C. A. (2021)**.** Global Rewiew on Safer End of Engineered Life. Global Rewiew on Safer End of Engineered Life. s.l., Royal Academy of Engineering.

Cucchiella, F., D'Adamo, I., Lenny Koh, S. C., & Rosa, P. (2015). Recycling of WEEEs: An economic assessment of present and future e-waste streams. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51(July), 263–272. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.010

Cui, J. & Zhang, L. (2008). Metallurgical recovery of metals from electronic waste : A review. Journal of hazardous materials, 158, pp.228–256.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2002). Türkiye Cumhuriyeti Sürdürülebilir Kalkınma Bakanlığı Ulusal Raporu.

Deng, W. J. (2007). Distribution of PBDEs in air particles from an electronic waste recycling site compared with Guangzhou and Hong Kong , South China. Environment international, 33, pp.1063–1069.

Eğridici, A. Sönmez Kâğıt Ürünleri Sanayi. T.C. Başbakanlık Dış TicaretMüsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi, 2. Ankara.

EU. (2000). EC 2000/0158 (COD) and 2000/159 (COD), Proposal For A Directıve Of The European Parliament And Of The Council On Waste Electrical And Electronic Equipment, Proposal For A Directive Of The European Parliament And Of The Council On The Restriction Of The Us

EU. (2003a). Council directive of 15 July 1975 on waste,

EU. (2003b). Directive 2002/96/EC of the european parliament and of the council on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R. & Gram, B. (2020). The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows, and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam, s1-120 ISBN Digital: 978-92-808-9114-0

Gaidajis, G., Angelakoglou, K. & Aktsoglou, D. (2010). E-waste: Environmental Problems and Current Management. Journal of Engineering Science and Technology Review 3 (1) (2010) 193-199.

Gündüzalp, A. A. & Güven, S. (2016). Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, ISSN, 1304-2823, Ankara, s. 2-17.

Hagelüken, C. (2006). Improving Metal Returns And Eco-Efficiency İn Electronic Recycling A Holistic Approach To İnterface Optimization Between PreprocessingAnd İntegrated Metal Smelting And Refining. In: Proceedings of the 2006 IEEE International Symposium On Electronics And The Environment, pp. 218-233.

Heart, S. (2007). Sustainable Management of Electronic Waste (e-Waste). Clean Journal, 35(4),305–310. DOI:10.1002/clen.200700022

Hicks, C., Dietmar, R. & Eugster, M. (2005). The recycling and disposal of electronic waste in China—legislative and market response. Environ Impact Assess Rev. 25:459–71.

Hopp, M., Barba-Gutierrez, Y. & Adenso-Diaz, B. (2008). An analysis of some environmental consequences of European electrical and electronic waste regulation., Resources conservation & recycling, 52, pp.481–495.

Huo, X., Peng, L. & Xu, X. (2007). Elevated Blood Lead Levels of Children in Guiyu, an Electronic Waste Recycling Town in China[J]. Environmental Health Perspectives. 115(7): 1113-1117.

Jaiswal, A., Samuel, C., Patel, B. S., & Kumar, M. (2015). Go green with WEEE: Ecofriendly approach for handling e-waste. Procedia Computer Science, 46(Icict 2014), 1317–1324. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.01.059

Kahraman, A. C. (2014). Avrupa birliği uyum sürecinde türkiye'de eatık yönetimi ve uygulamaya yönelik stratejik analizler. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karasu, A. (2013). Çevresel Atıklar ve Nedenleri, Çevresel Atıkların Geri Dönüştürülmesi ve Yenilenebilir Enerji Olanaklarının Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi) .Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.

Keleş, R. & Hamamcı, C. (2005). Çevre Politikası, 5. Baskı, İmge Kitapevi, Ankara, 684s

Kiddee, P., Naidu, R., & Wong, M. H. (2013). Electronic waste management approaches: An overview. Waste Management, 33(5), 1237–1250. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.006

Kumar, V., Bee, D. J., Shirodkar, P. S., Tumkor, S., Bettig, B. P. & Sutherland, J. W. (2005). Towards Sustainable Product And Material Flow Cycles: İdentifying Barriers To Achieving Product Multi-Use And Zero Waste. In: Proceedings Of IMECE. ASME İnternational Mechanical Engineering Congress And Exposition.

Leung, A. O. W., Duzgoren-Aydin, N. S., Cheung, K. C. (2008). Heavy metals concentrations of surface dust from e-waste recycling and its human health implications in southeast China [J]. Environmental Science & Technology. 42(7): 2674-2680.

Li, B., Du, H. Z. & Ding, H. J. (2011). E-Waste Recycling and Related Social Issues in China [J]. Energy Procedia. 5: 2527-2531.

Luo, C., Liu C., Wang, Y., Liu, X., Zhang, G. & Li, X. (2011). Heavy Metal Contamination In Soils And Vegetables Near An E-Waste Processing Site, South China. Journal Of Hazardous Materials, 186(1), 481–490

Luo, Q., Wong, M. & Cai, Z. (2007). Determination of polybrominated diphenyl ethers in freshwater fishes from a river polluted by e-wastes., Talanta, 72, pp.1644–1649.

Malhotra, S. C. (1985). Trends and Opportunities in Electronic Scrap Reclamation. Conservation & recycling, 8(3-4), pp.327–333.

Miller, G. T. (2000). Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions (11th ed.), Belmont, California, USA: Brooks/Cole, Thomas Learning.

Mundada, M. N., Kumar, S. & Shekdar, V. D. (2007). E-waste: a new challenge for waste management in India. International Journal of Environmental Studies, 61:3, 265-279, DOI: 10.1080/0020723042000176060

Muson, S. E., Jang, Y. C., Townsend, T. G. & Chung, I. H. (2000). Characterization of Lead Leachability From Cathode Ray Tubes Using The Toxicity Characterization Leaching Procedure. Environmental Scienceand Technology, 34, 4376-4381.

Ngoc, N. (2009). Chemosphere Contamination by trace elements at e-waste recycling sites in Bangalore , India. Chemosphere, 76(1), pp.9–15. Web adresi: http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.02.056.

Nnorom, I. C. & Osibanjo, O. (2008). Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor applications in the developing countries. Resources, Conservation and Recycling, 52; 843–858, doi:10.1016/j.resconrec.2008.01.004.

Ogungbuyi, O. (2012). E-Waste Country Assessment Nigeria. UNEP Report.

Ogungbuyi, O., Nnorom I., Osibanjo O. & Schluep M. (2012). E-Waste Country Assessment Nigeria. UNEP Report.

Ogungbuyi, O., Nnorom, I., Osibanjo, O. & Schluep M. (2012). E-Waste Country Assessment Nigeria. UNEP Report.

Osibanjo, O. & Nnorom, I. C. (2007). The challenge of electronic waste (e-waste) management in developing countries. *Waste Management & Research*, 25;489, 1-14.

Öztürk, İ. (2010). Katı Atık Yönetim ve AB Uygulamaları. İSTAÇ A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi 2, İstanbul.

Palabıyık, H. & Altunbaş, D. (2004). "Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi", Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politikve Yönetsel Perspektifler, 103-124. Beta, İstanbul.

Parveen, S., Yunfeı, S., Pıng Lı, J., Khan, J., Ul Haq, A. & Ruınan, S. (2019). E-waste generatıon and awareness on managıng dısposal practıces at delhı natıonal capıtal regıon ın ındıa. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 109-113. DOI: 978-1-7281-4242-5/19/$31.00.

Peeranart, K., Naidu, R. & Wong, M. H. (2013). Electronic waste management approaches: An overview. International Journal of Computer Applications,125:975 – 8887.

Perkins, D.N., Drisse, M. B., Nxele, T. & Sly, P. D. (2014). E-waste; Global hazard. Annals of Global Health, 80:286-295. DOI: http:// dx.doi. org/10. 1016/ j.aogh .2014. 10.001

Read, A. D. (1999). A Weekly Doorstep Recycling Collection, I had no Idea We Could Overcoming the Local Barriers to Participation. Resources, Conservation and Recycling, 26, 217 -249.

Reno, J. (2015). Waste and waste management. The Annual Review of Anthropology, 44:557–72.

Resmi Gazete. (1983). 2872 sayılı çevre kanunu, Türkiye.

Resmi Gazete. (1991). Katı atıkların kontrolü yönetmeliği. https://www.cevko.org.tr/images/stories/mevzuat/kati_atiklarin_kontrolu_yonetmeligi.pdf Erişim tarihi 10.04.2022

Resmi Gazete. (2004). Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=7118&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5 Erişim tarihi 10.04.2022

Resmi Gazete. (2005). Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. https://istac.istanbul/contents/46/gemilerden-atik-alimi_130838448918284642.pdf Erişim tarihi 10.04.2022

Resmi Gazete. (2012). Atık elektrikli ve elektronik eşyaların kontrolü yönetmeliği, Türkiye: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

Resmi Gazete. (2012). https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/05/20120522-5.htm Erişim tarihi 10.04.2022

Resmi Gazete. (2015). Atık Yönetim Yönetmeliği. 2 Nisan 2015, Sayı; 29314

Robert, K. H. (2001) Strategic Sustainable Devolopment-Selection , Design and Synergies of Applied Tools, Journal of Cleaner Production , Article in Press 10(2002), 197-214

Robinson, B. H. (2009) . E-waste: an assessment of global production and environmental impacts. The Science of the total environment, 408(2), pp.183–91.

Sajid, M., Syed, J. H., Iqbal, M., Abbas, Z., Hussaın, I. & Baıg, M. A. (2018). Assessing the generation, recycling and disposal practices of electronic/electrical-waste (E-Waste) from major cities in Pakistan. Waste Manegament, 1-8. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.11.026 0956-053X/ 2018

Salustri, F. A. (2005). Design Forthe Environment. URL:http://deed.ryerson.ca/y/pub/ Dcl/DesignForEnvironmentV100.doc, erişim tarihi 05.04.2022

Saphores, J. D. M., Ogunseitan, O. A., & Shapiro, A. A. (2012). Willingness to engage in a pro-environmental behavior: An analysis of e-waste recycling based on a national survey of U.S. households. Resources, Conservation and Recycling, 60(November 2015), 49–63. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.12.003

Sayar, Ş. (2012). Sakarya İli Entegre Atık Yönetimi ve Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Schluep, M., Müler, E. & Rochat, D. (2012). E-Waste Assessment Methodology Training & Reference Manual, Report

Schultz, P.W., Oskamp, S. & Mainieri, T. (1995). Who Recycles and When? A Review of Personal and SituationalFactors. Journal of Environmental Psychology, 15, 105-121.

Sepúlveda, A., Schluep, M. & Renaud, F. G. (2010). A review of the environmental fate and effects of hazardous substances released from electrical and electronic equipments during recycling: examples from China and India[J]. Environmental Impact Assessment Review. 2010, 30: 28-41

Sjodin, A., Patterson J. R. & Bergman A. (2002). Occupational Exposure to Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) at Recyling of Electronic Goods. Brominated Flame Reterdants& Electronic Conference and Round Table, San Francisco, California

Teknik Uygulamalar. (2015). TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Bülteni. İstanbul.

Tiep, H. S., Yoon Kin, T. D., Ahmed, E. M. & Teck, L. C. (2015). E-Waste Management Practices of Households in Melaka. International Journal of Environmental Science and Development, Vol. 6, No. 11, 811DOI: 10.7763/IJESD.2015.V6.704

Tulger, G. (2010). Türkiye'de elektrikli ve elektronik atıkların yönetiminin planlanması ve tesis yeri seçiminde çok ölçütlü karar verme tekniklerinin kullanımı. (YüksekLisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

USEPA. (2001). Electronics: A New Opp for Waste Prevention, Reuse&Recycling Solid Wastes and Emergency Response, Pub. No. EPA 530-F-01-006

Vats, M. C. & Singh, S. K. (2014). E-waste characteristic and ıts disposal. International Journal of Ecological Science and Environmental Engineering. Vol1/2, 49-61.

Wei, L. & Liu, Y. (2012). Present status of e-waste disposal and recycling in China. Procedia Environmental Sciences, 16;506 – 514. doi: 10.1016/j.proenv.2012.10.070

Widmer, R., Oswald-Krapt, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M. & Böni, H. (2005). Global perspectives on waste. Environmental Impact Assessment Rewiev, 25: 436-458. doi:10.1016/j.eiar.2005.04.001.

Wilson, R. J. & Veasey, T. J. (1994). Squires Application of Mineral Processing

Wong, M. H., Wu, S. C., Deng, W. J. (2007). Export of toxic chemicals-a review of the case of uncontrolled electronic-waste recycling[J]. Environmental Pollution. 2007, 149: 131-140.

Yaren, F. Y., Taşkin, M. F., Uygun, Ö. & Alp, A. (2014). Atik ekonomisi ve elektronik atiklarin değerlendirilmesinin önemi. Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültes Dergisi, 630-642.

Yılmaz, E. (2006). Elektrikli Ve Elektronik Atıkların Geri Kazanımı Ve Muğla İli Pilot Proje Uygulaması. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Yla-Mella, Y., Pongracz, E. & Keiski, R. L. (2004). Recovery of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) in Finland. In: Pongracz E, editor. Proceedings of The Waste Minimization And Resource Use Optimization Conference, Oulu, Finland., 83-92.

Zhang, S. & Forssberg, E. (1998). Mechanical Recycling of Electronics Scrap – The Current Status and Prospects. Waste Management and Research, s119-128.

Zhang, S., Forssberg, E., Houwelingen, J., VanRem, P. & Wei, L. Y. (2000). End Of Life Electric and Electronic Equipment Management Towards the 21st Century. Waste Management&Research, 18, s73-85.

URL-1 https://www.wikipedia.tr-tr.nina.az/query/?q=at%C4%B1k, erişim tarihi 13.04.2022.

EKLER

EK E1: Anket kapsamında sorulan sorular

EK E1

Soru 1 : İstanbul'un hangi ilçesinde yaşıyorsunuz? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

İlçeler		
Adalar	Eyüp	Sultanbeyli
Arnavutköy	Fatih	Sultangazi
Ataşehr	Gaziosmanpaşa	Şile
Avcılar	Güngören	Şişli
Bağcılar	Kadıköy	Üsküdar
Bahçelievler	Kağıthane	Zeytinburnu
Bakırköy	Kartal	Çatalca
Başakşehir	Küçükçekmece	Çekmeköy
Bayrampaşa	Maltepe	Esenler
Beşiktaş	Pendik	Esenyurt
Beykoz	Sancaktepe	Tuzla
Beylikdüzü	Sarıyer	Ümraniye
Büyükçekmece	Silivri	
Çatalca	Sultanbeyli	

Soru 2 : Yaş aralığınız nedir? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

Yaş Aralığı	
16-18	____
19-24	____
25-34	____
35-44	____
45-54	____
55-64	____
65 veya üzeri	

Soru 3: Cinsiyetiniz nedir? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

Kadın	____
Erkek	

Soru 4: Hanede yaşayan kişi sayısı nedir? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

Bekar, yalnız yaşayan	____
Bekar, 1 veya daha fazla çocuklu	____
Evli, 1 veya daha fazla çocuklu	____
Evli, çocuksuz	____
Sadece evi paylaşan yetişkinler, 1 veya daha fazla çocuklu	____
Geniş aile (1 veya daha fazla çocuklu, büyükanne ve/veya büyükbaba ile)	____
Çocuksuz geniş aile (büyükanne ve/veya büyükbaba ile)	

Soru 5 : Eğitim durumunuz? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Herhangi bir eğitim almadım	
İlkokul	____
Ortaokul	____
Lise	____
Üniversite	____
Yüksek Lisans	____
Doktora	____
Mesleki eğitim sertifikası	____

Soru 6: Aylık gelir durumunuz nedir? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1000 TL'den az	
1000-2999 TL	____
3000-4249 TL	____
4250-4999 TL	____
5000-7499 TL	____
7500-9999 TL	____
10000-14999 TL	____
15000 19999 TL	____
20000 TL veya üzeri	____

Soru 7: Aşağıdaki evsel atıklarını ne sıklıkla geri dönüştürüyosunuz? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

	Her Zaman	**Sıklıkla**	**Bazen**	**Nadiren**	**Hiçbir zaman**
Cam					
Plastik					
Metal					
Alüminyum					
Kağıt					
Karton					

Soru 8: Evsel atık yönetimi ile ilgili aşağıdaki ifadelere katılıyor musunuz? Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

	Kesinlikle Katılıyorum	**Nadiren Katılıyorum**	**Emin Değilim**	**Nadiren Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
Geri dönüşüm çöp depolama alanlarının dolmasını önemli ölçüde azaltır					
Geri dönüşüm doğal kaynakları korur.					
Geri dönüşüm istihdam yaratır					
Geri dönüşüm çevre kalitesi açısından çok fazla farklılık ortaya çıkarmaz					
Benim gibi insanların yaşadığı haneler aşırı atık oluşumundan kaynaklanan çevre sorunlarından sorumlu tutulmamalıdır					
Atıklarla birlikte artan çevre sorunları göz önüne alındığında, geri dönüşüm için gelecek nesiller açısından ahlaki/etik bir zorunluluk hissediyorum.					
Elektrikronik atıklar önemli çevresel ve sosyal sorunlar yaratır					
Elektronik ekipmanın kullanım ömrünün sonunda uygun şekilde bertaraf edilmemesi çevresel bir etkiye sahiptir.					

Soru 9: Aşağıda belirtilen elektronik atıkları (bozuk veya artık ihtiyaç duyulmayan elektrik veya pil ile çalışan eşyalar) neden çöpe atmaktasınız. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

	Benim veya evim için artık kullanışlı değil	**İhtiyaç duyduğum/ istediğim özelliklere sahip değil**	**Yeni eve taşınacağım ve yeni evim için uygun değil**	**Tamir edilemiyor veya tamir ücreti çok yüksek**	**Kullanım esnasında sık sık arızalanıyor**	**Diğer**
Küçük Ev Aletleri (kettle, tost makinesi vb)						
Büyük Ev Aletleri (buzdolabı, dondurucu, bulaşık/çamaşır makinesi vb)						
Bilgi ve haberleşme cihazları (bilgisayar, yazıcı vb)						
Taşınabilir cihazlar (tablet vb)						
Cep Telefonu/Akıllı Telefon						
Ses ve görüntü cihazları (TV vb)						
Aydınlatma cihazları (lamba, ampül vb)						
Elektrikli El aletleri (matkap vb)						
Oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri (video oyunları, tren setleri vb)						
Piller						
Medikal cihazlar (hava temizleyici, vantilatör, tansiyon aleti vb)						
Kablolar, prizler vb.						

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 10: Küçük Ev Aletlerini (kettle, tost makinesi vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 11: Büyük Ev Aletlerini (buzdolabı, dondurucu, bulaşık/çamaşır makinesi vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 12: Bilgi ve haberleşme cihazlarını (bilgisayar, yazıcı vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz

_____
_____
_____

Soru 13: Taşınabilir cihazları (tablet vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 14: Cep Telefonu/Akıllı Telefonları ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 15: Ses ve görüntü cihazlarını (TV vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 16: Aydınlatma cihazlarını (lamba, ampül vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 17: Elektrikli El aletlerini (matkap vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz

_____
_____
_____

Soru 18: Oyuncaklar, eğlence ve spor aletlerini (video oyunları, tren setleri vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	___
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	___
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	___
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	___
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	___
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	___
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	___
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	___
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	___
Bilmiyorum	___
Diğer	

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 19: Pilleri ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 20: Medikal cihazları (hava temizleyici, vantilatör, tansiyon aleti vb) ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 21: Kablolar, prizler vb. ne şekilde bertaraf etmektesiniz. Lütfen uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (Birden fazla opsiyon olması durumunda uygun olan tüm opsiyonları işaretleyiniz).

Diğer ev çöpleri ile birlikte çöpe atıyorum	_____
İkinci el eşya satan yerlere veriyorum	_____
Yeni eşya alırken mağazada takas yapıyorum	_____
Diğer atıkların da toplandığı merkezi bir atık toplama istasyonuna götürüyorum	_____
Sokaklarda bulunan atık kumbaralarına atıyorum	_____
Atmıyorum, ileride belki lazım olur diye saklıyorum	_____
İhtiyacı olanlara verilmek üzere bağış yapıyorum	_____
Kontrolsüz bir şekilde sokağa atıyorum	_____
Arkadaşlarıma/akrabalarıma/ihtiyacı olanlara veriyorum	_____
Bilmiyorum	_____
Diğer	_____

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 22: Eğer elektrik/elektronik atıkları evinizde saklıyorsanız, halihazırda ne tip e-atık evinizde mevcut? Kaç adet?

	0 Adet	**1 Adet**	**2 Adet**	**3 Adet**	**4 Adet**	**5 Adet veya daha fazla**
Küçük Ev Aletleri (kettle, tost makinesi vb)						
Büyük Ev Aletleri (buzdolabı, dondurucu, bulaşık/çamaşır makinesi vb)						
Bilgi ve haberleşme cihazları (bilgisayar, yazıcı vb)						
Taşınabilir cihazlar (tablet vb)						
Cep Telefonu/Akıllı Telefon						
Ses ve görüntü cihazları (TV vb)						
Aydınlatma cihazları (lamba, ampül vb)						
Elektrikli El aletleri (matkap vb)						
Oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri (video oyunları, tren setleri vb)						
Piller						
Medikal cihazlar (hava temizleyici, vantilatör, tansiyon aleti vb)						
Kablolar, prizler vb.						

Soru 23: Eğer elektrik/elektronik atıkları evinizde saklıyorsanız, saklama sebebinizi en iyi açıklayan ifadeyi işaretleyiniz. Her sebep için sadece bir ifade işaretleyiniz.

	Hayır	**Kısmen Hayır**	**Kısmen Evet**	**Evet**
E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları nasıl bertaraf edeceğimi bilmiyorum				
E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkların geri dönüşüm maliyeti benim için çok pahalı				
E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıklardan ilerleyen zamanlarda para kazanabilirim/satabilirim				
E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları ilerleyen zamanlarda tekrar kullanabilirim				
E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıkları ilerleyen zamanlarda ihtiyacı olan birine verebilirim				
E-atıkları evimde saklıyorum çünkü bu atıklarda kişisel bilgilerim mevcut ve kişisel bilgi güvenliği açısından evde saklamayı tercih ediyorum				
Diğer				

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____

Soru 24: Aşağıdaki şartların mevcut olması durumunda elektrik/elektronik atıklarla ilgili halihazırda yapmış olduğum uygulamaları değiştirebilirim. Her bir durum için sadece bir ifade işaretleyiniz.

	Kesinlikle Evet	**Muhtemelen Evet**	**Muhtemelen Hayır**	**Kesinlikle Hayır**
E-atık bertarafı ile ilgili bana herhangi bir maliyet oluşmazsa				
E-atık bertaraf maliyeti, ürünler mağazalardan satın alınırken başlangıç fiyatına eklenmiş olursa				
E-atıkları cadde/sokaklarda bulunan herhangi bir çöp konteynerine atmam mümkün olursa				
E-atıklar geri dönüşüm firmaları tarafından evimden doğrudan toplanırsa				
E-atıkların geri dönüştürülmesinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri ve önemi tarafıma ayrıntılı şekilde açıklanırsa				
Yaşadığım ilde/ilçede e-atıkları düzgün bir şekilde bertaraf edebileceğim/bırakabileceğim yerlerin detayları tarafıma bildirilirse				
Elektrik/elektronik alet satan mağazalar e-atık bertarafı yapabileceğim yerler hakkında bilgilendirme yaparsa				
E-atıkları düzgün şekilde bertaraf etmem tarafıma maddi bir kazanç sağlarsa (bertaraf ettiğim eşya başına para iadesi alırsam)				

Soru 25: En son ne zaman e-atık bertaraf ettiniz?

Soru 26: En son bertaraf ettiğiniz e-atığın ne şekilde bertaraf ettiniz (diğer atıklarla birlikte çöpe atmak, bertaraf şirketine vermek, yol kenarına bırakmak, bir başkasına vermek, atık kumbarasına atmak, mağazada takas yapmak, kinci el eşya satan yerlere vermek vb).

Soru 27: Yaşadığınız bölgede halihazırda uygulanan e-atık geri dönüşüm hizmetlerinden memnun musunuz? (Sadece bir seçenek işaretleyiniz).

Memnunum	____
Kararsızım	____
Memnun Değilim	____
Yaşadığım bölgede e-atık geri dönüşüm hizmeti olup olmadığını bilmiyorum	____
Yaşadığım bölgede e-atık geri dönüşüm hizmeti yok	____
Yaşadığım bölgede mükemmel bir e-atık geri dönüşüm hizmeti uygulanmakta	____
Hiçbir fikrim yok	

Soru 28: Evinize en yakın e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu biliyor musunuz? Daha önce bu hizmetten yararlandınız mı?

Evime en yakın e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu biliyorum ve bu hizmetten daha önce faydalandım	____
Evime en yakın e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu biliyorum ancak bu hizmetten daha önce faydalanmadım	____
Evime en yakın e-atık bertaraf/toplama noktası hizmetinin nerede olduğunu bilmiyorum	

Soru 29: Eğer tüketicilerin "tüketici dostu, kaliteli, çevre dostu, sağlıklı ve güvenli" e-atık bertaraf hizmeti için para ödemesi gerekirse, ne kadar ödemeye gönüllü olursunuz? Size uygun olan tüm seçenekleri işaretleyiniz.

Ödeme yapmak istemem	____
1TL - 10 TL	____
11 TL - 20 TL	____
20 TL - 50 TL	____
50 TL - 100 TL	____
E-atıklarım için para ödemek yerine bana para ödenmesini isterim	____
Diğer	

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 30: Türkiye'de uygulanan e-atık bertarafı/yönetimi hakkında bilgi sahibi iseniz, genel olarak uygulama hakkında görüşünüz nedir?

Mükemmel	____
İyi	____
Ortalama	____
Yeterli Değil	____
Çok Kötü	____
Söz konusu uygulamalar hakkında bilgim yok	____
Diğer	

Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 31: Size göre, e-atıklar konusunda ülkemizde uygulanabilecek en iyi yaklaşım nedir? Size uygun olan tüm seçenekleri işaretleyiniz.

Mevcut durum gayet iyi, değiştirmeye gerek yok	_____
İnsanların keyfine bırakmak lazım	_____
E-atık yönetimi "gönülllülük" esasına dayanmalı	_____
Devletin müdahil olması lazım	_____
Hiçbir ücret ödemeden tüketiciler e-atıkları bertaraf edebilmeli	_____
E-atık bertarafı için tüketicilerin bertaraf esnasında ücret ödemesi gerekli	_____
E-atık bertarafı esnasında tüketicilere ücret ödenmeli	_____
E-atık geri dönüşümü yapan firmaların lisans sahibi olmaları zorunlu olmalı	_____
E-atıkların çöp depolama sahalarında bertaraf edilmesi yasaklanmalı	_____
Çevre ve insan sağlığının korunması için ulasal düzeyde e-atık geri dönüşüm standartları oluşturulmalı	_____
Hiçbir fikrim yok	_____
Diğer	

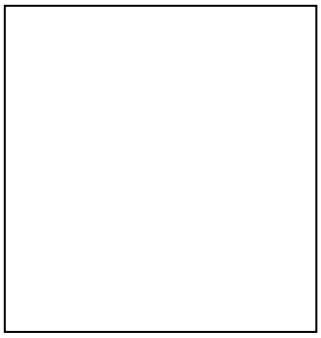
Diğer seçeneğini işaretli iseniz lütfen detay veriniz.

_____
_____
_____

Soru 32: Yaşadığını bölgede veya ülke genelinde e-atık geri dönüşümü ile ilgili eklemek/belirtmek istediğiniz başka hususlar var mı?

_____

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad **:** Buket KAŞKAYA

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** **:** 2018, Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- İski Kağıthane Atıksu Arıtma Tesisi Çevre Labaratuvarı - Stajyer Mühendis
- Özen Cam Geri Dönüşüm Ambalaj Atığı Toplama Ve Ayırma Tesisi-Stajyer Mühendis
- İstanbul Geri Dönüşümcüler Derneği (İgedder) (Temmuz 2018 –Kasım 2021) Çevre Mühendisi
- İstanbul Yeni Havalimanı (Mayıs 2022–Halen) Atık Kontrol Ve Denetim Uzmanı

DİĞER ESERLER, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Ankara Pursaklar İçme Suyu Arıtma Tesisi Projesi
- Ankara Atıksu Arıtma Tesisi projesi
- Girişimcilik ve Proje Yönetimi (3 ay)
- Malahit Yeşili Boyar Maddesinin Montmorillont Minerali Kullanılarak Gideriminin Araştırılması-Lisans Tezi (Mayıs 2018)
- İstanbul Geri Dönüşümcüler Derneğinin" Geri Dönüşüm adlı dergisinde"Kirlilik Önleme, Temiz Üretim Yaklaşımların Genel Prensipleri" konulu yazı
- İstanbul Geri Dönüşümcüler Derneğinin Geri Dönüşüm adlı dergisinde ‘’Mikroplastikler’’ konulu yazı