



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



ANKARA İLİ MAMAK İLÇE MERKEZİ KATI
ATIK YÖNETİMİ

Esra GÜMÜŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Temmuz-2023
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Esra GÜMÜŞ tarafından hazırlanan “Ankara İli Mamak İlçe Merkezi Katı Atık Yönetimi” adlı tez çalışması 04/07/2023 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Şükrü DURSUN

Danışman

Prof. Dr. Şükrü DURSUN

Üye

Dr. Öğrt. Üye. Merve KALEM

Üye

Dr. Öğrt. Üye. Fatma Didem TUNÇEZ

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mevlüt Uyan
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all materials and results that are not original to this work.

Esra GÜMÜŞ

04/07/2023

ÖZET
YÜKSEK LİSANS
ANKARA İLİ MAMAK İLÇE MERKEZİ KATI ATIK YÖNETİMİ

Esra GÜMÜŞ
Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Şükrü DURSUN

2023, 107 sayfa

Jüri
Prof. Dr. Şükrü DURSUN
Dr. Öğrt. Üye. Merve KALEM
Dr. Öğrt. Üye. Fatma Didem TUNÇEZ

Bu çalışmada, Ankara ili Mamak ilçe merkezi katı atık yönetimi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Atıkların yönetiminde görev alan Mamak Belediyesi'nin atıkların azaltılmasına yönelik hizmetleri ve ITC-Mamak tesisinin atıkların geri kazanımı ve entegre bir şekilde yönetimini sağlayan faaliyetleri incelenmiştir. Katı atık yönetiminin en önemli rolünü alan bireylerin davranış, tutum, bilgi düzeyleri ve duyarlılıklarını belirlemek için Mamak'ta ikamet eden, 18 yaş üzeri 204 kişiye WEB tabanlı 30 soruluk anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına SPSS analizi uygulanmış olup, çalışmanın hata payı 6,86, güven aralığı %95 düzeyindedir. Elde edilen verilere, normallik analizi, ANOVA analizi, korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak frekans tabloları oluşturulmuştur. Bu bilgiler ışığında katı atık yönetiminde karşılaşılan sorunlar araştırılmış ve öneriler sunulmuştur. Sonuç olarak anket uygulaması yapılan bireyler tarafından, evlerde oluşan katı atıkların ayrı ayrı biriktirilmesi konusuna yeteri kadar önem verilmediği, günlük hayatlarında oluşan atıkların azaltımı konusunda daha çok bilgi sahibi olmak istedikleri tespit edilmiştir. Bu minvalde sıfır atık yaklaşımı ve katı atık yönetimi çalışmalarının, toplumun daha bilinçli ve duyarlı hale getirilmesi noktasında yaygınlaştırılmasında fayda mülahaza edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Entegre Katı Atık Yönetimi, Katı Atık Bertarafı, Mamak, Sıfır Atık, Katı Atık.

ABSTRACT
M. Sc. THESIS
ANKARA PROVINCE MAMAK DISTRICT CENTER SOLID WASTE
MANAGEMENT

Esra GÜMÜŞ
Konya Technical University
Institute of Graduate Studies Department of Enviromental Engineering
Advisor: Prof. Dr. Şükrü DURSUN

2023,107 Pages
Jury
Prof. Dr. Şükrü DURSUN
Dr. Öğt. Üye. Merve KALEM
Dr. Öğrt. Üye. Fatma Didem TUNÇEZ

In this study, researches were conducted on solid waste management in Mamak district center of Ankara province. The services of Mamak Municipality, which is involved in waste management, for waste reduction and the activities of ITC-Mamak facility that provide waste recovery and integrated management are examined. In order to determine the behaviour, attitudes, knowledge levels and sensitivities of individuals who take the most important role in solid waste management, a 30-question questionnaire based on WEB was applied to 204 people over the age of 18 residing in Mamak. SPSS analysis was applied to the survey results and the margin of error of the study was 6.86 and the confidence interval was 95%. Frequency tables were created by performing normality analysis, ANOVA analysis, correlation and regression analyses on the obtained data. In the light of this information, the problems encountered in solid waste management were investigated and suggestions were presented. As a result, it is sufficient for the individuals who are surveyed to collect the solid wastes generated in the houses separately.

Keywords: Integrated Solid Waste Management, Solid Waste Disposal, Mamak, Zero Waste, Solid Waste.

ÖNSÖZ

Tez aşamasında bana her türlü desteği veren ve engin tecrübelerinden yararlanma fırsatı bulduğum çok kıymetli tez danışmanım Prof. Dr. Şükrü DURSUN hocama,

Tez çalışmama katkılarından dolayı Mamak Belediyesi'nde görev yapan Çevre Mühendisi Nesrin ŞİMŞİR'e, ITC Mamak Tesisinde görev yapan Çevre Mühendisi Emrah BAYDUN'a,

Tez çalışmamın analiz kısmında katkılarından dolayı Araştırma Direktörü Şeyda AYDIN VAROL'a,

Tez çalışmamda bana yardımlarını esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve desteğini sonuna kadar hissettiğim hayat arkadaşım Sefa GÜMÜŞ ve tüm dostlarıma,

Bugünlere gelmemde büyük katkısı olan biricik aile bireylerime göstermiş oldukları tüm fedakârlıklar için sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
İÇİNDEKİLER	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Katı Atıkların Tanımı ve Sınıflandırılması	3
1.2. Entegre Katı Atık Yönetimi	4
1.3. Entegre Katı Atık Yönetim Sisteminin Özellikleri	6
1.4. Katı Atık Yönetim Kriterleri	7
1.5. Katı Atık Miktarı ve Karakterizasyonu	7
1.6. Katı Atıkların Toplanması ve Taşınması	9
1.7. Katı Atık Bertaraf Yöntemleri	11
1.7.1. Tekrar Kullanma, Geri Dönüşüm, Geri Kazanım	11
1.7.2. Düzenli Depolama	12
1.7.3. Kompostlaştırma	14
1.7.4. Biyogaz	15
1.7.5. Isıl parçalama (piroliz)	15
1.7.6. Yakma	16
1.7.7. Düzensiz Depolama Alanları ve Rehabilitasyonu	16
1.8. Sıfır Atık Hedefi	17
1.8.1. Sıfır Atık Yönetim Sisteminin Kurulumu	19
1.8.2. Dünyada ve Türkiye’de Sıfır Atık Uygulamaları	20
1.9. Katı Atık Yönetimi İle İlgili Mevzuat	22
1.9.1. Atık Yönetimi Yönetmeliği	23
1.9.2. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	24
1.9.3. Sıfır Atık Yönetmeliği	24
1.9.4. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	24
1.9.5. Atık Getirme Merkezlerinin Kurulması ve İşletilmesi İle Sıfır Atık Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar	25
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	26
3. MATERYAL VE YÖNTEM	31
3.1. Materyal	31
3.1.1. Çalışma Alanının Özellikleri	31
3.1.2. Mamak İlçesi Nüfus Özellikleri ve Katı Atık Potansiyeli	33
3.1.3. Mamak çöplüğü ve özellikleri	36

3.1.4. ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri	38
3.2. Yöntem.....	40
3.2.1. Ankara ili Mamak ilçe Merkezinde İkamet Eden Bireylerin Katı Atık Bilinç Düzeyini Belirleme Anketi (Ankara İli Mamak İlçesi Katı Atık Yönetimi Anketi)41	
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	43
4.1. Mamak Belediyesi Katı Atık Yönetimi Çalışmaları	43
4.1.1. Mamak İlçesi Katı Atıklarının Toplanması ve Taşınması.....	44
4.1.2. Atık Kumbaraları.....	45
4.1.3. Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi.....	48
4.1.4. Mamak Belediyesi Eğitim ve Bilinçlendirme Çalışmaları.....	50
4.1.5. Mamak İlçesinde Katı Atıkların Miktarı ve Karakterizasyonu	52
4.1.6. Mamak İlçesi Sokak Toplayıcıları Sorunu	55
4.2 Anket Bulguları ve Tartışma.....	56
4.3. ITC Entegre ve Enerji Üretim Tesisleri Faaliyetleri	78
4.3.1. Ön Ayrıştırma Ünitesi	78
4.3.2. Biyometanizasyon Tesisleri.....	79
4.3.3. Kompost Tesisleri.....	80
4.3.4. Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) Tesisleri.....	80
4.3.5. Depolama Gazından Enerji Üretimi	81
4.3.6. Enerji Üretim Tesisleri ve Kumanda Kontrol Binası	82
4.3.7 Entegre Endüstriyel ve Tıbbi Atık Bertaraf Tesisleri	82
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	84
KAYNAKLAR	88
EKLER	92
EK-1	92
EK-2	99
EK-3	100
EK-4	107

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Santigrad, Sıcaklık Ölçü Birimi
C	: Karbon
CH ₄	: Metan
H	: Hidrojen
kg	: Kilogram
m	: Metre
MW	: MegaWatt, Güç Birimi
N	: Azot
O	: Oksijen

Kısaltmalar

ATM	: Atık Toplama Merkezi
ATY	: Atıktan Türetilmiş Yakıt
B.Ş	: Belediye Şirketi
BM	: Birleşmiş Milletler
EGO	: Elektrik Gaz Otobüs Genel Müdürlüğü
EKY	: Entegre Katı Atık Yönetimi
İ&Y	: İnşaat ile Yıkıntı Atıkları
MoTAT	: Mobil Atık Takip Sistemi
ÖS	: Özel Sektör
SPSS İstatistik Paketi	: Statistical Package for the Social Sciences- Sosyal Bilimler için
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
ITC	: Invest Trading & Consulting

1. GİRİŞ

Canlılar sağlıklı ve huzurlu bir yaşam sürdürebilmek için yaşanabilir bir çevreye ihtiyaç duymaktadır. İnsanlar beslenme, giyinme, barınma gibi yaşamın temel ihtiyaçlarına en yakın ve konforlu yaşam ortamını seçmişlerdir. İnsanoğlunun varoluşu boyunca da aynı ihtiyaç ve istekler devam etmiş ve insanlar uygun alanlarda yaşam kurmuşlardır. İnsanlar ihtiyaçlarını karşılamak için çevre ile alışveriş halinde olmuşlardır.

İnsanların yaşam tarzı, gündelik rutinleri, tüketim alışkanlıkları, kurdukları sosyo-ekonomik modeller ve gelişmişlik seviyesi, katı atıkların miktar ve çeşitlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Nüfusun artması, sanayileşme, kentleşme ve endüstriyel gelişmeler sonucunda atıkların çevreye olan etkileri tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır. Aşırı üretim ve tüketimden dolayı kaynak kullanımı da ciddi oranda artmıştır. Bu durum doğa üzerindeki baskıyı artırarak ekolojik dengeyi bozmaktadır. Kaynakların sınırsız olmaması ve atıkların birey sağlığı ve çevre üzerindeki negatif etkisi göz önünde tutularak atık yönetimi konusunda önemli adımların atılması gerektiği anlaşılmıştır (Anonim, 2019).

Üniversite öğrencisi Washington Carver'ın 1893 tarihinde yayınlanan bir makalesinde hiçbir maddenin doğada atık olmadığı ve bu maddelerin başka ürünler için hammadde olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. Atığı “kılık değiştirmiş başka bir kaynak” şeklinde tanımlayan Carver, ağaç yaprakları ve çiftlik gübreleri dâhil olmak üzere atıkların yeniden hammadde namına kullanılabileceğini anlatan sunumlar yapmıştır. Ayrıca 1930'lu yıllarda Henry Ford, ürettiği otomobillerin bazı parçalarında (korna düğmesi, vites kolu gibi) soya fasulyesi küspesi kullanmıştır. Aynı zamanda atık şişelerin yeniden kullanılması ile ilgili araştırmalar ve çeşitli atıklardan ekonomik kazanç sağlandığı çalışmalar yapmıştır (Yaman ve Olhan, 2010).

Aşırı kaynak tüketimi ve aşırı üretim kalıpları günümüzün küresel iklim değişikliği sorununun en büyük nedenlerindendir. İklim değişikliği kaynaklı kuraklık, yangın, sel, aşırı hava olayları, sıcak ve soğuk hava dalgaları gibi sorunlar meydana gelmektedir. Dünya Meteoroloji Örgütü afetlerin sıklığının, şiddetinin ve etkisinin kademeli olarak arttığını, afet sayının beş kat artarak her gün 115 kişinin bu afetler nedeniyle hayatını kaybettiği ve binlerce insanın yoklukla mücadele ettiğini belirtmektedir (Anonim, 2021). Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından 18 Şubat 2021 tarihinde yayınlanan “Doğa ile Barışalım” temalı raporda son 50 yılda

doğal kaynakların işlenmesi ve kullanımının 3 kat arttığı ve yıllık olarak 90 milyar tona ulaştığı belirtilmiştir (UNEP, 2021).

İnsan davranışındaki değişiklikler ve konforlu yaşam beklentisi, insanlığı eskisinden daha fazla tüketen bir topluma dönüştürmüştür. İnsanların üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu atık oluşumu arttıkça iklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi gibi çevresel etkiler ortaya çıkmaktadır. Doğru bir atık yönetimi için doğal kaynakların kullanımı azaltılmalı, atıkların zararsız hale getirilip ekonomik değer oluşturması sağlanmalıdır (Ulaşlı, 2018).

Ülkemizde son yıllarda ve günümüzde gelişen sanayileşme, ekonomik şartlar, nüfusun artması, kentleşme ve refah seviyesinin artması gibi faktörler atık sorununu meydana getirmiştir. Sıfır veya minimum atık oluşturmayı amaçlayan “*sürdürülebilir atık yönetimi yaklaşımı*” bir gereklilik haline gelmiştir (Ulaşlı, 2018).

Sürdürülebilir atık yönetiminde, atıkların kaynağında ayrıştırılması, tekrar kullanılması, geri dönüşüm ve geri kazanım safhaları için çok önemlidir. Atıkların karmaşık şekilde toplanması sonucunda atık ürün, materyallerin kirlenmesi buna bağlı olarak tekrar kullanım, geri dönüştürme ve geri kazanım şartlarının zayıflaması, atıkların maddi değerinin düşmesi, atık işleme tesislerinde daha çok atığın artık olarak kalması gibi sorunlar meydana gelmektedir. Bu sorunların atık yönetim sürecinin en başında engellenmesi kritik öneme sahiptir (Topal, 2012).

Katı atıkların çevreye verdiği zararları en aza indirmek için uygun yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Katı atık yönetimi tanım olarak, katı atıkların birey sağlığı ve çevre üstünde zarar oluşturmasının önüne geçilmesi için ilerletilen metotların kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Bu metotlar; katı atıkların toplanması, yeniden kullanımı, geri dönüşümü, kazanımı ve sonuncu olarak depolanması şeklindeki işlemlerden oluşmakta olup, sıfır atık yaklaşımı da bu kapsamda ortaya çıkmış bir anlayıştır. Esas amacı; israfın önüne geçilmesi, kaynakların daha verimli şekilde kullanılması, atık oluşum nedenlerinin tekrar değerlendirilerek atık oluşumunun önüne geçilmesi veya minimum seviyeye indirilmesi, atık oluşması halindeyse kaynağında ayrı toplanılarak geri kazanımın sağlanmasıdır. Katı atık yönetimi, atık üreticilerinin ve belediyelerin sorumluluğundadır. Verimli bir katı atık yönetimi için bireyleri, üretilen atığın farkına varılması, doğanın korunmasına yönelik bilinçlendirmek ve çevre temizliği konusunda teşvik etmek önemlidir.

Bu çalışmada Ankara-Mamak ilçe merkezinde oluşan katı atıkların miktarları, karakterizasyonu, katı atıkların toplanması, biriktirilmesi ve taşınması, düzenli depolama

alanlarının yerleri, katı atıkların geri kazanımı, Mamak Belediyesi katı atık yönetimi hizmetleri ve sıfır atık uygulamaları, katı atık yönetiminde karşılaşılan sorunlar araştırılmıştır. Ayrıca Ankara ili Mamak ilçe merkezinde ikamet eden bireylerin atık konusunda davranış ve tutumları, katı atık yönetimine yaklaşımları, çevre ve atık yönetimi konusunda duyarlılıkları ve bilgi düzeylerini belirlemek amacı ile 204 kişilik bir örneklem kitlesine anket uygulanmıştır. Çalışmanın amacı bu bilgiler ışığında, Mamak ilçe merkezi katı atık oluşumunun önlenmesi, azaltılması ve entegre bir yaklaşım ile bilinçli bir katı atık yönetimi için yapılabilecek çalışmaların değerlendirilmesidir. Bununla birlikte katı atık yönetiminde karşılaşılan sorunların belirlenmesi ve çözüm önerilerinin sunulması da önemli katkı sağlayacaktır.

1.1. Katı Atıkların Tanımı ve Sınıflandırılması

Atık, üreticisinin atmak istediği, farklı değeri olmayan veya bütün olarak değersiz ve gereksiz olan malzemeler ve ürünlerdir. (Christensen, 2010). BM Çevre Programına (UNEP) göre atık; sahibinin kullanmadığı, istemediği, gereksinim duymadığı, arıtma ve uzaklaştırılması gerekli olan maddeler şeklinde tanımlanmaktadır (Öztürk v.d, 2015). Üreticisi aracılığıyla çevrenin korunması, toplum huzuru bakımından kusursuz bir şekilde bertaraf edilmesi gerekli olan arıtma çamuru ve katı maddeler ise katı atık şeklinde tanımlanabilmektedir. Atıklar, fiziksel hale göre (katı, sıvı, gaz), orijinal kullanımı şekline göre (ambalaj ve mutfak atığı gibi), fiziki özelliklere göre (geri kazanılabilen, yanabilen, kompostlaştırılabilen vb.), kaynağa göre (ticari, kurumsal, endüstriyel, kentsel vb.) veya emniyet seviyesine göre (inert, tehlikeli veya tehlikesiz vb.) çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Katı atıklar, bileşimine ve kaynağına göre katı atıklar olarak ikiye ayrılır.

- Bileşimine göre katı atıklar, yanabilir ve kompostlanabilir organikler (kağıt, tekstil, hayvansal ve bitkisel atıklar) biyokimyasal ayrışması çok zor ya da oldukça yavaş olan organikler (plastik, kağıt, odun, deri), inert maddeler, yanmayan maddeler (kil, porsel, taş, cam) şeklinde,
- Kaynağına göre katı atıklar ise, evsel ve endüstriyel katı atıklar, tıbbi, tehlikeli, tarımsal, bahçesel ve inşaat atıkları ile elektrik/elektronik cihaz atıkları şeklindedir. (Öztürk, 2015).

1.2. Entegre Katı Atık Yönetimi

Katı atıkların yönetim amacı ve hedefine yönelik olarak, katı atıkların oluşumundan bertarafına kadar olan süreçte (Şekil 1.2) gerekli yönetim, yöntem ve teknolojilerin sistemli ve bilimsel bir şekilde uygulanmasına Entegre Katı Atık Yönetimi (EKY) denir (Öztürk,2015). Entegre katı atık yönetimi sürdürülebilir bir atık yönetimi için en önemli araçtır. Ortaya çıkarılan katı atık miktarının en az seviyeye getirilerek, atıkların mümkün olan en çok seviyede geri kazanımının sağlanarak atıkların ekonomiye bir girdi olarak dönüştürülmesi “Sürdürülebilir Atık Yönetimi” olarak tanımlanmaktadır. Entegre katı atık yönetiminin amacı;

- Atıkların kaynakta farklı toplama veriminin yükselmesi,
- Depolama sahasına ulaşan biyobozunur atıkların düşürülmesi,
- Özel atığın verimli şekilde toplanması,
- Katı atıkları düzensiz depolanmasının önüne geçilmesi,
- Atık taşıma ve toplama verimi artırılması,
- Atıktan enerji ikincil hammadde elde edilmesinin sağlanması,
- Atıkların yok edilmesi işlemlerinde çevre ve ekonomi üzerindeki etkisinin düşürülmesi

ve atık yönetimi için uygun yöntemin bulunmasını sağlamaktır. (Fidan v.d, 2015)

Entegre katı atık yönetim hiyerarşisi 6 basamaktan oluşmaktadır (Şekil 1.1). Bunlar; atık önlenmesi, azaltılması, tekrar kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı ve bertarafı şeklinde sıralanmaktadır.

Atık önlemede, atıkların kaynağında oluşumunun önlenmesi hedeflenmektedir. Tekrar kullanımda, bir malzemenin formu değiştirilmeden aynı veya farklı amaçla tekrar kullanılması hedeflenmektedir. Geri dönüşümde, ürün üretim amacından farklı bir amaç için ikincil bir hammaddeye dönüştürülmektedir. Geri kazanımda atıkların formu değiştirilerek enerji geri kazanımı sağlanmaktadır. Tüm adımlar değerlendirildikten sonra kalan atık, düzenli depolama tesisine gönderilmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Atık Yönetim Sistemi (Christensen, 2010)

Üretim	Toplama ve taşıma	Arıtma	Geri Dönüşüm-Kullanım-Düzenli Depolama
Kategoriler Tipler Bileşenler -madde grupları -maddeler	Kaynakta ayırma Kaynakta toplama Toplama istasyonları/merkezleri	Mekanik arıtma -hava ile ayırma -manyetik ayırma vb. Termal arıtma -yakma -piroliz/gazlaştırma Biyolojik arıtma -kompostlaştırma -anaerobik ayrışma vb.	Geri dönüşüm -kâğıt -demir -plastik vb. Kullanım -arazide kompost olarak -çimento fırınlarında ATY olarak -yollarda taban külü vb. Düzenli depolama -tek tip -reaktör tipi vb.

1.3. Entegre Katı Atık Yönetim Sisteminin Özellikleri

Entegre katı atık yönetim sisteminin verimli olması aşağıdaki özelliklere bağlıdır.

Bu özellikler:

- Bütüncül bir sistem olma: Atıkların oluşumundan itibaren bertaraf edilmelerine kadar tüm aşamaları bilimsel ve sistematik bir yapı içerisinde tetkik edebilmeli, planlanabilmeli ve denetlenebilir olmalıdır.
- Ekonomik Değer Oluşturabilme: EKY sisteminin getireceği ekonomik yarar, maliyetinden daha çok olmalıdır. EKY sistemi uygulamaya konulmadan önce piyasa durumu ve ilk yatırım maliyeti belirlenmelidir. Bu sebepten planlama evresinde ekonomik analizlerin dikkatlice yapılması gereklidir.
- Esnek olma: Esnek olma: Atık, çevre ve konum özelliklerinde ortaya çıkabilecek farklı değişimlere ayak uydurabilecek esneklikte olmalıdır.
- Bölgesel planlamada esaslılık: Atık üretimi öncelikle nüfusa bağlıdır. Toplanacak olan atık miktarının büyüklük oranı, planlamanın da aynı ölçüde verimli olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle büyük şehirler haricindeki planlamalarda, daha büyük ölçekli bölgesel planlamalar yapılmaktadır (Öztürk v.d, 2015).

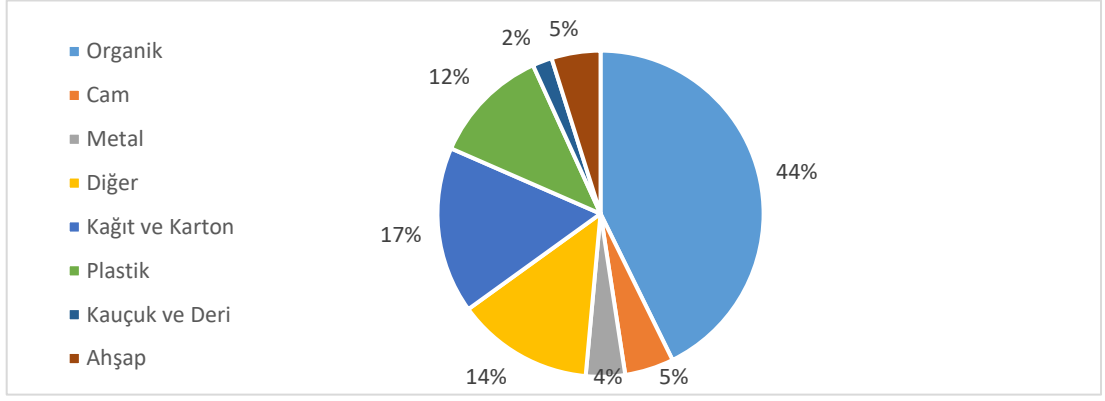
1.4. Katı Atık Yönetim Kriterleri

Katı atık yönetimi planlamasında aşağıda verilen esaslar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Atığı bertaraf edenler ve vatandaş açısından minimum emek ve maliyetle tüm atıkların özelliklerine uygun ve etkili bir yönetim sağlanmalıdır.
- Toprak, hava, su ve gürültü kirliliği bakımından çevresel etkilerin mümkün olan en düşük düzeye indirilmesi sağlanmalıdır.
- Atık yönetiminde kaynak kullanımı en aza indirilirken atıktan kaynak geri kazanımı en üst düzeye çıkarılmalıdır.
- İşçiler için yeterli ve sürekli geçim kaynağı olan, güvenli ve sağlıklı bir iş imkânı oluşturulmalıdır.
- Trafik, motorlu taşıt emisyonu, gürültü, trafik kazaları ve atıkların etrafa saçılması gibi olumsuzlukların şehir üzerindeki etkilerinin çok az olması sağlanmalıdır.
- Katı atık toplama ve arıtma tesisleri mimari ve estetik açıdan iyi tasarlanmalıdır.
- Yasalar, yönetmelikler ve uygulama talimatnamelerine uygun olmalıdır.
- Ekonomik açıdan kabul edilebilir ve adil olmalıdır (Christensen, 2010).

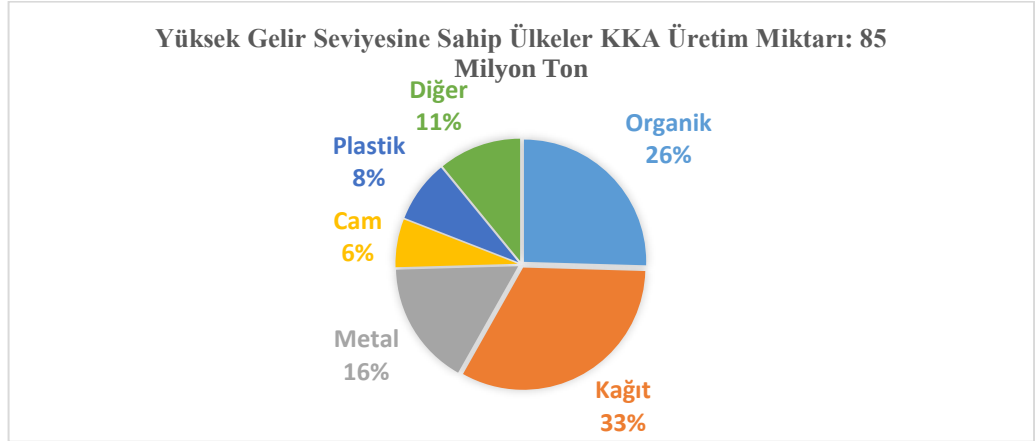
1.5. Katı Atık Miktarı ve Karakterizasyonu

Atık karakterizasyonu, atıkların olduğu yerlerden veya atık tesislerinden toplanan atık numunelerinin önceden tanımlanmış bileşenlere ayrılması ve tartılmasıyla gerçekleştirilir. Dünyadaki kentsel katı atıkların ortalama özelliklerine bakılırsa en büyük oranın organik atıklar (mutfak ve bahçe atıkları) olduğu görülmektedir (Şekil 1.3). Organik atıkları sırasıyla, kâğıt ve karton (%17), diğer (%14) ve plastik (%12) izlemektedir. Diğer bileşenler %5 ve altında kalmaktadır. Kentsel katı atıkların içindeki cam, plastik metal gibi geri dönüştürülebilir atıkların oranı ise yaklaşık %38'dir (World Bank, 2018).



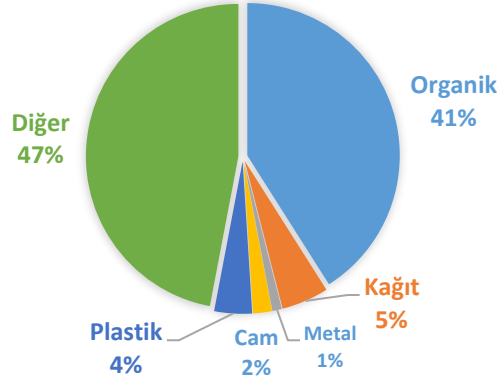
Şekil 1.3. Dünyadaki Katı Atık Karakterizasyonu (World Bank, 2018)

Atıkların ve bileşenlerinin oluşumuna etki eden en önemli nedenler, yerleşim yerlerinin coğrafi konumu, sosyo-ekonomik yapı, mevsim değişikliği ve enerji kaynaklarıdır. Bu nedenler aynı anda her ülkedeki şahıs başına düşen gelir düzeyleriyle ilişkilidir. Gelir durumuna göre KKA bileşiminin değişimi şekillerde gösterilmiştir (Şekil 1.4, Şekil 1.5 ve Şekil 1.6). Düşük gelirli ülkelerde diğer kategoriye meydana getiren başlıca atık bileşeni küldür (Şekil 1.6). Bahse konu kül miktarı, orta ve yüksek gelirli ülkelerinkinden 4 kat daha fazladır. Ayrıca kompostlanabilir organik madde miktarı, düşük ve orta gelirli ülkelerde yüksek gelirli ülkelere göre önemli ölçüde daha yüksektir (Öztürk v.d, 2015).



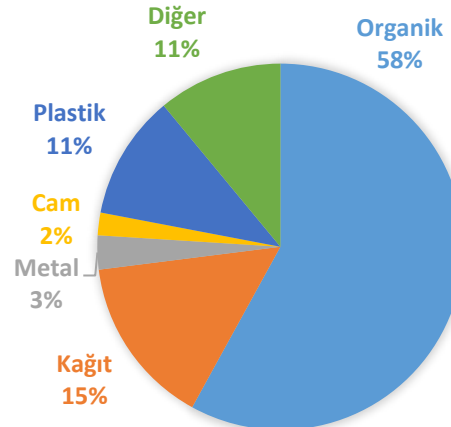
Şekil 1.4. Yüksek gelir seviyesine sahip ülkelerde KKA karakterizasyonu (Öztürk v.d, 2015)

**Düşük Gelir Seviyesine Sahip Ülkeler
KKA Üretim Miktarı: 158 Milyon Ton**



Şekil 1.5. Orta gelir seviyesine sahip ülkelerde KKA karakterizasyonu (Öztürk v.d, 2015)

**Orta Gelir Seviyesine Sahip Ülkeler
KKA Üretim Miktarı: 34 Milyon Ton**

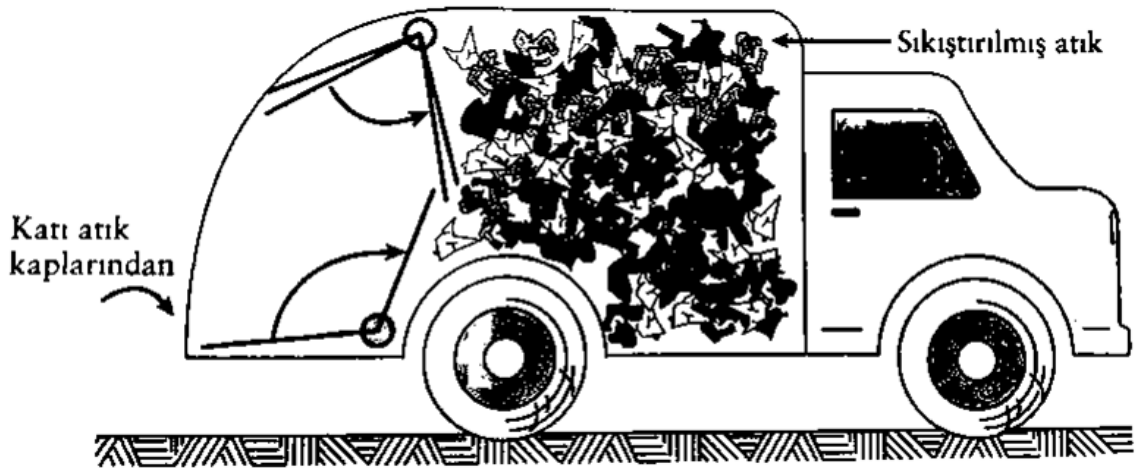


Şekil 1.6. Düşük gelir seviyesine sahip ülkelerde KKA karakterizasyonu (Öztürk v.d, 2015)

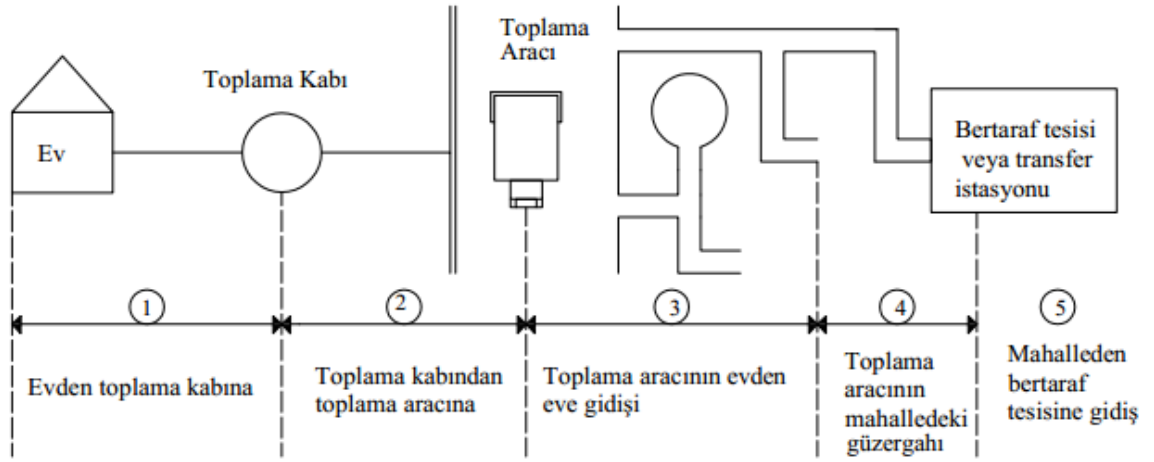
1.6. Katı Atıkların Toplanması ve Taşınması

Katı atığın düzenli şekilde kaynakta biriktirilmesi ve toplanarak bir atık arıtma, geri dönüşüm, yeniden kullanma veya depolama tesisine taşınmasına atık toplama denir. Atık toplama ve taşınmanın amacı, atığın olduğu kaynaktan uzaklaştırılması ve uygun bir yönetim sistemi için yeterli miktarların toplanmasıdır. Atık toplama ve taşıma ile ilgili terimler aşağıdaki gibidir:

- Kaynakta ayırma: Ayrı toplama sisteminde katı atıkların olduğu kaynakta, farklı atık tiplerine ve kısımlarına ayrılmasıdır.
- Evde toplama: Atıklar toplanmadan önce evde, çöp tenekelerinde, çöp torbalarında veya çöp konteynerlerinde biriktirilmektedir.
- Atık toplama merkezleri (ATM): İnsanların atıklarını getirebildiği kamu tesislerine ATM denir. ATM'ler genellikle çöp toplama merkezleri veya geri dönüştürülebilir atıkların toplandığı geri dönüşüm merkezleri olarak adlandırılır.
- Toplama: Evde, kaldırım kenarında, merkezi toplama noktalarında vs. atığın düzenli bir şekilde toplanması, aracın farklı toplama noktalarına yönlendirilmesi, atığın tartılması ve kontrol edilmesidir (Şekil 1.8).
- Taşıma: Toplama işlemi bittikten sonra atığın toplama noktası ile aracın yükünü boşalttığı arıtma tesisine veya geri dönüşüm, yeniden kullanma, depolama tesisine taşınmasıdır. Bu işlem aynı zamanda arıtılmış olan atığın veya arıtma sonucu oluşan atıklarının taşınmasını da içerir (Şekil 1.8).
- Aktarma istasyonları: Katı atığın daha uzun mesafelerde taşınması için küçük araçlardan büyük silolara, trenlere, mavnalara aktarıldığı tesislerdir. Aktarma istasyonlarında atıklar sıkıştırma, öğütme, balyalama gibi mekanik işlemlerden geçirilebilir (Christensen, 2010).



Şekil 1.7. Atık toplama aracı (Vesilind v.d, 2014)



Şekil 1.8. Atık toplama ve taşıma sistemi (Öztürk,2015)

Karışık kentsel katı atıkların toplanması, genelde bir sürücü ve yükleyicisi olan iki çalışan ile sıkıştırılmalı atık toplama aracı tarafından gerçekleştirilmektedir (Şekil 1.7). Çalışanlar tarafından atıklar çöp kaplarından atık toplama aracına boşaltılır. Dolu araç bertaraf tesisine götürülmektedir (Samsunlu, 2018).

1.7. Katı Atık Bertaraf Yöntemleri

Toplumun huzuru ve çevrenin korunması bakımından üreticisi tarafından atılmak istenen katı atıkların bertaraf edilmesinde kullanılan yöntemler;

- Tekrar kullanılma, geri dönüştürülme, geri kazanım (biyogaz),
- Düzenli depolamanın yapılması
- Kompostlaştırma
- Isıl parçalama (piroliz)
- Yakma

olarak sıralanır. Bu tekniklerin seçilmesinde katı atık miktarı, bileşenleri, yoğunluk, nem, karbon/azot oranı ve yakıt değeri dikkate alınmalıdır.

1.7.1. Tekrar Kullanma, Geri Dönüşüm, Geri Kazanım

Tekrar kullanılma, toplama ve temizleme işlemleri haricinde başka bir işlem görmeden aynı hali ile ekonomik vadesi bitene dek birden çok kez kullanılması olarak ifade edilir. Cam şişelerin temizlenerek tekrar aynı amaç için kullanılması örnek olarak verilebilir. Geri dönüşüm, tekrar kullanılamayan atıkların ikincil hammadde elde etmek

amacıyla kimyasal ve/veya fiziksel işlemlerden geçirilmesidir. Atık plastiklerden tekrar plastik mamul elde edilmesi geri dönüşüme örnek verilebilir (Çizelge 1.2). Geri kazanım ise maddesel olarak geri dönüştürülemeyen atıkların enerji elde etmek için kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Geri kazanım işlemi neticesinde mevcut depolama sahalarının ömrü uzamakla birlikte katı atık miktarı ve hacmi azalır ayrıca hammaddeden ve enerjiden tasarruf sağlanır, doğal kaynaklar korunur aynı zamanda çevre duyarlılığının artması sağlanır. (Özbay, 2007)

Çizelge 1.2. Geri kazanılabilir nitelikteki atıkların kullanım yerleri ve geri dönüşüm ürünleri (Anonim, 2005)

Malzeme Cinsi	Kullanım Yerleri	Geri Dönüşüm Ürünleri
PLASTİK		
Polietilen (PE)	Çamaşır suyu, deterjan ve şampuan şişeleri, kozmetik ürün ambalajları	Granül veya mikronize toz halinde ikincil ürün üretiminde hammadde; plastik torba, sera örtüsü, marley, pissu borusu, sentetik elyaf, dolgu malzemesi vb.
Polivinilklorür (PVC)	Su ve sıvı deterjan şişeleri, kozmetik ürün ambalajları	
Polietilenterftalat (PET)	Su, meşrubat ve yağ şişelerinin ambalajları	
Polipropilen (PP)	Deterjan kutusu kapakları ve margarin kapları	
Polistiren (PS)	Yoğurt ve margarin kapları	
METAL		
Alüminyum	Meşrubat kutusu, konserve kutusu	Eriterek ikincil üretimde başka bir ürüne dönüştürme
Teneke	Meşrubat kutusu, yağ tenekesi	
CAM		
Renkli	Cam şişe ve kavanozlar	Eriterek yeniden şekillendirerek yeni ürünlere dönüştürme, dış cephe kaplaması vb.
Şeffaf		
Karışık		
KÂĞIT-KARTON		
Kâğıt-karton	Gazete kâğıdı, yazı kâğıdı, ambalaj kâğıtları, karton kutu vs.	Atık kâğıtlar kâğıt üretiminde hammadde olarak, lamine karton kâğıt üretiminde hammadde veya masa, sandalye, dolap gibi mobilya üretiminde hammadde
Lamine karton	Süt ve meyve suyu kutusu	

1.7.2. Düzenli Depolama

Katı atıkların titizlikle seçilmiş ve hazırlanmış bir alana sistemli olarak yayılıp, sıkıştırılarak üstünün kapatılarak doğal bir biyolojik reaktör şekline getirilmesidir (Şekil 1.9) Düzenli depolama, uygun araziler bulunması şartıyla hem ekonomik hem de kolay imha seçeneği sunduğundan en çok uygulanan yöntemdir. Düzenli depolama tekniğinde sızıntı sularını, yağmur sularını ve çöp gazlarını kontrol altında tutmak gereklidir. Düzenli depolama tesisleri sınıflandırıldığında, 1.sınıf düzenli depolama tesisleri tehlikeli atıkların depolanması için ihtiyaç olan donanımına sahiptir. 2.sınıf düzenli depolama

tesisleri, belediye ve tehlikesiz atıkların depolanması için ihtiyaç olan donanımına sahiptir. 3.sınıf düzenli depolama tesisleri ise tehlike oluşturmayan (inert) atıkların depolanması için ihtiyaç olan donanımına sahip tesislerdir. Düzenli depolama yönteminin;

Avantajları:

- Uygun bir depolama alanı bulunduğu zaman ekonomik bir yöntemdir.
- Diğer yöntemlere kıyasla ön yatırımı daha az (en az) olan yöntemdir.
- Nihai imha yöntemidir.
- Esnek bir bertaraf metodudur. Katı atık miktarı arttığında kapasite kolaylıkla arttırılabilmektedir.
- Kullanıldıktan sonra kapatılan ve yeşillendirilen araziden rekreasyon amacıyla yararlanılabilmektedir.

Dezavantajları:

- Kalabalık çevrelerde, atık taşıma mesafesinin ekonomik olması açısından uygun bir arazi bulmak güç olabilmektedir.
- Yerleşim yerlerine yakın olan depolama sahalarına halkın karşı çıkması durumu ile karşılaşılabilir.
- Göçük ve yerel çökme olabileceğinden tamamlanmış depolama sahalarının sürekli olarak kontrol ve bakımı yapılmalıdır.
- Sıvı/gaz sızıntılarının kontrolünü sağlamak çok önemlidir aksi takdirde oldukça tehlikeli durumlar ortaya çıkabilir (Samsunlu, 2018).

Bir katı atık depolama alanı seçilirken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıdaki gibidir:

- Yerleşim yerine uzaklık,
- Havaalanına mesafesi,
- Kullanma, içme suları ile su toplama bölgelerinin durumu,
- Yeraltı suyu hareketi,
- Jeolojik, jeoteknik ve hidrojeolojik yapı,
- Tektonik yapı,
- Kırık ve çatlaklı bölgeler,
- Çığ, heyelan, sel ve erozyon bölgeleri,
- Trafik ve ulaşım yollarının durumu,
- Hâkim rüzgar yönü ,
- Sulak alanlar,

- Taşıma mesafesi,
- Sahanın toplam depolama kapasitesi,
- Sahanın çevreden görünüşü (Özbay,2007).



Şekil 1.9. Bir atık düzenli depolama tesisi yapısı

1.7.3. Kompostlaştırma

Çöplerin içinde bulunan organik maddelerin aerobik veya anaerobik şartlar altında biyolojik olarak ayrışmasıdır (Samsunlu,2018). Ev, iş yeri ve sanayi bölgesinde meydana gelen organik atık ve mikroorganizmalar tarafından kolay ayrışan bu organik bileşiklerin ayrışması neticesinde oluşturduğu kararlı mineralleşen ürüne kompost denir. Kompostlaştırmanın amacı (Çizelge 1.3), biyolojik olarak ayrışabilir organik maddelerin kararlı maddelere dönüştürülmesi, atığın hacimce azaltılması, mevcut koku probleminin ortadan kaldırılması, maksimum nütrient içeriğinin korunması, toprak şartlandırıcısı şeklinde kullanılabilecek bir ürün ortaya çıkarılmasıdır (Kök,2021). Kompost organik madde içeriği yüksek bir toprak düzenleyicisidir ve toprakta yalnızca humus etkisi gösterir. Genel düşüncelerin aksine gübre değildir. Çünkü içindeki azot, fosfor ve potasyum miktarı azdır. Başka bir yöntem ile bu maddeler eklenmediği sürece besleyici etkisi yoktur. Daha ekonomik ve optimum şartlarda kompost üretilmesi için katı atığın en düşük organik madde veya yanma kaybı içeriği oranının kuru maddenin en az %50'si olması ve katı atığın C/N oranının 35'ten az olması gereklidir (Samsunlu, 2018).

1.7.4. Biyogaz

İçeriğindeki organik maddenin yapısından dolayı biyolojik olarak parçalanabilen atıkların anaerobik ortamda ayrıştırılması sonucu oluşan, % 0-3 hidrojen sülfür, % 30-60 karbondioksit, %40-70 metan içeren gaz karışımı olarak ifade edilmektedir (Çizelge 1.3). Biyogaz üretiminde organik bazlı hayvansal, bitkisel atıklar, belediye ve endüstri atıkları kullanılabilir. Örneğin hayvan dışkısı, gübresi, mezbaha atıkları, saman, mısır silajı, kanalizasyon çamurları, çimen atıkları, endüstriyel ve gıda sanayi atıkları biyogaz üretimi için hammadde olarak kullanılabilir. Biyogaz oluşumu sırasıyla hidroliz, asit ve metan oluşumu olmak üzere üç safhada gerçekleşir. Hidroliz safhasında yüksek yoğunluklu organik maddeler (karbonhidratlar, proteinler, yağlar) mikroorganizmalar vasıtasıyla daha küçük yoğunluklu (şeker, aminoasit, yağ asitleri) organik maddelere dönüşmektedir. Asit oluşumu safhasında, düşük yoğunluklu organik maddeler asit bakterileri tarafından asetata dönüştürülür. Son aşamada, asetata, H_2 , CO_2 metan bakterileri tarafından metana dönüştürülür. Biyogaz direkt olarak yakılarak ısıtma amaçlı kullanılabilir. Ayrıca yakıt pillerinde, ulaşımda yakıt motorlarında, elektrik üretimi için türbin yakıtı olarak, buhar ve kimyasal üretim faaliyetleri için de kullanılabilir. (Yiğit, 2020)

Çizelge 1.3. Kompostlaştırma ve Biyometanizasyon yöntemlerinin karşılaştırılması (Anonim, 2019)

	Kompostlaştırma	Biyometanizasyon
Enerji tüketimi/üretimi	Net enerji tüketimi	Net enerji üretimi
Nihai ürünler	Kompost, CO_2 , H_2O	Fermente ürün, CH_4 , CO_2
Organik maddede azalma	%50-60	%40-50
Bekletme süresi	20-30 gün	30-40 gün
Öncelikli amaç	Kompost üretimi	Enerji üretimi
İkincil amaç	Atık yönetimi, hacim azaltma	Atık yönetimi, fermente ürün eldesi
Dezavantaj	Enerji ihtiyacı, koku problemi	Fermente ürünün susuzlaştırma ihtiyacı ve sıvı fraksiyonun yönetim/ bertaraf maliyeti

1.7.5. Isıl parçalama (piroliz)

Çöp yığınları arasında bulunan cam ve metallerin ayrıştırılması akabinde geriye kalan ve faydasız gibi görünen organik maddelerin oksijen olmayan ortamda ısıyla parçalanmasıdır. Bu olay neticesinde katı sıvı ve gaz ürünler ortaya çıkar.

- Katı ürünler; karbonca zengin ve cürufu fazla olan katılar, redüksiyon halindeki katı kalıntılar
- Sıvı ürünler; su, yağ, alkol, katran
- Gaz ürünler; H₂, CO, CO₂, CH₄, eter, propan.

1.7.6. Yakma

Yakma, katı atıklar içindeki yanabilen bileşiklerin özel tesislerde yüksek sıcaklıklarda (800-1200°C) yakılarak inert (biyolojik olarak ayrışmayan) kül ve cüruf gibi maddelere dönüştürülmesidir. Yakma tesislerinin hedefi, katı atıkları zararsız şekle getirmek ve hacmini düşürmektir. Katı atıkları yakma yöntemiyle bertaraf etmenin avantajları organik maddeler kısa süre içinde kül ve gaz haline getirilir, atık hacim ve ağırlığında önemli derecede düşme ve depolama maliyetinin azalması, yanma atığı olan kül ve cüruf biyolojik olarak ayrışmaz, çöp dezenfekte edilmiş olur, depolama da sağlık sorunları meydana gelmez, ısı enerjisinden farklı enerjiler elde edilir. Yakma yönteminin dezavantajları ise depolanan kül ve cüruf kolay çözülebildiğinden yeraltı sularını etkileyebilir, cürufun su ile soğutulması ve baca gazının su ile yıkanması ile atık su meydana gelir ve hava kirliliği oluşur, maliyeti oldukça fazladır, iyi yakılamayan atıklarda ise kötü koku çok büyük bir problem oluşturmaktadır (Samsunlu, 2018).

1.7.7. Düzensiz Depolama Alanları ve Rehabilitasyonu

Katı atıkların, açık alanlara rastgele dökülmesi sonucunda yangın ve patlamalar meydana gelmiştir ve can kaybına sebep olmuştur. Atıklar döküldükleri yerde fiziksel ve kimyasal reaksiyonlara uğrayarak çevre ve insan sağlığını tehdit etmekte ve çeşitli boyutlarda varlığını sürdürmektedir. Kirliliğin önüne geçilmesi, insan ve çevreye olan olumsuz etkilerinin kontrol altına alınması için bu alanların rehabilite edilmesi gereklidir. Düzensiz depolama alanlarının rehabilitasyonu için alana ait tüm bilgi ve veriler toplanarak değerlendirilmeli, mevcut durum analiz edilmelidir. Düzensiz depolama alanlarının rehabilitasyonu için yapılacaklar Tespit, Uygulama, İzleme olarak 3 aşamada özetlenmektedir (Biçer, 2019).

Tespit aşamasında alanın büyüklüğü, kullanıldığı süre, kaç yıldır atık döküldüğü, dökülen atıkların türü, miktarı ve kaynakları, alanın yakınındaki su kaynakları ve kirlenme olup olmadığının analiz edilmesi, yeraltı suyuna etkileri ve yerleşim yerlerine uzaklığı tespit edilmelidir. Kirlenme durumunu tespit etmek açısından zemin etütlerinin

yapılıp toprağın geçirgenliği, yapısı ve katmanları ile ilgili bilgiler elde edilmelidir (Biçer, 2019).

Düzensiz depolama alanlarında yağışlardan kaynaklanan sızıntı suyu oluşumunu önlemek için depolama alanlarının üzeri son örtü ile kapatılmalıdır. Bu örtü yeterli derecede geçirimsiz bir malzemeden yapılmalı ve uygun bir eğime sahip olmalıdır. Son örtü depolama tamamlandıktan sonra alanın üzerine yerleştirilmelidir. Ayrıca depolama alanına yağmur ve sel sularının girişini önlemek için hendekler ve barikatlar yapılmalıdır. Geçirimsiz örtü tabakası, kontrolüz depo gazı oluşumunu da önlemektedir. Oluşan gazların toplanması ve kullanılması için kullanılabilecek sistemler mevcut olmalıdır. Genellikle, düzensiz depolama alanlarında zemin geçirimsiz ise atık yeraltı suyuyla bağlantılı olmamasından dolayı son örtü sistemi uygulanması kâfidir (Biçer, 2019).

Düzensiz depolama alanının yerleşim yerine, su kaynaklarına ve doğal hassasiyeti olan yerlere yakın olması, kirliliğin ciddi oranda artması durumunda alan kazılarak atıkların çıkartılıp taşınması varsa düzenli depolama tesislerine taşınması ya da mevcut alanın düzenli bir depolama alanı haline getirilmesi gereklidir (Biçer, 2019).

Depolama sahasının kapatıldıktan sonra sızıntı suyu ve depolama gazı ölçümlerinin izlenmesi, sahanın bakımı ve çevresel risklerin olup olmadığı mutlaka takip edilmelidir. Rehabilit edilen alanlar, inşaat, açık alan, rekreasyon ve ziraat amaçlı değerlendirilebilmektedir (Biçer, 2019).

1.8. Sıfır Atık Hedefi

“Sıfır Atık” modern anlamıyla ilk kez nerede kullanıldığı kesin değildir ancak terimin ilk kez 1970’lerde Amerikalı Kimyager Paul Palmer tarafından kullanıldığı ifade edilmektedir. Silikon Vadisindeki işletmelerde yeniden kullanılabilen değerli ve temiz kimyasalların atıldığını fark edip 1973’te bu maddelerin ticaretinin yapıldığı Sıfır Atık Sistemleri Anonim Şirketini kurmuştur. Palmer’in sıfır atık yaklaşımı maddelerin bir kez kullanıp atılmadığı, atılması yerine yeniden kullanıldığı ve geri dönüştürüldüğü anlayışına dayanmaktadır (Bilgili,2021).

Sıfır Atık, atıkların oluşumunun önlenmesi, azaltılması, atıkları yeniden kullanma seçeneğinin değerlendirilmesi, kaynağında ayrı toplanması, geri dönüşüm ve geri kazanımlarının sağlanması hedeflerini kapsayan bir yaklaşımdır. Dünya nüfusu ve yaşam standartları arttıkça kaçınılmaz olarak tüketim artmaktadır. Bu durum doğal kaynaklar

üzerindeki baskıyı artırmakta, iklim değışikliğı problemlerini meydana getirmekte, dünyanın dengesini değıştirmekte ve sınırlı kaynaklar artan talebe yetişememektedir. Sıfır atık yaklaşımı gelecek nesiller için yaşamaya değer bir dünya bırakmak, kaynakların verimli kullanılmasını sağlayıp israfı önlemek için ortaya çıkmış bir anlayıştır.

Türkiye’de 1930’dan 2017’ye kadar çevre sağlığını korumak için belediyeler tarafından atık bertarafı ve kentsel temizlik hizmetleri uygulanmıştır. 2017 yılından itibaren Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından “Sıfır Atık Projesi” başlatılmış ve tüm kamu kurumlarında uygulanmaktadır. Sıfır atık hedefi, tüm yaşam alanlarında bir kültür olarak tanıtılır ve yasal destekle zorunlu hale getirilirse, bu hedefe ulaşma oranı çok yüksektir (Erdur, 2019).

Sıfır Atık Projesi’nin etkinliğinin sağlanması amacıyla 2019 yılından itibaren plastik poşetler ücretlendirilmiştir. 2019, 2020 ve 2021 yıllarında kullanılan plastik alışveriş poşeti miktarının yaklaşık %65’e kadar azaldığı görülmüştür. Bu azaltım ile 550.000 ton plastik atık ve 22.746 ton sera gazı salınımı önlenmiştir (Anonim, 2019).

Sıfır atık politikalarının yaygınlaştırılmasına ve bilinçlendirmeye yönelik faaliyetler ve düzenlemeler yapılmıştır. 2019 yılında Sıfır Atık Yönetmeliğı yayımlanmıştır. Sıfır atık yönetim sistemine sahip bina, yerleşke ve mahalli idarelere Sıfır Atık Belgesi verilmeye başlanmıştır. Ülke genelinde yaklaşık olarak 150.000 bina ve yerleşkede sıfır atık yönetim düzenine geçiş yapılmıştır. Ankara’nın Kızılcahamam ilçesinde 2021 yılında başlatılan sıfır atık pilot projesi de bir uygulama modeli olarak gösterilmektedir. Sıfır atık bilgi sistemi kurulmuştur. Geri kazanım katılım payı uygulaması başlatılmış, depozito uygulama sistemini gerçekleştirmek üzere 2020 yılında Türkiye Çevre Ajansı kurulmuştur. Mahalli idarelerce kaynağında ayrı toplama sistemleri, atık getirme merkezleri ve mobil atık getirme merkezleri kurulmuştur (Anonim, 2019).

2017 yılında başlatılan Sıfır Atık Projesi ile geri kazanım oranı %13 iken 2022 yılı Haziran ayı itibariyle %27.2 ye ulaşmıştır. Bu oranlar iklim değışikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması, hammadde kaynaklarının korunması ve verimli kullanılması açısından önemlidir. Toplam ekonomik kazanç 62.2 milyar TL’ye ulaşmıştır. Ayrıca 3.9 milyon tonluk sera gazı önlenmiştir (Çizelge 1.4) (Anonim, 2019).

Çizelge 1.4. Rakamlarla Sıfır Atık Projesi (2017-2022 yılları) (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü)

Geri Kazanım Oranı	%27,2
Elde Edilen Ekonomik Kazanç	62,2 milyar TL
Enerji Tasarrufu	530 milyon kwh
Su Tasarrufu	572 milyon m ³
Depolama Alanı Tasarrufu	69 milyon m ³
Salınması Engellenen Sera Gazı	3,9 milyon ton
Kurtarılan Ağaç	347 milyon adet
Varil Petrol Tasarrufu	87 milyon adet
Hammadde Tasarrufu	650 milyon ton
Geri Kazanım Miktar/Oran	
Plastik Poşet	550.000 ton
Kağıt/Karton	20,4 milyon ton
Plastik	5.4 milyon ton
Cam	2.3 milyon ton
Metal	0.5 milyon ton
Organik vd.	5.2 milyon ton
Atıksu Arıtma Oranı	%4.2

1.8.1. Sıfır Atık Yönetim Sisteminin Kurulumu

Şirket, kurum ve kuruluşların Sıfır Atık Yönetim Sistemine katılması için aşağıdaki yedi adımın uygulanması gerekmektedir.

Odak Noktalarının Belirlenmesi: Kurum bünyesinde kurulacak olan sıfır atık yönetiminin faydalı ve aktif olarak uygulanması, bilgi akışı ve raporlanmasından sorumlu, ekibin başında olacak kişiler belirlenmelidir.

Mevcut Durum Tespiti: Kurumda Sıfır Atık Yönetiminin uygulanması amacıyla atık durumunun tespiti, mevcut durumun analiz edilmesi gerekmektedir.

Planlama: Mevcut durum dikkate alınarak detaylı bir planlama yapılması gerekmektedir.

İhtiyaçların Belirlenmesi ve Temin: Kurumda sıfır atık yönetim sistemi uygulanmadan önce kurumdaki ofis, yemekhane, klinik de dahil olmak üzere tüm birimler tarafından dikkate alınarak gerekli bütün ekipmanların belirlenmesi, listelenmesi ve temin edilmesi sağlanmalıdır.

Eğitim ve Bilinçlendirme: İhtiyaç olan ekipmanların sağlanması akabinde, hedef kişilere uygulamalı eğitimler verilerek bilgilendirmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Uygulama: Ekipmanlar personellerin kolayca erişebileceği yerlere, uygun aralıklarla yerleştirilmelidir. Ekipmanların üzerine, göze çarpan bir yere, uygun tasarıma sahip bilgilendirme afişleri yapıştırılmalıdır. Biriktirme ekipmanları ve tanıtım malzemeleri için renk skalasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Şekil 1.10).

Raporlama: Bu aşamada çalışma ekibi, uygulamanın etkinliğini izleyerek, kusurları, eksiklikleri ve geliştirme hedeflerini belirleme ve gerekirse önleyici tedbirler alma ve raporlama çalışmalarını yapmalıdır (T.C Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019).



Şekil 1.10. Mamak Belediyesi Sıfır Atık Kutuları

1.8.2. Dünyada ve Türkiye’de Sıfır Atık Uygulamaları

Kirleten öder sistemi (PAYT-Pay As you Throw): Bertaraf edilecek atıklar için sabit bir ücret ya da vergi ödenmesi, insanların atık azaltmadan ya da ne kadar atık attıklarını düşünmeden atık üretmeye devam etmesine neden olmaktadır. Başta Amerika Birleşik Devletleri ve birçok ülke bu durumun farkına varıp, bireylerden alınan vergi ve ücretleri, ürettikleri atık miktarlarına bağlamaktadır. İlaveten geri dönüşüme katkı sağlanması amacıyla, geri dönüşebilir atıkları diğer atıklardan ayırmaları durumunda bireylere geri ödeme yapılarak dengelenmiştir (Argun, 2021).

San Francisco Sıfır Çöp: Ev ve iş yerlerinde üç ayrı çöp konteyneri kullanımı zorunludur. Kompostlaştırmaya uygun atıklar yeşil, geri kazanılabilen atıklar mavi, diğer

atıklar ise siyah konteynerlerde biriktirilmektedir. Boyutlarına bağılı olarak atık konteynerinin üçü için de yıllık bir ödeme alınmaktadır. Siyah konteynerlerin çok yüksek bir ücret bedeli vardır. Atıkların yanlış konteynerlere atılması durumunda da ciddi cezai işlemler uygulanmaktadır. Mağaza ve marketlerde plastik poşet kullanılması yasaklanmış, bunun yerine müşterilere ücret karşılığı kâğıt torba verilmektedir. Bu sayede insanların alışveriş yaparken kendi çantalarını yanında taşımaları sağlanmıştır. Ayrıca mahalle sakinlerinden oluşan gönüllüler farkındalığı artırmak ve kaynağında ayrı toplamayı teşvik etmek için kapı kapı dolaşmaktadırlar (Demir, 2019).

Muratpaşa Belediyesi: Antalya'nın merkez ilçelerinden Muratpaşa, belediyenin 2016 yılında hayata geçirilen Çevreci Komşu Kart Projesi ile vatandaşların teşvik edilip ödüllendirilmesi için çalışmalar yapmıştır. Kâğıt, cam, plastik, karton ve metal gibi geri dönüşebilir atıklar ayrı veya birlikte alınmakta ve karşılığında çevreci komşu karta para yüklenmektedir. Bu sistemden yararlanmak isteyenler çevreci komşu kartı alıp, kaynağında ayırdığı atıklarını belirlenen gün ve saatte toplama araçlarına ulaştırarak ve kartlarını okutmaktadır. Ayrıca ev halkı 5 litre atık yağ biriktirdikten sonra toplama aracını çağırdığında karşılığında kartına para yüklenmektedir. Elektronik atıklar için de çevreci komşu kartı uygulaması kullanılmaktadır. Çevreci Komşu Kartı projesi sayesinde, 2016'dan 2021 yılına kadar toplanan geri dönüştürülebilir atık miktarı 16.000 tonun üzerindedir. Karşılığında verilen miktar ise 5 milyon lirayı geçmektedir (Aygül ve Yıldız, 2018).

İspanya Pavilion of tetra briks: İspanya Granada hükümeti 2011 yılı Dünya Geri Dönüşüm Günü'nde tamamen geri dönüştürülmüş ürünlerle dünyanın en büyük binasını inşa etmiştir. Geri dönüşüm hususunun insanların düşünce ve hayal gücünde yerini alması ve bu hususta teşvik edilmesi amaçlanmıştır (Argun, 2021).

Japonya-Kamikatsu: Japonya- Kamikatsu kasabasında, 2003 yılından bu yana sıfır atık projesi uygulanmaktadır. Kasaba halkı evlerinde geri dönüşüme uygun ürünler kullanmakta ve atıklarını 45 ayrı kategoride sınıflandırmaktadır. Bilgilendirici broşürlerde evlerdeki çöplerin nasıl kategorize edileceği yazmaktadır. Kasabada çöp kamyonu bulunmamaktadır. Kamikatsu halkı atıklarını kendi imkânları ile geri dönüşüm merkezine götürmektedir. Atıklarını getirme imkânı olmayanlar için atık toplama araçları faaliyet göstermektedir. Atıkların doğru kategorize edilmesi önemlidir çünkü buna göre bir puanlama sistemi bulunmaktadır. Merkeze getirilen atıkların miktarı ve türüne göre

hanelere puan verilmektedir. Geri dönüşüm merkezi atıklar için kasaba idaresine para ödemektedir. Kasaba idaresi de puanlara göre bu parayı hanelere bölüşürmektedir. Geri dönüşüm merkezinde kullanılabilecek ikinci el kıyafet ve elektronik eşyaların bulunduğu bir depo bulunmakta ve ihtiyaç sahiplerine bu eşyalar ücretsiz verilmektedir. Kamikatsu kentinde atıkların yaklaşık %80'i ayrıştırılmaktadır. (Trthaber, 2019)

• Zeytinburnu Belediyesi: 29 Aralık 2019'dan bu yana önemli çalışmalar yapan Zeytinburnu Belediyesi, Sıfır Atık Mahalleleri oluşturmuştur. İlçe genelinde her evsel atık konteynerinin yanına geri dönüştürülebilir atıkların toplanması için belediye tarafından ekipman yerleştirilmiş ve 2'li toplama sistemi uygulanmıştır (Argun, 2021).

1.9. Katı Atık Yönetimi İle İlgili Mevzuat

09.11.1982 tarihli Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 56. Maddesinde "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir." hükmü yer almaktadır.

09.08.1983 tarihli 2872 Sayılı Çevre Kanunu'nda bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda korunması amaçlanmaktadır. Çevre Kanunu'nun 11. Maddesinde "Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek ve işletlendirmekle yükümlüdürler." hükmü yer almaktadır.

5393 sayılı Belediye Kanunu'nda madde 15g'de 'Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak' belediyelerin sorumluluğundadır.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu 7. maddesinde "...Büyükşehir 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, işletmek veya işletlendirmek; sanayi ve tıbbi atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, bunun için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletlendirmek; deniz araçlarının atıklarını toplamak, toplatmak, arıtmak ve bununla ilgili gerekli düzenlemeleri yapmak" hükmü yer almaktadır. Katı atıkların büyükşehir belediyeleri

tarafından hazırlanan yönetim planlarına göre toplanması ve aktarma istasyonlarına tesliminden ilçe belediyeleri sorumludur.

Çizelge 1.5. Atık yönetimi alanında düzenlenen ulusal mevzuat (Argun, 2021)

Mevzuatın Adı:
Çevre Kanunu
Büyükşehir Belediyesi Kanunu
Belediye Kanunu
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
Atık Yönetimi Yönetmeliği
Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
Sıfır Atık Yönetmeliği
Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
Kompost Tebliği
Maden Atıkları Yönetmeliği
Atık Getirme Merkezi Tebliği
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
Mekanik Ayırma, Biyokurutma, Biyometanizasyon Tesisleri ile Fermente Ürün Yönetimi Tebliği
Atıktan Türetilmiş Yakıt, Ek Yakıt ve Alternatif Hammadde Tebliği
Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği
Ömrünü Tamamlamış Araçların Depolaması, Arındırılması, Sökümü ve İşlenmesine İlişkin Teknik Usuller Tebliği
Atıkların Karayolunda Taşınmasına İlişkin Tebliği
Tanker Temizleme Tesisleri Tebliği
Atık Ara Depolama Tesisleri Tebliği

1.9.1. Atık Yönetimi Yönetmeliği

2 Nisan 2015 tarihli Atık Yönetimi Yönetmeliği, atık maddelerin çevremize ve birey sağlığına zarar oluşturmadan bertaraf edilmesi, tekrar kullanılması, atık oluşumunun azaltılması, geri dönüştürülmesi, enerji kullanımının ve doğal kaynakların azaltılması gibi konuların nasıl ve kimler tarafından uygulanacağını tanımlamaktadır. Atık üretimi ve yönetiminden sorumlu kişi, kurum ve kuruluşların temiz, çevreci teknoloji ve yöntemlerle atıkların sınıflandırılarak ayrı toplanması, atığın üretildiği yerden en yakın ve en uygun tesise taşınması, enerji ve maddesel geri kazanım süreçleri ile atık hacminin azaltılması ve bertarafı ile atık yönetimine ilişkin ilkeler belirlenmiştir (Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015).

1.9.2. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

Ambalajlar, üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye kadar ulaştırılmasında her türlü ürünü taşımak, korumak, depolamak ve satmak için kullanılan, her türlü malzemeden yapılan ürünlerdir. 26.06.2021 tarihinde yürürlüğe giren Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, ambalaj atığı oluşumunun önlenmesi, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım yoluyla ambalaj atıklarının azaltılması amaçlarını kapsamaktadır. Belirli çevre standartlarına ve koşullarına uygun olarak ambalaj üretilmesi ve pazarlanması için işletmelerin yükümlülükleri ve sorumlulukları, genişletilmiş üretici sorumluluğu ve kirlenen öder ilkesine uyum sağlayarak sıfır atık yönetimine uygun bir şekilde ambalaj atıklarının yönetilmesi ve depozito yönetim sisteminin uygulanması esastır (Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 2021).

1.9.3. Sıfır Atık Yönetmeliği

12.07.2019 tarihinde yürürlüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği, üretim, tüketim ve hizmet süreçlerinde kaynakları verimli kullanarak israfın önlenmesi, atık oluşumunun kaynağında engellenip minimize edilmesi, atıkların azaltılması, atıkların ayrı olarak biriktirilmesi, yeniden kullanılması, geri dönüşüm ve geri kazanımlarının sağlanması ve ekonomiye kazandırılması, geri kazanımı yapılamayan atıkların bertarafı hedeflerini kapsamaktadır. İlgili yönetmelikte, insan, çevre ve doğal kaynakların korunarak sıfır atık yönetim sisteminin oluşturulması, yaygınlaştırılması, geliştirilmesi, finansmanı, kayıt altına alınması ve belgelenmesi için ilkeler belirlenmiştir (Sıfır Atık Yönetmeliği,2019).

1.9.4. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik

26.03.2010 tarihli Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, depolama zeminlerinin atık türüne uygun bir şekilde projelendirilip inşa edilmesi, sızıntı suyu ve depo gazının kontrol altına alınıp toprakta, havada, yeraltı ve yüzey sularında oluşabilecek olumsuz etkilerinin önlenmesi, düzenli depolama alanlarına atık kabulü, düzenli depolama tesisi işletimi, kapatılması, kapatma sonrası yönetim ve bakım süreçleri, bu süreçlerde sera etkisi gibi insan ve çevre sağlığı açısından risk oluşturabilecek olumsuzlukların önlenmesi, mevcut depolama tesisleri için ıslah, kapatma ve kapatma sonrası bakım işlemlerinde uyulacak teknik ve idari kuralları kapsamaktadır (Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 2010).

1.9.5. Atık Getirme Merkezlerinin Kurulması ve İşletilmesi İle Sıfır Atık Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar

Cam, kâğıt, metal ve plastik gibi geri kazanılabilen/dönüştürülebilen atıkların diğer atıklarla karıştırılmadan kaynağında ayrı ayrı biriktirilerek toplanması, bu atıkların geri kazanılması-dönüştürülmesi ve bertarafa gönderilmesi için atık getirme merkezleri kurulmuştur. 31.12.2021 tarihli 2595501 sayılı Atık Getirme Merkezlerinin Kurulması ve İşletilmesi İle Sıfır Atık Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar, atık getirme merkezleri ile ilgili idari ve teknik konulara yer vermektedir. Atık getirme merkezleri halkın kolayca ulaşabileceği bir yerde olmalıdır. Atık getirme merkezine gelen ve giden atıklarla ilgili bilgiler elektronik olarak bir veri toplama sistemine kaydedilmelidir. Biriktirme ekipmanlarının üzerine veya bulundukları bölmelere atık türleri ve kodları yazılmalıdır. Atık toplama merkezinde yönetim binası, giriş kontrol noktası ve tesisin kapasitesine göre boyutlandırılması gereken atık depolama alanları ve kantar bulunmalıdır. Tesise aydınlatma sistemi kurulmalıdır. Bakımlı ve temiz olmalı, dezenfekte edilmelidir. Tesis zemini beton veya asfalt ile kaplanmalıdır.

Atık getirme merkezinin Ek-1’de listelenen tüm atıkları alabilmesi için en az 1000 m²’lik bir alana sahip olması önemlidir. Atık getirme merkezini kurmak için minimum 1000 m² alan olmaması durumunda;

- Nüfusu 20.000’den az olan mahalli idarelerde en az 300 m²’lik bir alanda atık getirme merkezi kurulmalıdır.
- Nüfusu 20.000 ile 100.000 arasında olan mahalli idarelerde her biri en az 300 m²’den az olmamak üzere toplamda en az 600 m² olacak şekilde atık getirme merkezi/merkezleri kurulmalıdır.
- Nüfusu 100.000 ile 300.000 arasında olan mahalli idarelerde her biri en az 300 m²’den az olmamak üzere toplamda en az 1000 m² olacak şekilde atık getirme merkezi/merkezleri kurulmalıdır.
- Nüfusu 300.000’den çok olan mahalli idarelerde her biri en az 300 m² aşağısında olmamak şartıyla toplamda minimum 1200 m² olacak şekilde atık getirme merkezi/merkezleri kurulmalıdır (Atık Getirme Merkezlerinin Kurulması ve İşletilmesi İle Sıfır Atık Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar, 2021).

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Khan (2022) tarafından Çin'in doğu kıyı taraflarının sekizindeki belediye katı atıkları incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda Shandong, Guangdong, Zhejiang ve Fujian eyaletlerinde belediye katı atıklarının arttığı, diğer doğu kıyı kentleri, illeri ve özel bölgelerinde azaldığı görülmüştür. Ayrıca Çin'deki belediye katı atıklarının %52'si düzenli depolama, %45'i yakma ve %3'ü kompostlama yöntemleri kullanılarak işlenmekte ve gelişmiş ülkelere göre daha düşük kullanım verimliliği ile sonuçlanmaktadır. Çin belediyelerinin etkinliği ve atık yönetim sistemi iyileştirilmelidir. Ek olarak bu çalışma belediye katı atık yönetimi sorunlarını ve beklentilerini, belediye katı atık yönetim sistemini güçlendirmeye yönelik önerileri incelemektedir.

Pongpunpurt ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışma, yetersiz atık ayırma ve geri dönüşüm oranına sahip bir topluluk olan Bang Chalong Konutlarında, daha kapsayıcı ve sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Yapısal eşitlik modellemesini bir araç olarak kullanarak öznel norm, algılanan davranışsal kontrol ve durumsal faktörlerin evsel atık ayırma hedefi ve davranışı üzerindeki etkisini araştırmak için genişletilmiş planlı davranış teorisi kullanılmıştır. 321 sakinin anket yanıtlarına göre, ev sahibinin statüsü, atık ayırma davranışı üzerinde önemli ölçüde etki göstermiştir. Bilgi ($\beta = 0.653$; $p < 0.001$) ve öznel norm ($\beta = 0.160$; $p < 0.05$), yanıt verenlerin evsel atık ayırma davranışının belirlenmesinde güçlü bir etki gösteren iki önemli belirleyicidir ($\beta = 0.804$; $p < 0.001$). Malzeme akış analizi ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yoluyla çeşitli atık yönetimi senaryoları da değerlendirilmiştir. Mevcut yaklaşıma (geri dönüşüm ve düzenli depolama) ek olarak bir atık ayırma tesisi kurmak, yılda 26,4 ton katı atığın düzenli depolamadan çıkmasını azaltabilecek ve sera gazı emisyonlarını 47,4 ton CO₂ eşdeğerine kadar azaltacaktır. Son olarak, bu sonuçlardaki müdahalelerin tasarlanması ve atık yönetim planlarının üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

Gül ve Yaman (2021) tarafından Ankara'da yaşayan vatandaşların atık yönetimi ve sıfır atık projesi konusundaki algıları ölçülmüştür. Çalışma evrenini Ankara'nın Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Keçiören, Mamak, Pirsaklar, Sincan ve Yenimahalle ilçelerinde yaşayan 4.899.528 kişi oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini ise $\alpha = 0.05$ anlamlılık ve ± 0.05 hata payına göre 384 kişi oluşturmuştur. Toplamda 900 adet anket formu dağıtılmıştır. Bu formlardan 648 adedi değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen verilere güvenilirlik ve geçerlilik analizleri, faktör analizi, T-Testi ve ANOVA testi gibi

testler uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda bireylerin evlerinde oluşturdukları katı atıkları sıfır atık projesine uygun olarak ayrıştırma konusunda gerektiği kadar özenli davranmadıkları, yaşadıkları bina ve yerleşkelerin hangi tarihte sıfır atık projesine dâhil olması gerektiği konusunda bilgi sahibi olmadıkları, atıkların kaynağında ayrıştırılması uygulamasına ise kısmen katıldıkları tespit edilmiştir.

Argun (2021) tarafından Karaman ilinde yaşayan 1263 kişiye anket çalışması yapılmıştır. Karaman'ın atık yönetiminde hali hazır durumu tespit edilmiş, karakterizasyon çalışması yapılarak ilde oluşan atıklar 5 pilot bölgede incelenmiştir. Ayrıca bertaraf dışında değerlendirilebilecek atık potansiyelleri ve değerlendirme önerileri sunulmuştur. Bununla birlikte, atıkların toplanması ve taşınması işlemlerinin 5 pilot bölge için optimizasyonu yapılmıştır. 1263 kişiye yapılan anket çalışması sonucunda üreticilerin oluşturdukları atık türlerini tam manasıyla bilmedikleri görülmüştür. Karaman'da 5 pilot bölgede yapılan güzergah optimizasyonunda yakıt tasarrufu sağlayarak %32'lik bir optimizasyon gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alınarak toplama ve taşıma süreçlerinde, zamansal, ekonomik açıdan ve karbon ayak izi bakımından %32'lik bir kazanım elde edilmesi öngörülmüştür.

Gündüz (2021) tarafından yapılan çalışmada çevre bilinci ve doğal kaynakların korunması açısından Necmettin Erbakan Üniversitesi'ndeki mevcut durum değerlendirilerek hangi çalışmaların yapıldığı ve yapılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca 306 öğrenci, idari personel ve öğretim üyelerine yönelik anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların atık yönetimi hususunda bilinç ve farkındalığa sahip olduğu ortaya koyulmuştur.

Yapıcı ve Yaman (2020) tarafından Karabük ilinde belediyenin çevre politikalarına ilişkin kamuoyu algısını belirlemek için bir saha araştırması yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, belediyenin Karabük ili halkının çevre ile ilgili şikâyetlerini dinleyerek çözümler ürettiği, çevre sorunlarına yönelik bilinçlendirme hizmetleri, mevcut park ve yeşil alanların sayısı ile bu alanlarla ilgili sunduğu hizmetler, cadde ve yolların temizliği hizmetleri, geri dönüştürülebilir atıklarla ilgili yapılan çalışmalar ve geri dönüştürülebilir atıkların atıldığı kafeslerin sayısının yeterli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katı atık hizmetlerinin ve mahallelerdeki çöp konteyneri sayılarının yeterli olduğu düşünülmektedir. Ek olarak katı atık toplama görevlilerinin yeterli sayıda olduğu ve atık toplama araçlarının belirlenen

saatlerde toplama alanlarına geldiği görülmüştür. Karabük ilindeki çevre sorunları, hizmetlerin yeterliliği ve oluşturulan önerilere katılım algılarının, demografik özelliklere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Kavak (2020) tarafından yapılan çalışmada sıfır atık yönetiminin Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü bünyesinde uygulanabilirliği gösterilmiştir. Sıfır atık yönetimi konusunda farkındalığın, çevre duyarlılıkların ve çevre politikasına yönelik tutumlarının ölçülmesi amacıyla idari ve akademik personel ve öğrencilere anket çalışması uygulanmıştır. Sıfır atık yönetim çalışmalarında yukarıdan aşağıya uygulama modeli geliştirilerek diğer çalışmalarda başarı sağlanacağı vurgulanmıştır.

Cem (2020) tarafından yapılan bu çalışmada Ankara'da katı atık yönetimi konusunda baş aktörlerden biri olan ITC Firması ile ilçe belediyelerinden Mamak Belediyesinin atık yönetimi konusunda hangi politikaları izlemiş oldukları ve bu yönetimi gerçekleştirmek amacıyla hangi faaliyetlerde bulundukları incelenmiştir. Yüz yüze gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde ulaşılan bilgiler ITC firması bünyesindeki tesisin nasıl işlediği, katı atıkların nasıl işlemlerden geçirilerek bertaraf edildiği yönünde bilgilere ulaşılmıştır. Buna ilave olarak, Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü'nün faaliyetleri de kısaca ele alınmış ve temel sorunların tespiti yapılmıştır. Belediyeleri atık yönetimi konusunda tam bir donanıma, yüksek teknolojiye, güzel yetişmiş personele ve profesyonelce bir yönetim anlayışı gerçekleşmesi adına yapılacak tesislere sahip oldurabilecek ekonomik düzeyin yeterli seviyede olmadığı görülmüştür. Bu duruma çözüm üretmek için araştırmada üç adet model önerisi aktarılmıştır. İlk model önerisi, belediye bünyesinde atık bertaraf şirketi kurmak, ikinci model önerisi belediye kanununda düzenleme yapmak ve sonuncu model önerisi ise Yap-İşlet-Devret Modeli veya daha genel olarak Kamu-Özel İşbirliği Modeli ile yatırım ve işletmecilik faaliyetlerinin yapılmasıdır.

Dursun (2020) tarafından yapılan çalışmada Üniversite hastanelerinden kaynaklanan atıklar, nitelik ve kapasitelerine göre gruplandırılmıştır. Sağlık kuruluşlarından evsel atıklar, ambalaj atıkları, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, radyoaktif atıklar, yüksek konsantrasyonlarda doku ve vücut sıvıları içeren atık sular üretilmektedir. Üniversite hastanelerinden çıkan atıklar, sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklarla aynı karakterde olması nedeniyle diğer sağlık kuruluşlarında uygulanan atık yönetimine bağlıdır. Üniversite hastanelerinden kaynaklanan atıkların yönetimini denetlemek ve

uygulamak daha iyidir. Büyük miktarlarda atık üretildiği için sonuçlar daha izlenebilir ve sonuçlar açısından daha uygundur. Bu çalışmada hastane kaynaklı atıkların azaltılmasının yanı sıra atıkları değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmalar ve yapılabilecek çalışmalar değerlendirilmiştir.

Kılıç (2019) tarafından yapılan çalışmada Bursa'nın atık durumu hakkında bilgi verilmiştir. Yıldırım, Osmangazi ve Nilüfer merkez ilçelerinde rastgele seçilen 600 kişiye atık ile ilgili anket çalışması uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu anket çalışması ile çevresel ve ekonomik koşullar dikkate alınarak sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda atık oluşumunun azaltılması konusunda halkın bilinç seviyesinin artırılması amaçlanmıştır.

Aygül ve Yıldız (2018) tarafından yapılan çalışmada Antalya Muratpaşa Belediyesi tarafından başlatılan Çevreci Komşu Kart uygulamasının insanların çevre ve geri dönüşüm bilinci ve atık ayrıştırma davranışı üzerindeki etkisini belirlemek için sosyoekonomik açıdan farklı 10 mahallede uygulamayı kullanan- kullanmayan 783 kişiye anket uygulanmıştır. Anket yöntemi kullanılarak elde edilen veriler yüzde-frekans dağılımları ve ki-kare testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda kart uygulamasının çevre, geri dönüşüm ve atık ayırma bilincini desteklemekle kalmayıp ekonomik gelir elde etme, tasarruf etme ve sosyal dayanışma ve yardımlaşma konusunda da işlevlerinin olduğuna dikkat çekilmiştir.

Solak ve Pekküçükşen (2018) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, kentsel katı atıkların ülkemiz belediyelerince nasıl yönetildiği, bu kapsamda konu hakkında ne tür projeler ve çalışmaların gerçekleştirildiği araştırılmış ve belediyelerin bu hususta yaşadıkları sorunlar belirlenerek çözüm önerileri sunulmuştur. Ayrıca 2004 yılında Akdoğan ve Güleç tarafından yapılmış olan benzer bir çalışmanın sonuçları ile bir kıyaslama yapılarak, geçen uzun süre içerisinde yaşanan değişim ve gelişmeler ortaya konulmuştur. Bu kapsamda, ilk olarak belediyelerin katı atık hizmetleri ile alakalı faaliyetlerinden direkt olarak sorumlu olan birim yöneticilerine ulaşmak hedeflenmiştir. Araştırmanın evreni, ülkemizdeki büyükşehir belediyeleri, büyükşehir ilçe belediyeleri ve il belediyeleri olarak seçilmiş ve evrenin hepsine anket formu iletilmiştir. Katı atık yönetimiyle alakalı birim sorumlu yöneticilerince tamamlanması istenen anket formu, birimlere posta, e- posta, telefon veya görüşme vasıtasıyla ulaştırılmıştır. Akabinde ortaya çıkan anket verileri SPSS paket programı vasıtasıyla analiz edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar,

2004’de gerçekleştirilen araştırma ile kıyaslandığında bazı konularda farklılaşmaların olduğu tespit edilmiştir. Ancak lkemizde kentsel katı atıklar halen sürdürülebilir kaynaklar haliyle kabul edilmemekle birlikte katı atıklar değerlendirilmemektedir. Ayrıyeten elde edilen sonuçlar var olan sorunların üzülmesi ile alakalı en önemli girişimin katı atık yönetimi için oluşturulan birlikler olduğunu göstermektedir.

Gündüzalp ve Güven (2016) tarafından yapılan bu çalışmada; ankaya belediyesinin geri dönüşüm projeleri, atık türleri, atık yönetimi ve geri dönüşüm konuları üzerinde durulmuştur. Ayrıca, geri dönüşüm hakkında Türkiye ve Dünya’dan örnekler sunulmaktadır. Nihai olarak; çevresel hareketin tüketicilerin satın alma süreci üzerinde etkisinden bahsedilerek, geri dönüşüm hakkında tüketicilere tavsiyeler verilmiştir.

Sedef (2016) tarafından dünyada ve Türkiye’de kentsel katı atık yönetimleri tetkik edilmiş ve var olan duruma yönelik bilgiler verilmiştir. Kentsel katı atıkların onu üretenler için değersiz olduğu ancak, gerekli yatırım ve bilinçlendirme sonucunda yararlı bir kaynağa dönüştürülebileceği üzerinde durulmuştur. Ayrıyeten Van ve Bitlis illerindeki katı atık ve kentsel atık yönetiminin mevcut durumu ile planlama aşamasındaki projeler hakkında bilgi verilmektedir.

Alpaydın (2014) tarafından yapılan çalışmada Gaziantep ilinin mevcut bölgesel durumu değerlendirilmiş, yaşam döngüsü düşünce yaklaşımı kullanılarak gelecekteki atık yönetimi için yararlı stratejik göstergeler verilmiştir. Çalışmada Gaziantep ili belediye atık yönetiminde tıbbi atık, organik atık, ambalaj atığı, atık lastik ve diğer atıklara odaklanılmıştır. İlk olarak Gaziantep’te bir atık analiz araştırması yapılmıştır. Geri kazanılabilir atıklar, atığın niteliğine göre evre, şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan Katı Atık Ana Planı ve geri kazanım hedeflerine göre geri kazanıldığı kabul edilerek değerlendirilmiştir.

Akdoğan (2007) tarafından yapılan bu çalışmanın amacı Türkiye’de merkez belediyelerde katı atık yönetimine ilişkin birim yöneticilerinin düşüncelerinin belirlenmesidir. Bu alışma, belediye katı atık hizmetlerini, katı atık yaklaşımları ve belediyelerin konuyla ilgili görüşlerini araştırmak için bir anket metodolojisi kullanılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bilgiler, katı atık yönetiminin öneminin yeterince anlaşılmadığını ve bu konudaki araştırmaların başlangıç aşamasında olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sonuçlar katı atık yönetiminin öneminin anlaşılmasının, atık yönetiminde sürdürülebilirliği sağlayabileceğini göstermektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

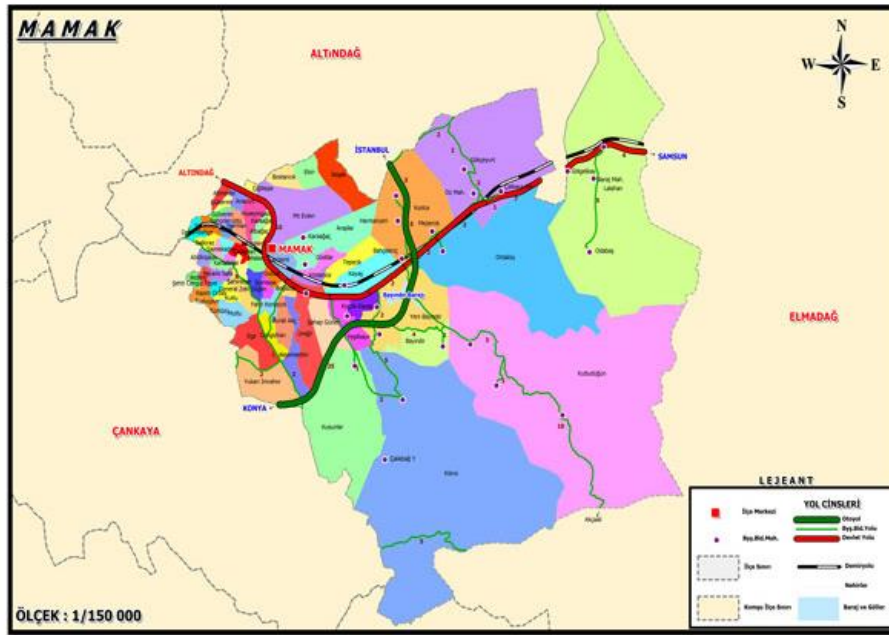
3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanının Özellikleri

Bu çalışma Türkiye Cumhuriyeti'nin İç Anadolu Bölgesinde bulunan Ankara ilinin Mamak ilçesi merkezinde gerçekleştirilmiştir. Mamak ilçesi 65 mahalleden oluşmaktadır ve Ankara'nın metropol ilçelerindendir (Şekil 3.1). Mamak ilçesi, kuzeyde Altındağ, doğuda Elmadağ, güneyde Çankaya ve Elmadağ, batıda Çankaya ve Altındağ ilçeleriyle komşudur (Şekil 3.2). Mamak ilçesi 39° 56' 31''K ve 32° 55' 23'' D arasındadır (Çakmak, 2016). Mamak ilçesindeki arazinin 6.846 hektarını tarım alanı, 1.547,20 hektarını çayır ve mera alanı, 1.848 hektarını orman ve fundalık, 20.558,80 hektarını da diğer alanlar oluşturmaktadır. Mamak ilçesi, geniş bir bitki örtüsüne sahip olmamakla birlikte endemik bitki türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca Mamak bölgesinde kişi başına düşen mevcut yeşil alan miktarı 3,25 m² olarak bilinmektedir (T.C Mamak Kaymakamlığı, 2019). Bu minvalde Mamak ilçesinde kişi başına düşen yeşil alan miktarının gelecek 5 yıl içerisinde 5,20 m² olabileceği öngörülmektedir. İlçede tipik karasal iklim görülmektedir. Kış mevsiminin yağışlı ve soğuk, yaz mevsiminin sıcak ve kurak geçtiği görülmektedir. Mamak bölgesinde yıl içerisinde sıcaklık -6°C ile 30°C arasında değişiklik göstermektedir. Nadiren -13°C'nin altında ve 34°C'nin üstünde olmaktadır(Weather Spak, 2022). Bölgede ortalama yıllık yağış miktarı yaklaşık 360-420 kg/m²'dir. (Çakmak, 2016) Ankara il merkezine olan uzaklığı 3.5 km'dir. Denizden yüksekliği 899 m, yüz ölçümü 308 km²'dir. Deniz seviyesinden 1503 metre yükseklikte bulunan Kökpınar Tepesi Mamak ilçesinin en yüksek noktasıdır. İkinci en yüksek noktası ise deniz seviyesinden 1456 metre yükseklikteki Hüseyin Gazi Dağı'dır. Bölgedeki en alçak nokta deniz seviyesinden 899 metre yükseklikteki Dikimevi'dir. Mamak ilçesi, engebeli bir coğrafyaya sahiptir (Şekil 3.3). İlçe sınırları içinde Mavi Göl (Bayındır Barajı) ve Hatip Çayı bulunmaktadır. Elmadağ yamaçlarındaki kaynak suları, tarih boyunca Ankara'nın içme suyu ihtiyacını karşılamıştır. Mamak, 1983'te ilçe kimliği kazanmıştır ve Antik Çağlardan itibaren insanoğlunun yaşam izlerine rastlanan bir bölgedir. Anadolu Selçuklu Dönemi'nde Oğuz Türkmen boylarına bağlı kabilelerin şenlendirdiği bölge, bağ ve bahçeleri ile şehrin sebze ve meyve ihtiyacını karşılamıştır. Geniş çayırları ve otlaklarıyla da hayvancılığın gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Mamak Kayaş Bahçeleri Osmanlı Dönemi'nde 'Ankara'nın meyve hanesi' olarak

ünlüdür. Mavi Göl, Hüseyin Gazi Türbesi, Üreğil Millet Bahçesi, Aqua Vega Akvaryum, Ali Kuşçu Bilim Merkezi, Kıbrıs Köyü Kanyonu, Kayaş Eski Cami ve 75. Yıl Amfi Tiyatro Mamak ilçesinde bulunan ve görülmeye değer turistik yerlerdir. (Mamak Belediyesi Tanıtım Kitapçığı, 2021)

İlçe ekonomisi üzerinde sırasıyla, Hizmet Sektörü, Madencilik Sektörü, Tarım Sektörü, Sanayi ve Ticaret Sektörü ile İnşaat Sektörü önem arz etmektedir. İlçedeki başlıca ekonomik uğraşlar, memurluk, esnafılık, özel sektör ve inşaat işçiliğidir. Ayrıca, Gecekondu ve Altyapı, İşsizlik, Eğitimsizlik, Güvenlik ve Ulaşım ise ilçenin başlıca temel problemleri olarak görülmektedir. (Mamak Belediyesi, 2022)



Şekil 3.1. Mamak İlçe Haritası (Ankara Valiliği, 2021)



Şekil 3.2. Mamak ilçe sınırları



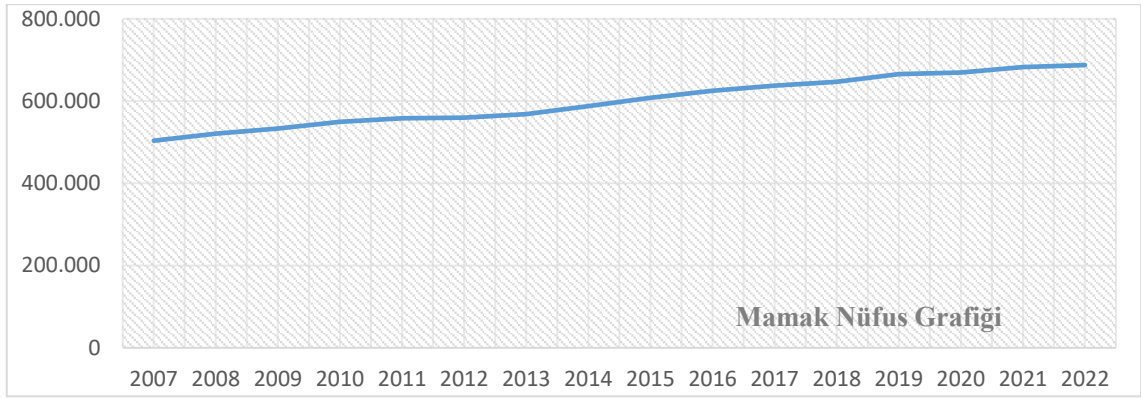
Şekil 3.3. Mamak ilçesi genel görünümü

3.1.2. Mamak İlçesi Nüfus Özellikleri ve Katı Atık Potansiyeli

31 Aralık 2022 tarihli Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre Mamak ilçesi 687.535 kişi nüfusa sahiptir (TÜİK, 2022). Nüfus yoğunluğuna göre Ankara'nın 4. büyük ilçesidir. Mamak ilçesinin toplam kadın nüfusu 346.420, toplam erkek nüfusu 340.915'dir. Yüzde olarak toplam nüfusun %50,38 i kadın, %49,62 si erkektir. Mamak nüfusunun geçmiş yıllardan günümüze artmakta olduğu görülmektedir (Şekil 3.4). 2007-2022 yılları arasındaki Mamak nüfus istatistikleri çizelgede gösterilmiştir (Çizelge 3.1).

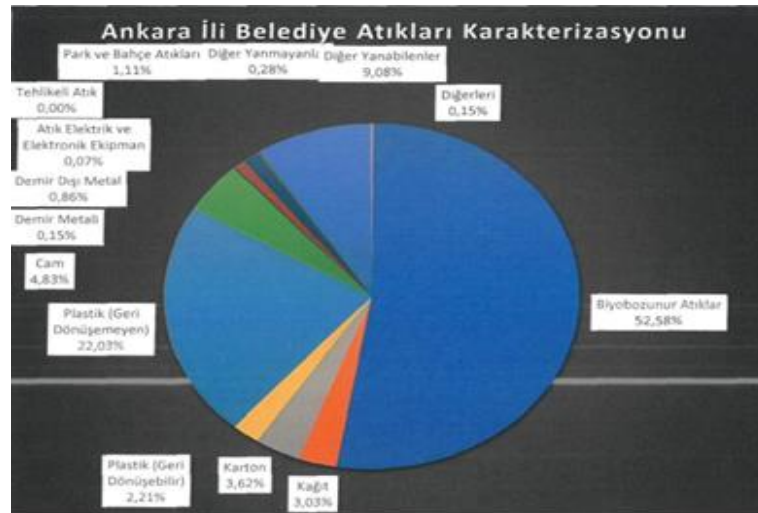
Çizelge 3.1. 2007-2022 arası Mamak ilçe nüfusu (TÜİK, 2022)

Yıl	Mamak Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2022	687.535	340.915	346.620
2021	682.420	340.018	342.402
2020	669.465	333.567	335.898
2019	665.978	332.512	333.466
2018	647.252	323.710	323.542
2017	637.935	318.309	319.626
2016	625.083	313.174	311.909
2015	607.878	304.502	303.376
2014	587.565	394.672	292.893
2013	568.396	284.830	283.566
2012	559.597	282.464	277.133
2011	558.223	284.649	273.574
2010	549.585	281.036	268.549
2009	532.873	271.531	261.342
2008	520.446	263.156	257.290
2007	503.663	254.647	249.016



Şekil 3.4. Mamak Nüfus Grafiği

Katı atık yönetimi planlaması yapılırken katı atık hizmeti verilen nüfus, oluşan atık miktarı, katı atıkların karakterizasyonu, atık bileşenleri, toplama, taşıma, ayırma ve bertaraf maliyetleri, ulusal mevzuata uygun bertaraf metodunun seçilmesi önemlidir. Ankara’da günlük toplanan ortalama katı atık miktarı 5.000 tondur. İlde özel olarak işletilen 13 transfer istasyonu vardır. Ankara’nın Mamak ve Sincan ilçesinde faaliyet gösteren 2 adet atık depolama alanı bulunmaktadır (Çizelge 3.3). İki alanda da sızıntı suyu toplama sistemi kullanılmaktadır. 2021’den itibaren Ankara için katı atık karakterizasyonu grafikte gösterilmiştir (Şekil 3.5) (Ankara Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2021). Grafığe göre atıkların çoğunluğu %52,58 oranında biyobozunur atıklardır. 2013’den 2022 yılına kadar Mamak ilçesinde oluşan katı atık potansiyeli tabloda rakamsal olarak belirtilmiştir (Çizelge 3.2). Mamak ilçesi katı atık oluşumu ve yönetimi ile ilgili diğer bilgiler sonuçlar kısmında verilecektir.



Şekil 3.5. Ankara ili 2021 yılı atık karakterizasyonu (Ankara Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2021)

Çizelge 3.2. 2013-2022 Yılları arası toplanan Mamak ilçesi katı atık miktarları (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

2013-2022 Yılları Arası Toplanan Atık Miktarları (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müd., 2022)									
Yıl	Evsel Nitelikli Atık kg	Ambalaj Atığı kg	Tekstil Atığı kg	Bitkisel Atık Yağ kg	Atık İlaç kg	Pil kg	Elektroonik Atıklar kg	Tehlikeli Atık Florasanlar kg	Tehlikeli Atık Kartuşlar kg
2013	Arşiv kayıtlarına ulaşılamadı.	2.795.017,00		8.770,00					
2014	Arşiv kayıtlarına ulaşılamadı	4.075.430,00		17.480,00					
2015	160.220.480,00	4.120.660,00		3.100,00		2.730,00			
2016	160.480.830,00	5.631.480,00				1.759,00			
2017	162.980.010,00	6.903.120,00				469,50			
2018	179.601.600,00	12.620.680,00				5.057,90			
2019	175.378.585,00	7.102.020,00				560,19			
2020	191.306.170,00	1.225.320,00				1.338,20			
2021	184.018.310,00	2.505.740,00	17.172,00	1.947,00	239,00	253,00	77,00	550,00	50,00
2022	172.796.800,00	818.710,00	363.400,00	3.372,00	6,00	20,00	15,00	-	350,00
TOPLAM	1.386.782.780,00	47.971.377,00	380.572,00	34.669,00	245,00	12.187,79	92,00		400,00

Çizelge 3.3. 2021 yılı için il/ilçe belediyelerince toplanan ve yerel yönetimlerce (büyükşehir belediyesi/ belediye/ birliklerce) yönetilen belediye atığı miktarı ve toplanma, taşınma ve bertaraf yöntemleri verileri (Ankara Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2021)

Büyükşehir İl/İlçe Belediye veya	Birliğin Adı Büyükşehir Belediyesi/ Birlik ise birliğe üye olan belediyeler	Nüfus	Üretilen Atık Miktarı (ton/gün)	Toplanan Atık Miktarı (ton/gün)		Kişi Başına Üretilen Ortalama Atık Miktarı (kg/gün)		Aktarma istasyonu/ aktarma rampası varsa sayısı, yeri ve yararlanılan belediyeler	Atık Yönetimi Hizmetlerini Kim Yürütüyor? (B: Belediye, ÖS: Özel Sektör, BŞ: Belediye Şirketi)	Mevcut Belediye Atığı Yönetim Tesisi				
				Yaz	Kış	Yaz	Kış			Düzenli Depo lama	Ön İşlem (Mekanik Ayırma/ Biyokurutma/ Kompost/ Biyometanizasyon/ ATY vb.)	Yakma	Düzensiz Döküm	Depo Gazı ndan Enerji Üretimi
ANKARA			5000	5250	4750	1,03	1,03	13	ÖS	ÖS	ÖS (2 adet)	ÖS (1 adet)		ÖS (2 adet)
İL GENELİ			5000	5250	4750	1,03	1,03	13	ÖS	ÖS	ÖS (2 adet)	ÖS (1 adet)		ÖS (2 Adet)

3.1.3. Mamak çöplüğü ve özellikleri

1950’lilerden bu yana Mamak, gecekondulaşma, çarpık kentleşme ve çevre tahribatının en önemli simgelerinden biri olmuştur. Çevre tahribatına yol açan sebeplerden en önemlisi Mamak çöplüğüdür (Şekil 3.6). Mamak çöplüğü Ankara’nın Mamak ilçesinde bulunan 26,6 hektar alana sahip büyük bir katı atık depolama sahasıdır. Atıkların rastgele depolandığı bu alan zaman geçtikçe Ankara’nın en büyük çevre problemi haline gelmiştir (Özaslan, M.). Alana getirilen atıklar tartılmamakta, atıklardan örnekler alınmamakta ve gerekli analizler yapılmamaktadır. Yüksek miktarda kirletici içeren sızıntı suları, depolama sahası yakınındaki İmrahor vadisine ve çayına ulaşmıştır. Mamak çöplüğünün, salgın hastalık, doğal kaynakların kirlenmesi, görüntü kirliliği, kötü kokular, sera etkisine yol açan gazların atmosfere salınımı ve patlama tehlikesi gibi olumsuz etkilere yol açabileceği düşünüldüğünden acilen iyileştirme araştırmalarına başlanmıştır.

Ankara ilinde belediye katı atık sorunu ile ilgili ilk bilimsel çalışma 1983 yılında TÜBİTAK tarafından hazırlanan bir raporla başlamıştır. Bu çalışmada Ankara’da üretilen çöplerin asidik ($4.5 < \text{pH} < 5.8$), düşük (12-17) karbon/azot oranına ve düşük (250-360 kcal/kg) kalorifik değere sahiptir. Bundan dolayı düzenli depolama yöntemlerinin en uygun çözüm olduğu belirlenmiştir. (Arıkan v.d, 2004)

Ankara Büyükşehir Belediyesi ve Parlar Vakfı tarafından 1990 yılında yapılan bir araştırmada, 1993’ten 2015’e kadar Ankara’da üretilen belediye katı atık miktarı tahmini yapılmıştır. Oluşan atık miktarı 2015 yılı için 22 milyon ton olarak öngörülmüştür. (Arıkan v.d, 2004)

1992 yılında Çevre Bakanlığı ve Vadi A.Ş tarafından çöp sahasının rehabilitasyon projesi hazırlanmıştır. Rehabilitasyon kapsamında sahanın kapatılması, metan gazının toplanması ve sızıntı sularının İmrahor çayına karışmasının önlenmesi önerileri sunulmuştur. Ayrıca yılda yaklaşık 10.000-20.000 m³/yıl sızıntı suyu oluşumu beklenmektedir. (Arıkan v.d, 2004)

Ankara Büyükşehir Belediyesi ve UNITEK-Mouchel tarafından 1991 ve 1993 yıllarında yapılan çalışmada yüzey sızıntı suyu ve yeraltı sularının ilk analizleri yapılmıştır (Çizelge 3.4). Ek olarak bölgede 4,2 milyon m³ katı atık olduğu, sızıntı suyunun debisinin 1,75 lt/sn olduğu tespit edilmiştir. Sızıntı suyu için 2 adet mekanik

havalandırmalı fakültatif havuz ve kanalizasyon şebekesine deşarj modeli de önerilmiştir. (Arıkan v.d, 2004)

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ve Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO tarafından 1993 yılında gaz analizleri yapılmıştır. Gaz analizlerinin yer aldığı raporda Mamak sahasında patlama riski fark edilmiş bu konuda uyarıda bulunulmuştur. Bu uyarıdan 1 yıl sonra Mamak sahasında çıkan ve 10 gün süren yangın bu uyarının doğruluğunu göstermektedir. (Arıkan v.d, 2004)

1993 yılında ODTÜ’de yapılan bir yüksek lisans tezinde, Mamak çöp sahasından sızıntı suyunun yeraltı sularına karışma riskinin çok yüksek olduğu matematiksel modelleme kullanılarak belirtilmiştir. Aslında bu sonuç UNITEK tarafından yapılan analizlerle de desteklenmektedir. (Arıkan v.d, 2004)

Mamak çöplüğü, Ankara Büyükşehir Belediyesi’nin, 2002 yılında faaliyete başlayan ITC firması gerçekleştirdiği proje ile geri kazanımlı katı atık ıslah merkezine dönüştürülmüştür. Mamak Katı Atık Depolama Tesisi 2005 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından 49 yıllığına özel sektöre devredilmiştir.



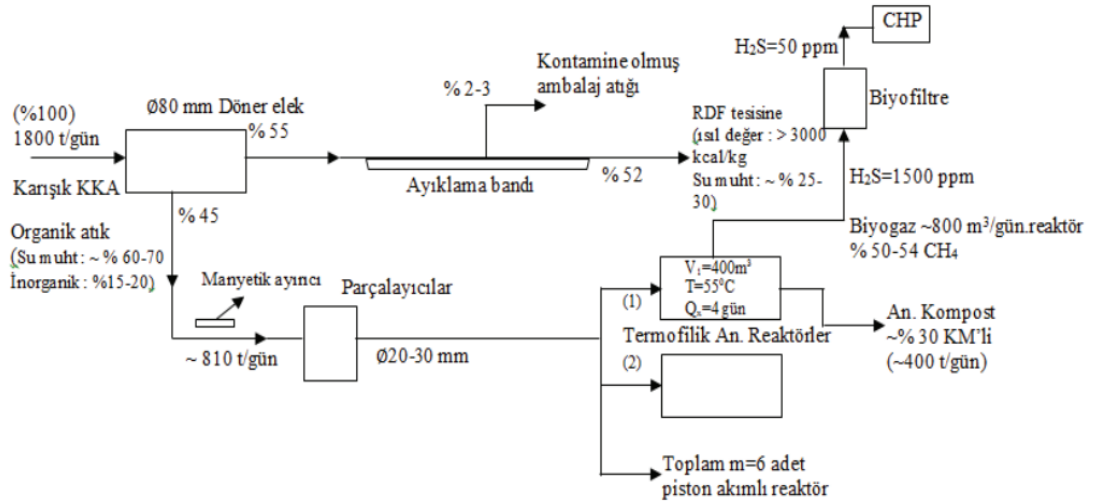
Şekil 3.6. Mamak Çöplüğü

Çizelge 3.4. Mamak çöplüğü yüzey sızıntı suyu ile ilgili UNITEK-Mouchel çalışması

Parametre	1991	1993	1993 (Yeraltı Suyu)
KOİ	20500	10500-12500	960
BOİ	14000	4000-7600	375
TS		25624	18117
AKM	1200	1620	514
NH ₃ -N	1710	1960	230.72
TKN		2044	341.6
SO ₄	430		
PO ₄ -P	12	6,39	3,93
Yağ ve gres		5122	89
İletkenlik mS/cm	38420		
K	2500		
Na	3500		
Cl ⁻	6610		
Fe		1.82	
Cd		0.021	
Pb		0.015	
Cu		0.23	
Cr (VI)		0.24	
Zİ		0.035	
F ⁻		27.5	0.5
CN ⁻		0.55	

3.1.4. ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri

ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri 2002 yılında faaliyete başlamıştır (Şekil 3.8). Sistemin ilk hedefi olarak Mamak çöplüğü gibi vahşi depolama sahalarının rehabilitasyonu gerçekleştirilip insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkileri en aza indirilmektedir. Sızıntı suyu ile birlikte depolama gazının toplanması gibi çalışmaları sayesinde kötü koku, kayma ve patlama riski gibi problemler ortadan kaldırılmaktadır. ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri Mamak tesisinde bulunan üniteler ön ayrıştırma, biyometanizasyon, kompost, enerji üretilmesi, atıktan türetilmiş yakıt (ATY) üretilmesi ve 2. sınıf düzenli depolama işlemlerini içermektedir (Şekil.3.7). Günlük 1.500 ton/gün evsel katı atık Mamak tesisine ulaşmaktadır (Şekil 3.9). (ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri, 2021)



Şekil 3.9. Mamak (Ankara) katı tip biyometan tesisi akım şeması (Öztürk v.d, 2015)

3.2. Yöntem

Araştırmanın ilk aşamasında Mamak ilçe merkezinde oluşan katı atıkların miktarları, karakterizasyonu, atık yönetimi, katı atıkların biriktirilip toplanması ve taşınması, Mamak Belediyesi katı atık yönetimi hizmetleri ve sıfır atık uygulamaları, katı atık yönetimi hizmetlerinde karşılaşılan sorunlar ile ilgili konular hakkında Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü'nden yüz yüze görüşme tekniği ile bilgi alınmıştır. Görüşme yönteminde, araştırma konusu hakkında sözlü olarak bilgi toplanmaktadır. Yani ilgili kişiye görüşmeci tarafından soru sorulması ve verilen yanıtların kaydedilmesi ile uygulanan veri toplama yöntemidir. Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile görüşme yapılmadan önce araştırma konusu hakkında bir görüşme taslağı hazırlanmıştır.

Araştırmada yöntem olarak nicel araştırma yöntemi, birincil veri analizi olan saha araştırması ve ikincil veri araştırmasına başvurulmuştur. Ankara ili Mamak ilçe merkezinde ikamet eden 204 kişiye WEB tabanlı 30 soru içeren anket çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması sonucunda ortaya çıkan bilgiler SPSS 2023 sürüm 29 programı ile analiz edilip, yorumlanmıştır.

Üçüncü aşamada ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri Tesisi sorumlu personeli ile yüz yüze görüşme tekniği uygulanarak düzenli depolama alanlarının yerleri, katı atıkların geri kazanımı konuları hakkında ayrıntılı bilgi alınmıştır.

3.2.1. Ankara ili Mamak ilçe Merkezinde İkamet Eden Bireylerin Katı Atık Bilinç Düzeyini Belirleme Anketi (Ankara İli Mamak İlçesi Katı Atık Yönetimi Anketi)

Ankara ili Mamak ilçe merkezinde ikamet eden bireylerin katı atık konusunda davranış ve tutumları, katı atık yönetimine yaklaşımları, çevre ve atık yönetimi konusunda duyarlılıkları ve bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmaları, bireylerin davranışı, tutumu, durumu, bilgisi ve düşüncesi hakkında bilgi elde etmek amacıyla uygulanan veri toplama tekniğidir (Daşdemir, 2019). İlk aşamada araştırmanın amacına uygun olarak anket yönteminin uygulanacağı hedef kitle belirlenmiştir. Anket çalışması, Ankara ili Mamak ilçe merkezinde ikamet eden 204 kişiye uygulanmıştır. Ankette yer alacak sorular yani anket içeriği Google Formlar aracı ile oluşturulmuştur. Araştırmanın amacına hizmet edecek 30 adet soru hazırlanmıştır. 28 soru çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli sorularda bireyler bir dizi seçenek arasından yalnızca bir seçenek belirlemiştir. 2 soru onay kutuları şeklinde hazırlanmıştır. Onay kutuları şeklindeki sorularda bireyler, bir dizi seçenek arasından birden fazla seçenek belirlemiştir. Anket formunun başında araştırmanın amacı, önemi, hedef kitle ve anket sorularının kişisel bilgi içermediği belirtilmiştir. Çalışma kapsamında 2 ay (Ocak-Mart 2023) süresi içerisinde bireylerin hiçbir özel kişisel bilgisi alınmadan, katılımcılara ilgili link ve kare kod ulaştırılarak WEB tabanlı 30 soruluk anket uygulanmıştır. Toplanan bilgiler istatistik hesaplamalarında kullanılmıştır. Anket çalışması için 18 sayı 08.12.2022 tarihli Konya Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan uygunluk yazısı alınmıştır.

Bu araştırma, Mamak ilçe merkezinde katı atık oluşumunun önlenmesi azaltılması ve entegre bir yaklaşım ile bilinçli bir katı atık yönetimi için yapılabilecek çalışmaların değerlendirilmesi ve bu çalışmalara katkı sağlanması, katı atık sorunlarına çözüm önerileri sunulmasına yönelik bir çalışmadır. Bu çalışmada Mamak ilçesinde yaşayan 204 kişiye anket uygulanmıştır. Ankete katılan kişilerin 92'si erkek, 112'si kadındır. Araştırmadan elde edilen veriler SPSS analizi, hata payı ve güvenilirlik düzeyi kullanılarak analiz edilmiştir. Normallik analizi (Çizelge 4.38), anova analizi (Çizelge 4.39), korelasyon (Çizelge 4.40) ve regresyon (Çizelge 4.41) analizleri ve frekans tabloları oluşturulmuştur.

SPSS, tüm sosyal bilimler öğrencileri için tasarlanmış bir istatistik programıdır. Programın adı Statistical Package for the Social Sciences kelimelerinin baş harflerinin

birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Türkçe’de ‘Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi’ anlamına gelmektedir. Excele benzer ancak excelde gerçekleştirilemeyen analizler için kullanılır. Akademik araştırmalarda SPSS, öncelikle anket içeren çalışmalarda katılımcıların demografik özelliklerinin tanımlanması, frekans ve yüzde hesaplamaları, güvenilirlik, korelasyon, regresyon ve farklılık analizlerinde kullanılır. Bu aylık veya yıllık paketlerle ücretli bir programdır. Bir ğrenci hesabı ile girildiğinde kampanyalı paketler sunulmaktadır.

Bu çalışmanın akademik ve pratik bilgilere dayandığını belirtmek mümkündür. Eğitim düzeyi, ilçede yaşanılan süre gibi kriterlere göre analizler yapılmıştır.

Araştırmanın rneklem büyüklüğü araştırmanın türü, deseni, değışkenlerin sayısı, uygulanacak veri analiz yöntemi, tahmin için kabul edilen güven aralığđ gibi durumlar dikkate alınarak belirlenmiştir. 18 yaş ve zeri, Mamak ilçesinde yaşayan 204 kişiye anket uygulanmıştır. Çalışmanın hata payđ 6,86 olup, güven aralığđ %95 düzeyindedir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Mamak Belediyesi Katı Atık Yönetimi Çalışmaları

Türkiye Cumhuriyeti'nde, katı atık yönetimi faaliyetleri, katı atık bertaraf tesislerinin kurulması, inşası, işletilmesi veya işlettilmesi için büyükşehir belediyeleri ve diğer belediyeler görevlendirilmiştir. Mamak ilçesi katı atık yönetimi çalışmaları Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir (Şekil 4.1). Belediye sınırları içindeki yerleşim yerlerinde oluşan katı evsel atıklar, günlük olarak toplanmakta ve bu atıklar bir atık yönetim planı çerçevesinde katı atık depolama sahalarına taşınmaktadır. Gerekli görülen yerlere ilçenin görünümünü bozmayacak şekilde, çöp konteynerleri yerleştirilmiştir. Mamak ilçesinin sokak ve caddeleri bir plan içerisinde temizlenmekte ve çevre temizliği konusunda Ankara Büyükşehir Belediyesi ile işbirliği yapılmaktadır. Sıfır atık projesi kapsamında çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi hizmete açılmıştır. Atık toplama noktalarına, Sağlık İşleri Müdürlüğü ile dezenfeksiyon amaçlı ilaçlama çalışmaları yapılmaktadır. Sinek, sivrisinek ve haşerelere karşı ilaçlama çalışmaları yapılmaktadır. Mamak sınırları içerisinde bulunan işletmelerde denetimler yapılmakta, bu işletmelerin depolama izni almış toplayıcılar veya lisanslı geri kazanım tesisleri ile sözleşme yapmaları sağlanmaktadır. Mamak ilçesinde, çevreye zarar verenler bireylere gerekli uyarılar yapılmakta, kurallara uymayanlara ise yasal çerçeve içerisinde işlem yapılmaktadır. Mamak ilçesi sınırlarında kurulan 23 adet pazar yerinin temizliği düzenli bir plan ve program içerisinde yapılmaktadır. Kullanılmış pil ve akümülatörler hakkında kamuoyu bilgilendirilmekte, atık pil ve akümülatörlerin diğer katı atıklardan ayrı toplanarak taşıma firmalarına teslim edilmesi sağlanmaktadır. Hem vatandaşlara hem de belediye çalışanlarına yönelik çevre ve temizlik ile ilgili eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Temizlik İşleri Müdürlüğü'nün görev yetki ve sorumluluk alanlarına giren işler ile ilgili günlük, aylık ve yıllık raporlar hazırlanmakta ve Başkanlığa sunulmaktadır. (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü Kuruluş, Görev, Yetki, Sorumluluk ve Çalışma Esasları Yönetmeliği, 2021)



Şekil 4.1. Mamak Belediyesi

4.1.1. Mamak İlçesi Katı Atıklarının Toplanması ve Taşınması

Katı atıkların toplanıp aktarma istasyonlarına kadar taşınması sorumluluğu, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'na göre ilçe belediyelerine aittir. Mamak Belediyesi tarafından geliştirilen “Akıllı Atık Toplama Sistemi” ile çöp konteynerlerinin doluluğu, temizliği ve toplama sistemleri haritalar üzerinde çevrimiçi olarak takip edilebilecektir. Bu sistem tarafından, toplama araçlarının hangi mahalleye ne kadar sürede ulaştığı, konteynerlerdeki çöplerin alınıp alınmadığı online olarak kayıt altına alınmaktadır. Sistem sayesinde ilçe sakinlerinin şikâyetlerine anında müdahale edilebilecek, çöp çıkartma saatlerine uyulup uyulmadığı da takip edilebilecektir. Sistemde atıkların toplandığı boş konteynerler yeşil ışık, atığı alınmamış dolu konteynerler ise kırmızı ışıkla belirtilecektir. Konteyner doluluğu izlenebilecek, belediyeler yakıt ve zamandan tasarruf edebileceklerdir. Dinamik bir yönlendirme programı ile çöp konteynerine giden en iyi rotayı belirlemek için özel olarak geliştirilmiş navigasyon paneli kullanılacaktır (Cnnturk, 2020). Belediyeler bütçelerinin büyük bir kısmını toplama ve taşımaya ayırdığından, bu sistem atık yönetiminde geri dönüşüm oranlarını artırmak ve katı atıktan kaynaklanan maliyetleri azaltmak için önemli bir uygulamadır.

Mamak ilçesinde evsel katı atıklar ve tekstil atıkları her gün toplanmaktadır (Şekil 4.2). Ambalaj atıkları haftada iki gün, atık yağlar ise haftada bir gün ve Çarşamba günleri toplanmaktadır. Ayrıca 2021 yılı verilerine göre 9 mahallede poşetli 2'li toplama sistemine geçilmiştir. Mamak Belediyesi Temizlik işlerine ait araç listesi (Çizelge 4.1) ve

öp toplama saatleri (izelge 4.2) izelgelerde belirtilmiştir. (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2021)

Çizelge 4.1. Mamak Belediyesi Temizlik İşlerine Ait Araç Listesi (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

MAMAK BELEDİYESİ TEMİZLİK İŞLERİNE AİT ARAÇ LİSTESİ		
ARAÇ CİNSİ:	ADET:	TOPLAM:
öp Kamyonu	36	36
Vinli öp Kamyonu	4	4
Süpürge Aracı	8	8
Kontrol Aracı (Pikap)	3	3
Binek Kontrol Aracı	1	1
Konteyner Yıkama Aracı Ve Tanker	3	3
Konteyner Bakım Onarım Aracı	1	1
Konteyner Taşıma Aracı	3	3
öp Taksi	2	2
TOPLAM		61

Çizelge 4.2. Mamak ilçesi çöp toplama saatleri (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

Mevsim:	öp Toplama Saatleri:
Kış	20.00-00.00
Yaz	21.00-01.00



şekil 4.2. Mamak Belediyesi atık toplama aracı

4.1.2. Atık Kumbaraları

Geri dönüştürülebilir atıkların ilçe sakinleri tarafından getirildiği, ulaşması kolay lokasyonlarda atık konteynerleri bulunmaktadır (izelge 4.3). Atıkların toplanma verimi, atık kumbaralarının sayısı, bulundukları yerler, ulaşım kolaylığı, bulunduğu çevrenin temiz olması, bireylerin bilinçli ve duyarlı olmasına bağlıdır. Sıfır atık hibe projesi

bünyesinde geçmişte temin edilen 7 gözlü mobil atık getirme merkezlerine (Şekil 4.6) ek olarak Türkiye Çevre Ajansı tarafından karşılanacak olan 02/2023 tarih itibarıyla 28 mobil atık getirme merkezi, bireylerin kolayca ulaşabileceği alanlara yerleştirilmeye başlanmıştır (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2023).

Çizelge 4.3. 2021 yılı Mamak ilçesi atık biriktirme materyali sayıları (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2021)

Atık Biriktirme Materyali: (2021 yılı için)	Adet:
Çöp konteyneri	11155
Geri Dönüşüm Kumbarası	170
Mobil Atık Getirme Merkezi	8



Şekil 4.3. Mamak Belediyesi sokak hayvanlarını besleyen çevreci Mamamatik otomatı



Şekil 4.4. Mamak Belediyesi Kalem Matik Otomatı



Şekil 4.5. Mamak Belediyesi Kullanılmış Giysi Tekstil Kumbarası



Şekil 4.6. 7 gözlü Atık Getirme Merkezi

Ambalaj cam atıklarının ayrı toplanması için 10 adet sahaya cam toplama ekipmanı tedariki sağlanmış olup 2/2023 tarihi itibarıyla ekipman üstü bilgilendirme ve belediye logoları yerleştirilip dağıtımı yapılacaktır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Cam toplama ekipmanı

4.1.3. Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi

Mamak 1.Sınıf Atık Getirme Merkezi, Sıfır Atık projesi kapsamında 1562 m² alanda, Mamak Samsun yolu üzerinde hizmet vermektedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın destek ve katkılarıyla geri dönüştürülebilir atıkları ekonomiye geri kazandırmak, bertarafını sağlamak ve atıkların oluşturduğu kirliliği önlemek amacıyla açılan bu tesise 14 kategoride atık kabul edilmektedir. Bu atık türleri kağıt, cam, plastik, ahşap, karton, metal, elektronik materyaller, kurşunlu pil, tekstil, floresan ve civa ihtiva eden atıklar, akümülatör, atık ilaç, bitkisel atık yağlar, evlerden kaynaklı tehlikeli atıklar (çözücüler, boya, sprej gibi), ömrünü tamamlamış lastiklerdir. Yerleşik nüfus, atıklarını kendisi getirebilmekte veya Mamak ALO ATIK hattını arayarak istek ve şikâyetlerini belirtip, atığını adreslerinden aldırabilmektedir. Tesiste bireylerin atıklarını doğru bir şekilde bırakabilmesi için yardımcı personeller bulunmaktadır. Ayrıca tesiste yönlendirme ve açıklama işaretleri mevcuttur. Atık getirme merkezine gelen atıklar Çevre Mühendisi (çevre görevlisi) aracılığıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının Entegre Çevre Bilgi Sistemi üzerinden MoTAT (Mobil Atık Takip Sistemi) sisteminde kayıt altına alınmaktadır. Tesiste toplantı ve seminer alanı da bulunmakta, bu alanda tesis konusunda çevre mühendisi çalışanlarla eğitim verilmektedir. İstasyonun büyüklüğü, konteyner sayısı, uygun boşaltma araçlarının bulunması ve personelin eğitilmiş olması geri dönüşümün verimini etkileyen faktörlerdir. Tesiste kompost ünitesi de mevcuttur (Mamak Belediyesi, 2021).



Şekil 4.8. Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi



Şekil 4.9. 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi Atık Konteynerleri



Şekil 4.10. Mamak 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi Eğitim Çalışmaları



Şekil 4.11. 1. Sınıf Atık Getirme Merkezine Getirilen Atık Türleri

4.1.4. Mamak Belediyesi Eğitim ve Bilinçlendirme Çalışmaları

Mobil Geri Dönüşüm Bilgilendirme ve Bilinçlendirme Otobüsü (ATİKO) sıfır atık bilinçlendirme çalışmaları için Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü tarafından çocuklar için tasarlanmıştır (Şekil 4.2). Eğitim çalışmalarına hazır bir şekilde Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğüne teslim edilmiştir. ATİKO, Geleceğim Benim Elimde-Geri dönüşüm ve atık projesiyle geleceğin dünyasını yeniden şekillendiriyoruz (2022-2023) anlayışı ile eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarına devam etmektedir. (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2023)



Şekil 4.12. ATİKO otobüsü



Şekil 4.13. ATİKO otobüsünün iç kısmının görünümü 1



Şekil 4.14. ATİKO otobüsünün iç kısmının görünümü 2

2022 yılında vatandaşların atıklarının yönetimi konusunda bilinçlendirilmesi için Tekstil firması- Mamak Belediyesi iş birliği içerisinde çeşitli çevreci projeler faaliyete geçirilmiştir. Tekstilin gülümseten geri dönüşümü projesi kapsamında atıkların Tekstil/giysi atıklarının toplanması işi için imzalanan protokol (madde 4.2.16) COVID-19 sebebi ile hastalık bulaşma riskinin yayılmasına sebebiyet vermemek için yeniden kullanım yapılamayacağından yeniden kullanım yerine 1000 tane ihtiyaç sahibi çocuğa hediye giysi çeki verilmiştir. (Bu şenlikte 500 adet takdim gerçekleştirilmiştir.) Tüm masraflar Tekstil geri dönüşüm firması tarafından karşılanmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Tekstilin gülümseten projesi etkinliği (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

2022 yılı Mayıs ayında Üniversite öğrencileri (Gazi-Odtü- Hacettepe- çevre toplulukları) ile kapı kapı geri dönüşüm atıkları konusunda broşür ve ambalaj atığı toplama poşeti dağıtılarak eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Üniversite öğrencilerinin eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

Mamak Belediyesi -İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü- Ambalaj Firması işbirliği ile afiş-bilgilendirme broşürleri bastırılmış ayrıca hediye olarak şapka ve tişört bastırılmış okullara dağıtılmış ve yarışma 21 Mart 2022- 1 Haziran 2022 aralığını kapsayacak şekilde başlatılmıştır. Tüm masraflar yetkilendirilmiş geri dönüşüm firmaları tarafından karşılanmıştır.2023 yılında da yapılması planlanmaktadır.

En fazla atık toplayan 3 okula;

- 1.Okula Çok Fonksiyonlu Fotokopi Makinası ve okul şenliği düzenlenmiştir
- 2.Okula Masaüstü bilgisayar + yazıcı
- 3.Okula Masaüstü bilgisayar hediye edilmiştir.

21 Mart- 1 Haziran Yarışma Sonuçları ise aşağıdaki çizelgede listelenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. En çok ambalaj atığı toplayan ve hediye kazanan okullar (Mamak Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

1. OKUL	Demokrasi Ortaokulu	1.792 KG
2. OKUL	Yavuz Sultan Selim Ortaokulu	1.502,4 KG
3. OKUL	Gazeteci Hasan Tahsin İlkokulu	1.338 KG

4.1.5. Mamak İlçesinde Katı Atıkların Miktarı ve Karakterizasyonu

Kentsel katı atıkların oluşma miktarı ve bileşimi, nüfus yoğunluğu, coğrafi özellikler, iklim, sosyo-ekonomik durum, mevsimsel değişimler, kişi başına düşen gelir seviyesine bağlı değişiklikler gösterebilmektedir. 2021 ve 2022 yılı Mamak ilçesi atık tonajlarının aylık değişimleri Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Mamak ilçesi katı atık karakterizasyon çalışmaları 01.10.2021 ve 04.10.2021 tarihlerinde Mamak Katı Atık Alanında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.17). Çalışmalar ilçenin düşük, orta ve yüksek

gelir seviyesine sahip 3 bölgesi ve çarşı bölgesinden atık getiren 4 araç ile taşınan belediye atıkları üzerinden yapılmış olup elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.5. Mamak İlçesi 2021 yılı atık tonajları (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2021)

2021 YILI ATIK TONAJLARI									
Ay	Evsel Nitelikli Atık kg	Ambalaj Atığı kg	Tekstil Atığı kg	Bitkisel Atık Yağ kg	Atık İlaç kg	Pil kg	Elektronik Atıklar kg	Tehlikeli Atık Florasanlar kg	Tehlikeli Atık Kartuşlar kg
Ocak	14.741.200,00	197.580,00							
Şubat	13.224.120,00	250.060,00							
Mart	14.727.740,00	266.000,00							
Nisan	14.941.280,00	346.160,00		436,00					
Mayıs	16.124.980,00	261.840,00		111,00					
Haziran	17.066.000,00	332.240,00		115,00				550,00	
Temmuz	17.774.000,00	214.240,00	16016,00	180,00	239,00				
Ağustos	16.760.000,00	202.260,00	919,00	80,00		253,00	76,00		50,00
Eylül	16.402.540,00	230.660,00	47,00	190,00			1,00		
Ekim	15.731.470,00	204.280,00	190,00	210,00					
Kasım	11.419.160,00	78.920,00		450,00					
Aralık	15.105.820,00	94.700,00		175,00					
TOPLAM	184.018.310,00	2.678.940,00	17.172,00	1.947,00	239,00	253,00	77,00	550,00	50,00

Çizelge 4.6. Mamak ilçesi 2022 yılı atık tonajları (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2022)

2022 YILI ATIK TONAJLARI									
Ay	Evsel Nitelikli Atık kg	Ambalaj Atığı kg	Tekstil Atığı kg	Bitkisel Atık Yağ kg	Atık İlaç kg	Pil kg	Elektronik Atıklar kg	Tehlikeli Atık Florasanlar kg	Tehlikeli Atık Kartuşlar kg
Ocak	14.134.000,00	7.940,00	50,00	260,00					50,00
Şubat	13.110.000,00	30.920,00	19.890,00	170,00					50,00
Mart	13.790.000,00	62.660,00	33.980,00	135,00					
Nisan	13.756.000,00	71.200,00	48.760,00	0,00					
Mayıs	14.081.680,00	120.070,00	45.780,00	0,00	6,00		15,00		50,00
Haziran	14.793.900,00	68.080,00	33.210,00	400,00					
Temmuz	15.662.620,00	55.490,00	30.770,00	265,00					
Ağustos	16.339.000,00	80.240,00	29.500,00	300,00					100,00
Eylül	14.874.600,00	86.360,00	35.710,00	250,00					
Ekim	14.866.800,00	99.700,00	40.140,00	556,00					
Kasım	14.146.450,00	60.730,00	25.610,00	386,00					
Aralık	13.241.750,00	75.320,00	20.000,00	650,00		20,00			100,00
TOPLAM	172.796.800,00	818.710,00	363.400,00	3.372,00	6,00	20,00	15,00		350,00



Şekil 4.17. Mamak İlçesi Katı Atık Karakterizasyon Çalışması (Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü, 2021)

Çizelge 4.7. Mamak ilçesi katı atık karakterizasyon çalışması sonuçları (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2021)

Katı Atık Bileşeni	Gelir Seviyeleri				Ort. Net Miktar	Ortalama
	Düşük	Orta	Yüksek	Çarşı		
Biyobozunur Atıklar	190,50 kg	254,00 kg	200,50 kg	118,50 kg	190,88 kg	47,66%
Kâğıt	18,50 kg	2,50 kg	7,00 kg	17,00 kg	11,25 kg	2,81%
Karton	6,50 kg	3,00 kg	15,00 kg	55,00 kg	19,88 kg	4,96%
Plastik(Geri Dönüştürülebilir)	7,50 kg	10,00 kg	8,00 kg	6,50 kg	8,00 kg	2,00%
Plastik(Geri Dönüşemeyen)	44,50 kg	37,00 kg	46,50 kg	89,00 kg	54,25 kg	13,55%
Cam	12,50 kg	17,00 kg	20,50 kg	8,00 kg	14,50 kg	3,62%
Demir Metali	0,00 kg	1,00 kg	0,50 kg	2,00 kg	0,00 kg	0,00%
Demir Dışı Metal	0,50 kg	1,50 kg	1,00 kg	7,00 kg	2,50 kg	0,62%
Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman	0,50 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,13 kg	0,03%
Tehlikeli Atık	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00%
Park ve Bahçe Atıkları	10,00 kg	6,50 kg	0,00 kg	0,00 kg	4,13 kg	1,03%
Diğer Yanmayanlar	1,00 kg	0,00 kg	3,00 kg	0,00 kg	1,00 kg	0,25%
Diğer Yanabilenler	120,00 kg	164,00 kg	76,00 kg	16,00 kg	94,00 kg	23,47%
Diğerleri	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00%
TOPLAM	412,00 kg	496,50 kg	378,00 kg	319,00 kg	400,50 kg	100,00%



Şekil 4.18. 2021 yılı Mamak ilçesi katı atık karakterizasyonu

Çizelge 4.7’deki değerlere bakıldığında Mamak’ta en fazla %47,66 oranında biyobozunur atık oluşumu görülmüştür. Geri dönüştürülebilir atık miktarı %14.1 civarındadır. Geri dönüştürülebilir atıkların oranında, sokak atık toplayıcılarının etkisinin olduğu tahmin edilmektedir.

4.1.6. Mamak İlçesi Sokak Toplayıcıları Sorunu

Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile yapılan birebir görüşmeler neticesinde elde edilen bilgilere göre Sokak Toplayıcıları da katı atık yönetiminde sorun oluşturmaktadır. Sokak toplayıcıları, cam, kağıt, plastik, metal gibi geri dönüştürülebilir atıkları çöp konteynerlerinden toplayıp geri dönüşüm firmalarına satarak geçimini sağlayan insanlardır. Büyük bir çoğunluğu atık toplama aracı olarak el arabası çekçekler kullanmaktadır (Şekil 4.19). Sokak toplayıcıları, geri dönüşüm politikalarının toplumsal farkındalığı artırmakta başarısız olduğu gelişmekte olan ülkelerde daha yaygındır. Sokak atık toplayıcıları, Hindistan, Pakistan, Nepal gibi Asya ülkeleri ile Güney Amerika ve Afrika ülkelerinde yaygın olarak görülmektedir. Sokak toplayıcıları genellikle çok az eğitim almış veya hiç eğitim almamış, çeşitli nedenlerle iş bulma konusunda dezavantajlı durumda olan kişilerdir. Sağlık sigortası veya sosyal güvenlik hakkı olmadan çalışan sokak toplayıcıları günde yaklaşık 5-9 saat çalışmaktadır. Son yıllarda sokakta çöplerden atık toplayan insan sayısı hızla artmaktadır. Hijyen kurallarına uyulmadan, sağlıksız

şartlarda, uygun olmayan el ve depolama araçları kullanarak atıkların yerinde ayrıştırılarak toplanması, çöplerin etrafa yayılmasıyla çevre ve görüntü kirliliğinin oluşması gibi sorunlara neden olmaktadır. İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanamaması, atıklardan elde edilen ekonomik değerin kayıt dışı olması, güvencesiz çalışmaları da ön plana çıkmaktadır (Ekşi, 2017).



Şekil 4.19. Sokak atık toplayıcısı

4.2 Anket Bulguları ve Tartışma

Anket çalışması online anket yöntemi ile Mamak'ta yaşayan 204 kişiye uygulanmıştır. Demografi, frekans ve kırılımlar ile çizelgeler aşağıda gösterilmiş ve detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Çizelge 4.8. Cinsiyet

Cinsiyet		
	Cevap Adedi (N)	Yüzde (%)
Erkek	92	45,1
Kadın	112	54,9
Toplam	204	100

Mamak ilçesinde yapılan anket görüşmelerinin %45,1'lik kısmını erkek, %54,9'luk kısmını kadın bireyler oluşturmaktadır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9. Yaş Aralığı

Yaş Aralığı		
	Cevap Adedi (N)	Yüzde(%)
18-25	42	20,6
26-35	100	49
36-45	45	22,1
46-59	16	7,8
60 yaş ve üstü	1	0,5
Toplam	204	100

Mamak ilçesinde yapılan ankete katılan kişilerin yaş dağılımı görülmektedir. Anket çalışmasının %49'u gibi büyük çoğunluğunu oluşturan aralığın 26-35 yaş arası grup olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9). Bu çalışma, WEB tabanlı bir anket çalışması olduğundan internet erişimi özelliği olan akıllı telefon veya bilgisayar kullanımı gerekmektedir. Buna bağlı olarak 60 yaş ve üstü katılımcı oranı da düşüktür.

Çizelge 4.10. Eğitim Düzeyi

Eğitim Düzeyi		
	Cevap Adedi (N)	%
İlkokul	12	5,9
Lisansüstü	18	8,8
Lise	46	22,5
Üniversite	128	62,7
Toplam	204	100

Çizelge 4.10' da Mamak ilçesinde yapılan görüşmelerde ankete katılan kişilerin eğitim düzeyi görülmektedir. %62,7 oranında üniversite mezunu seviyesinde kişilerin olduğunu, ankete katılan kişilerin düşük bir oran olan %5,9'u ilkokul seviyesinde olduğu görülmektedir. Eğitim düzeyi arttıkça anket çalışmasına katılım gönüllülüğü ve duyarlılığının da arttığı görülmüştür.

Çizelge 4.11. Gelir Seviyesi

Gelir Seviyesi		
	Cevap Adedi (N)	%
	1	0,5
Düşük	36	17,6
Orta	161	78,9
Yüksek	6	2,9
Toplam	204	100

Mamak ilçesinde yapılan görüşmelerde ankete katılan kişilerin %78,9'u kendilerinin orta seviyede gelire sahip olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12. Mamak İlçesindeki İkamet Süresi

Mamak İlçesindeki İkamet Süresi		
	Cevap Adedi (N)	%
	1	0,5
11-15 yıl	17	8,3
16 yıl ve üzeri	63	30,9
5 yıldan az	88	43,1
5-10 yıl	35	17,2
Toplam	204	100

Mamak ilçesinde yapılan görüşmelerde ankete katılan kişilerin %43,1'i “5 yıldan az” bir süredir ilçede ikamet etmektedir. Bunun yanında “16 yıl ve üzeri” süredir ilçede yaşayan kişilerin sayısı da oldukça yüksektir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13. Evin Isınma Sistemi

Evin Isınma Sistemi		
	Cevap Adedi (N)	%
Doğalgaz	198	97,1
Elektrikli Ev Isıtma Sistemi	2	1
Klima	2	1
Soba	2	1
Toplam	204	100

Mamak ilçesinde yapılan görüşmelerde ankete katılan kişilerin %97,1 gibi çok yüksek oranı doğalgaz sistemini kullanmaktadır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Mamak İlçesinde Görülen En Önemli Çevre Sorunu

Yaşadığımız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?		
	N	%
Gürültü kirliliği	24	11,8
Hava kirliliği	17	8,3
İçme suyu kirliliği	28	13,7
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	11	5,4
Katı atık (çöp) sorunu	57	27,9
Yeşil alan yetersizliği	67	32,8

Mamak ilçe sınırları içerisinde en önemli çevre sorunu olarak katılımcıların %32,8'si yeşil alan yetersizliği, % 27,9'u katı atık (çöp) sorunu cevabını vermiştir. Mamak ilçe merkezinde yapılan ankete katılan kişilerin Çizelge 4.14' te yeşil alan yetersizliği ve katı atık sorunundan rahatsız oldukları görülmüştür. Yapıcı ve Yaman (2020) tarafından yapılan çalışmada Karabük'te ikamet eden 680 kişiye anket uygulanmış ve Karabük'te katı atıklar ciddi bir çevre sorunu olarak görülmekte, çevrenin koruma faaliyetlerinde de bölge sakinlerinin aktif rol oynaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca Gül ve Yaman (2021) tarafından, Ankara'nın Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Sincan, Pirsaklar, Yenimahalle, Keçiören ve Mamak ilçelerinde 648 kişiye uygulanan anket çalışması üzerinde yapılan incelemede, bireylerin Ankara ilinde önemli bir çevre sorunu olarak katı atıkları gördüğü sonucuna varılmıştır. Her iki çalışma sonuçlarının da, Mamak'taki sonuçları desteklediği ve bireylerin görüşlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15. Çevre Sorunları, Sıfır Atık ve Katı Atıklarla Alakalı Eğitime Katılım Durumu

Çevre sorunları, sıfır atık ve katı atıklarla alakalı herhangi bir eğitim aldınız mı?		
	N	%
Evet	56	27,5
Hayır	148	72,5
Toplam	204	100

Mamak ilçesinde yapılan görüşmelerde ankete katılan kişilerin Çizelge 4.14’de büyük çoğunluğunun yeşil alan yetersizliği ve katı atık sorunlarından rahatsız oldukları görülmüştür. Aynı kişilere bu konu ile ilgili herhangi bir eğitime katılıp katılmadığı sorulduğunda ise %72,5 gibi büyük bir çoğunluk katılmadıklarını söylemektedir.

Çizelge 4.16. Atıklar ile İlgili Düşünceler

Atıklar hakkında düşünceniz nelerdir?	N	%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır., İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir., Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir., Bazı atıklardan enerji üretilebilir.	136	66,70%
Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir.	11	5,40%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır., İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir., Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir.	7	3,40%
İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir., Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir.	6	2,90%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır.	5	2,50%
İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir.	5	2,50%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır., İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir.	4	2,00%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır., İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir., Kullanım ömrü bitmiş, faydasız maddelerdir., Atıkların ekonomik değeri yoktur.	4	2,00%
İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir., Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir., Bazı atıklardan enerji üretilebilir.	4	2,00%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır., Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir., Bazı atıklardan enerji üretilebilir.	3	1,50%
Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır., İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir., Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir., Kullanım ömrü bitmiş, faydasız maddelerdir.	3	1,50%
Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir., Bazı atıklardan enerji üretilebilir.	2	1,00%

Mamak ilçesinde yapılan anket çalışmasına katılan kişilere atıklar ile ilgili belirlenmiş fikirler söylenilmiş ve bunlara katılım düzeyleri sorulmuştur. Her katılımcı birden fazla cevap verme hakkında sahiptir. “Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır. İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir. Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir. Bazı atıklardan enerji üretilebilir” fikrine katılım oranının %66,70 olduğunu ve en çok sahiplenilen fikir olduğunu söylemek mümkündür (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17. Yaşanılan Evde Gün İçerisinde Yaklaşık Olarak Çıkan Atık Miktarı

Yaşadığınız evde günde yaklaşık kaç kilogram katı atık (çöp) oluşmaktadır?	N	%
1 kg ve daha az	61	29,90%
1-2 kg	86	42,20%
2-3 kg	37	18,10%
3-4 kg	14	6,90%
4-5 kg	6	2,90%

Katılımcıların % 42,2'si evde oluşan günlük katı atık (çöp) miktarına 1-2 kg cevabını vermiştir (Çizelge 4.17). Ankara ilinde üretilen kişi başına ortalama atık miktarı 1,03 kg/gün 'dür. Türkiye İstatistik Kurumu 2021 verilerine göre Ankara'da ortalama hane halkı büyüklüğü 2,96 kişidir ve hane başına ortalama 3,05 kg atık üretilmektedir (TUİK, 2021). Bu sonuçlara göre Mamak sakinlerinin çoğu evlerinde daha düşük bir atık miktarı oluşturduklarını düşünmektedir. Argun (2021) tarafından Karaman'da yaşayan 1263 kişiye anket çalışması yapılmıştır. Günlük evde oluşan atık miktarının değerlendirildiği soruda %41,3 oranında 1-2 kg cevabı verilmiştir. Mamak'ta ankete katılan bireylerin atık oluşum miktarı ile ilgili düşünceleriyle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.18. Evde En Çok Çıkarılan Atıklar

Evinizde en çok hangi atıklar ortaya çıkmaktadır?	N	%
Kağıt atıklar (dosya kağıtları, kağıt havlular, dergi ve gazeteler, not kağıtları)	5	2,50%
Mutfak atıkları (peçete, yemek artıkları, konserve kutuları, market poşetleri)	164	80,40%
Plastik atıklar	13	6,40%
Yiyecek ambalajları	22	10,80%

Katılımcıların %80,4 ü evinizden en çok hangi atıklar ortaya çıkmaktadır sorusuna mutfak atıkları cevabını vermiştir (Çizelge 4.18). Sanayileşme, kentleşme, yerleşim yerinin coğrafi konumu, sosyo-ekonomik yapısı, mevsimsel değişiklikler ve beslenme

alışkanlıklarına göre evsel atık miktarı ve içeriği de değişiklik göstermektedir. Bu sonuca göre mutfak atıklarının azaltılması ve doğru yönetilmesi için katılımcıların tüketim alışkanlıklarını iyileştirip, mutfakta ve gıdalarda da sıfır atık yaklaşımını benimsemesi gerekmektedir.

Çizelge 4.19. Atıkları Ayır Biriktirmek

Atıkları ayrı ayrı biriktirmek (kaynağında ayırmak) konusundaki düşünceniz nedir?	N	%
Atık yönetimine faydası olmayacağını düşünüyorum.	6	2,90%
Atıkları kaynağında ayırmak gerekli değildir, atıklar karışık olarak da biriktirilebilir.	8	3,90%
Bilgim yok.	16	7,80%
Geri dönüşümde verimliliğin artmasını sağlayacağını düşünüyorum.	174	85,30%

Mamak ilçesine yaşayan ve ankete katılım sağlayan bireylerin %85,3'ü atıkları kaynağında ayırmanın geri dönüşümde verimliliğin artacağı fikrinde ve farkındalığındadır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20. Evden Çıkan Atıkları (geri dönüştürülebilir atıklar, yemek atıkları, tehlikeli atıklar, atık yağlar) Ayır Ayır Biriktirme

Evinizden çıkan atıkları (geri dönüştürülebilir atıklar, yemek atıkları, tehlikeli atıklar, atık yağlar) ayrı ayrı biriktiriyor musunuz?	N	%
Atık yağları diğer atıklardan ayrı biriktiriyorum.	5	2,50%
Bazen biriktiriyorum.	59	28,90%
Biriktiriyorum.	22	10,80%
Biriktirmiyorum.	91	44,60%
Sadece geri dönüştürülebilir atıkları, diğer atıklardan ayrı biriktiriyorum.	20	9,80%
Sadece tehlikeli atıkları, diğer atıklardan ayrı biriktiriyorum.	7	3,40%

Mamak ilçesinde yaşayan ve ankete katılan vatandaşların %44,60 gibi büyük çoğunluğu atıkları ayrı ayrı biriktirmemektedir (Çizelge 4.20). Atıklar kaynağında, toplama sırasında veya depolama alanında ayırma gibi yöntemlerle ayrıştırılabilmektedir. Geri kazanımda verimlilik için en etkili yöntem ‘Kaynağında Ayırma’ yöntemidir. Anket sonuçlarından da görüldüğü gibi atıkların kaynağında ayrı biriktirilme oranı çok düşüktür. Kılıç (2019) tarafından, Bursa’nın Yıldırım, Osmangazi, ve Nilüfer ilçelerinde ikamet eden 600 kişiye bir anket çalışması uygulanmıştır. Bu çalışmada katılımcılar, “Evden çıkan katı atıklarınızı ayırıyor musunuz?” sorusuna Yıldırım ve Osmangazi atık ayrıştırma konusunda çoğunlukla olumlu düşünürken, Nilüfer sakinlerinin %51’i atık ayrıştırmadıklarını söylemektedir. Netice itibarıyla Nilüfer ilçesi Mamak’ta elde edilen sonuçların birbirleri ile benzerlik gösterdiği, bireylerin çoğunlukla atıkları ayrı biriktirme konusuna zaman ayırmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.21. Katı Atıkların Ev Dışında Konulma Şekli

Genel olarak katı atıkları (çöpleri) evinizden çıkarırken neye koyarsınız?	N	%
Alışveriş poşetlerine koyuyorum.	64	31,40%
Diğer	2	1,00%
Özel çöp poşetine koyuyorum.	133	65,20%
Poşet kullanmadan çöp bidonuna koyuyorum.	5	2,50%

Mamak ilçesi sakinlerinin %65,2’si katı atık ya da çöplerini özel çöp poşetine koyduklarını belirtmektedir. Bunun yanında alışveriş poşetleri kullanan kişilerinde varlığı görülmektedir (Çizelge 4.21). Kılıç (2019) tarafından yapılan çalışmada, ankete katılan kişilere katı atıklarını nasıl biriktirdikleri sorusu yöneltildiğinde Yıldırım ilçesinde yaşayanların %48’i özel plastik çöp torbası, Nilüfer ilçesinde yaşayanların %51’i ve Osmangazi ilçesinde yaşayanların %50’si alışveriş poşetinde biriktirdiklerini ifade etmişlerdir. Anket sonuçları, bireylerin yarısından fazlasının katı atık ve çöplerini marketlerden temin ettikleri özel çöp poşetleri içerisinde biriktirdiklerini doğrulamaktadır.

Çizelge 4.22. Çöpün Evden Çıkarılma Saati

Çöplerinizi hangi saatler arasında evden çıkarırsınız?	N	%
16.30-18.00 arası	97	47,50%
Belirli bir saati yok.	30	14,70%
Çöp kutusu dolunca çıkarırım.	47	23,00%
İstediğim zaman	16	7,80%
Sabah işe, okula giderken	14	6,90%

Doğalgaz sistemine sahip oldukları için apartmanda yaşadıkları düşünülen katılımcıların, apartman kuralları gereği belirli bir saat arasında çöp çıkarttıkları şeklinde yorumlanabilir. %47,5'i "16:30 ve 18:00" arasında çöplerini çıkartmaktadır (Çizelge 4.22). Mamak ilçesi genelinde çöp toplama hizmetlerinin genellikle akşam saatleri içerisinde olduğu, buna bağlı olarak bireylerin çöplerini akşam saatlerinde evden çıkarttıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.23. Marketten Alınan Ürünlerin Muhafaza Edilmesi

Marketten aldığınız ürünleri taşımak ve muhafaza etmek için ne kullanırsınız?	N	%
Marketten 25 kuruşa satın aldığım poşetleri kullanıyorum.	120	58,80%
Pazar arabası kullanıyorum.	5	2,50%
Sırt çantamı kullanıyorum.	6	2,90%
Yeniden kullanılabilir bez çanta veya file çanta kullanıyorum.	72	35,30%

Katılımcıların %58,8'i marketten aldıkları ürünleri taşımak ve muhafaza etmek için marketten 25 kuruşa satın aldıkları plastik poşetleri kullanmaktadır. Bireylerin %35,3'ü de markete giderken yanında bez çanta veya file çanta götürmektedir (Çizelge 4.23). 2019 yılından beri ülkemizde uygulanmakta olan market poşetlerinin ücretli hale getirilmesi, birçok bireyin yeniden kullanılabilir bez çanta ve file kullanmaya yöneldiğini göstermektedir.

Çizelge 4.24. Çevre İçin Daha Tehlikeli Görülen Atık Madde

Atık maddelerden hangisi diğerlerine göre çevre için daha tehlikelidir?	N	%
Kağıt	2	1,00%
Metaller	26	12,70%
Piller	168	82,40%
Yemek atıkları	8	3,90%

Atık maddelerden hangisi diğerlerine göre çevre için daha tehlikelidir sorusuna katılımcıların %82,4'ü 'Piller' yanıtını vermişlerdir (Çizelge 4.24). Bu sonuca göre katılımcılar pillerin insan ve çevre sağlığı açısından potansiyel tehlike oluşturduğu bilgisine sahiptir.

Çizelge 4.25. Katı Atık Yönetimi ile İlgili İstek ve Şikâyetlerin Mamak Belediyesi'ne Ulaşma Şekli

Katı atık yönetimi hizmetleri ile ilgili şikâyet ve isteklerinizi hangi yollarla Mamak Belediyesi'ne ulaştırıyorsunuz?	N	%
Dilekçe ile	4	2,00%
Elektronik Posta	12	5,90%
Hepsi	51	25,00%
Mamak Belediyesi Resmi Web Sitesi	23	11,30%
Sosyal Medya Araçları ile	50	24,50%
Telefon	64	31,40%

Katılımcılar tarafından katı atık yönetimi ile ilgili şikâyet ve istek taleplerinin ağırlıklı olarak sosyal medya ve telefon aracılığı ile ulaştırıldığı görülmektedir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. Geri Dönüşüm Atıklarının Bilinirliği

Geri dönüştürülebilir atıkları biliyor musunuz?	N	%
Bazılarını biliyorum.	85	41,70%
Biliyorum.	112	54,90%
Bilmiyorum.	7	3,40%

‘Geri dönüştürülebilir atıkları biliyor musunuz’ sorusuna verdikleri yanıtlara göre katılımcıların yarısının bilgiye sahip olduğunu, yarısının daha azının ise kısmen bildiklerini söyledikleri görülmektedir (Çizelge 4.26). Gündüz (2021) tarafından yapılan Necmettin Erbakan Üniversitesi öğrenci, akademisyen, idari personeli ve özel sektör çalışanlarından 307 kişinin katıldığı bir anket çalışmasında “Atıkların sınıflandırıldığını biliyorum” sorusuna katılımcılar %69 oranında kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir. Oluşan atıkların geri dönüştürülebilir kategoride yer alıp almadığının bilinme oranı arttıkça bireylerin Sıfır Atık Projesine olan katkısının da artacağı söylenebilir.

Çizelge 4.27. Geri Dönüşüm Kutularının Varlığının Bilinmesi-Giysi ve Ayakkabı

Evinize yakın veya ulaşabileceğiniz mesafede ihtiyacı olan kişilere ulaştırmak amacı ile eski giysilerinizi, ayakkabılarınızı bırakabileceğiniz geri dönüşüm kutuları var mıdır?	N	%
Bilmiyorum varsa da görmedim.	19	9,30%
Evet var ama sadece görüyorum.	47	23,00%
Evet var ama yeterli sayıda değil.	31	15,20%
Evet var yerini biliyor ve kullanıyorum.	92	45,10%
Hayır yok.	15	7,40%

Mamak ilçesi sakinlerinin %45,1’i evlerinin yakınlarında ya da yakın mesafe içerisinde giysi ve ayakkabı geri dönüşüm kutularının olduğunu ve yerini bildiğini hatta bu kutuları kullandıklarını belirtmektedir (Çizelge 4.27). %23’ü ise gördüğünü ancak bu kutuları kullanmadığını söylemektedir.

Çizelge 4.28. Geri Dönüşüm Kutularının Varlığının Bilinmesi-Cam, Kağıt, Plastik ve Pil Atıkları

Evinize yakın veya ulaşabileceğiniz mesafede cam, kağıt, plastik ve pil atıklarınızı bırakabileceğiniz geri dönüşüm kutuları var mıdır?	N	%
Bilmiyorum varsa da görmedim.	49	24,00%
Evet var ama yeterli sayıda değil.	25	12,30%
Evet var yerini biliyor ve kullanıyorum.	25	12,30%
Evet var.	35	17,20%
Hayır yok.	70	34,30%

Mamak ilçesi sakinlerinin %12,3'ünün evlerinin yakınlarında ya da yakın mesafe içerisinde cam, kâğıt, plastik ve pil atıklarını bırakabilecekleri geri dönüşüm kutularının olduğunu ve yerini bildiğini hatta bu kutuları kullandıklarını belirtmektedir. %34,3'ü ise hiç olmadığını söylemektedir (Çizelge 4.28). Gül ve Yaman (2021) tarafından yapılan çalışmada bireylerin çevrelerindeki atık türlerine göre ayrı toplanabilen ve sıfır atık projesi kapsamına uyan kumbaralar kısmen bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre; cam, kâğıt, plastik ve pil atıklarına yönelik geri dönüşüm kutularının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Çizelge 4.29. Geri Dönüşüm Amaçlarının Bilinirliği

Hangisi geri dönüşümün amaçlarından biri değildir?	N	%
Atık miktarını azaltmak.	11	5,40%
Atıkların, çeşitli yöntemler ile ikinci hammaddeye dönüştürülüp ekonomiye kazandırılması.	25	12,30%
Doğal kaynakların korunmasını sağlamak.	9	4,40%
Her türlü atığın karışık bir şekilde biriktirilmesi.	159	77,90%

Mamak ilçesinde yaşayan ve ankete katılan kişilerin hangisi geri dönüşümün amaçlarından biri değildir sorusuna “her türlü atığın karışık bir şekilde biriktirilmesi” cevabını ağırlıklı olarak verdiği görülmektedir (Çizelge 4.29). Atıkların karışık

biriktirilmesinin geri dönüşüm amaçlarına ve hedeflerine katkı sağlamayacağı çoğunluk tarafından bilinmektedir. Ancak katılımcıların %10,8'i atıklarını ayrı ayrı biriktirmektedir. Bu sonuca göre katılımcıların evde oluşan hangi atıkları nasıl ayırması gerektiği konusunda bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.30. Sıfır Atık Hakkındaki Düşünceler

Sıfır Atık hakkındaki düşünceniz nedir?	N	%
Bilgim yok.	20	9,80%
Çevre açısından faydalı olacaktır.	34	16,70%
Doğru uygulandığında atık oluşumunu azaltacak, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanıp geri kazanılmasını sağlayacaktır.	97	47,50%
Toplum tarafından gereği kadar önem verilmediğini düşünüyorum.	44	21,60%
Ulaşılması zor bir hedeftir.	9	4,40%

Katılımcıların %47,50'sinin “doğru uygulandığında atık oluşumunu azaltacak, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanıp geri kazanılmasını sağlayacaktır” cevabını verdiğini ve sıfır atığın geri kazanıma katkısının olduğuna dair ilişki kurulduğu görülmektedir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.31. Sıfır Atık Yaşam Biçimi

Sıfır atık yaşam biçimi konusunda siz neler yapıyorsunuz?	N	%
Tek kullanımlık ürünlerin (plastik, karton, kâğıt çatal, bıçak, tabak, pipet gibi) kullanımından kaçınıyorum.	83	26,43%
Alışverişe gittiimde plastik poşet yerine file veya bez torba kullanıyorum.	38	12,10%
Ayrı ayrı biriktirdiğim atıkları geri dönüşüm kutularına veya atık getirme merkezlerine bırakıyorum.	9	2,87%
Bayat ekmekleri çöpe atmak yerine değerlendirerek farklı lezzetlere dönüştürüyorum., Bir şeyi satın almadan önce gerçekten ihtiyacım var mı diye düşünürüm., Kullanmadığım eşyalarımı yardım kuruluşları ve hayır kurumlarına bağışlarım.	20	6,37%
Evimde oluşan atıkları ayrı ayrı biriktiriyorum., Bayat ekmekleri çöpe atmak yerine değerlendirerek farklı lezzetlere dönüştürüyorum.	30	9,55%
Kahve dükkanına giderken kendi kahve bardağımı, mataramı götürüyorum., Evimde oluşan atıkları ayrı ayrı biriktiriyorum., Ayrı ayrı biriktirdiğim atıkları geri dönüşüm kutularına veya atık getirme merkezlerine bırakıyorum., Bir şeyi satın almadan önce gerçekten ihtiyacım var mı diye düşünürüm.	30	9,55%
Kullanmadığım eşyalarımı ikincil el satan dükkanlara ya da internet üzerinden almak isteyenlere satıyorum., Bayat ekmekleri çöpe atmak yerine değerlendirerek farklı lezzetlere dönüştürüyorum.	77	24,52%
Paketlemeden kilo usulü ürün satan dükkanlardan alışveriş yapıyorum., Ayrı ayrı biriktirdiğim atıkları geri dönüşüm kutularına veya atık getirme merkezlerine bırakıyorum., Bayat ekmekleri çöpe atmak yerine değerlendirerek farklı lezzetlere dönüştürüyorum., Bir şeyi satın almadan önce gerçekten ihtiyacım var mı diye düşünürüm.	24	7,64%
İhtiyacım olan bazı eşyaları ikinci el satın alıyorum ya da kiraliyorum.	1	0,32%
Bir şeyi satın almadan önce gerçekten ihtiyacım var mı diye düşünürüm., Kullanmadığım eşyalarımı yardım kuruluşları ve hayır kurumlarına bağışlarım.	1	0,32%
Çevre, atıklar ve sıfır atık konulu eğitim ve farkındalık çalışmalarına katılıyorum.	1	0,32%

İlçe sakinleri sıfır atık yaşam biçimi ile ilgili pek farkındalığa sahip olmamak ile birlikte sadece %26,43'ü tek kullanımlık malzeme kullanmadıklarını belirtmektedir (Çizelge 4.31). Bu konuda bilgilendirme ve farkındalığın artırılması önem arz etmektedir. Kavak (2020) tarafından Marmara Üniversitesi Anadolu Hisarı Kampüsünde yürütülen çalışmada bireylere sıfır atık yaklaşımı hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorusu yöneltilmiş %49 (en fazla) “kısmen” cevabının verildiği görülmüştür. Sıfır atık yaklaşımı konusunda bireylerin yeteri kadar bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Bu sonuç Mamak'ta yaşayan ve ankete katılan bireylerin tutumu ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.32. Evden Çıkan Atığın Düşürülmesi

Evinizde çıkan atıklarınızı azaltmayı düşünüyor musunuz?	N	%
Atıkları azaltma konusunda daha çok bilgi sahibi olduğumda azaltmayı düşünüyorum.	55	27,00%
Düşünmüyorum.	17	8,30%
Düşünüyorum.	132	64,70%

Mamak ilçesinde yaşayan ve ankete katılım sağlayan her 6 kişiden 1'i evinde atık miktarını azaltmayı düşündüğünü belirtmektedir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.33. Mamak 1.Sınıf Atık Getirme Merkezi Bilinirlik

Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	62	30,40%
Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.	12	5,90%
Bilmiyorum.	130	63,70%

Katılımcıların %63,7'si Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezini biliyor musunuz sorusuna 'Bilmiyorum' cevabını vermiştir (Çizelge 4.33). Bu sonuç ilçedeki vatandaşların çoğunluğunun ilçedeki atık getirme merkezini henüz bilmediklerini göstermektedir. Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezinde, toplantı, seminer ve etkinlikler düzenlenmesi vatandaşların bu atık getirme merkezini ve

atık türlerini öğrenip atıklarını kendileri getirebilmesi veya Mamak Belediyesi Çözüm Merkezini arayarak atıkların bulundukları adresten aldırabilmesi için önemlidir.

Çizelge 4.34. Geri Dönüşüme Katkı Sağlamanın Toplumu Teşvik Etmesi

Evlerden çıkan atıkları ayrı ayrı biriktirmek ve geri dönüşüm sürecine katkı sağlamaya toplumu isteklendirecek olan nedir?	N	%
Atıkların nerede, nasıl, neye dönüşüp, ne işe yaradığını somut olarak gösterilmesi.	26	12,70%
Ayrı ayrı biriktirilen atıklar için toplama konteynerlerinin artırılması.	35	17,20%
Toplumu konunun önemi hakkında daha fazla bilgilendirmek, çevre bilinci oluşturmak.	47	23,00%
Vatandaşların ödüllendirilmesi.	32	15,70%
Vatandaşların sürece dahil edilip geri dönüşüm ekonomisinden payını alması.	64	31,40%

Mamak ilçesinde yaşayan ve ankete katılım sağlayan kişilerin “geri dönüşüm ekonomisinden” pay almak istedikleri, maddi ödüllendirmenin kendilerini teşvik edeceğini söylemek istedikleri görülmektedir (Çizelge 4.34). Aygül ve Yıldız (2018) tarafından Antalya-Muratpaşa ilçesinde yapılan çalışmada, bireyler karşılığında para aldıklarında, atıkları kaynağında ayıranların %64’ünün daha önce atıkları kaynağında ayırmayan kişilerden oluştuğu görülmüştür. Bu sonuç, vatandaşların kaynağında ayırma ve geri dönüşüm ekonomisinden payını almasının, sürece katkı sağlamada ne kadar etkin kullanılabileceğinin bir göstergesidir.

Çizelge 4.35. Katı Atık Yönetim Hizmetlerinde Görülen En Önemli Sorun

Katı atık yönetim hizmetlerinin sunulması ile ilgili en önemli sorun hangisidir?	N	%
Atık üreticilerinde sorumluluk bilincinin olmaması.	28	13,70%
Denetimler ile ilgili sorunlar.	22	10,80%
Kamu kurum ve kuruluşlarının konuya yeteri kadar ilgi göstermemesi.	35	17,20%
Konunun önemi hakkında bilgi ve eğitim eksikliği.	75	36,80%
Kurumlardaki ekipman (personel, araç, konteyner vb.) yetersizliği.	16	7,80%
Yasal düzenlemelerin yetersiz olması.	28	13,70%

Katı atık yönetim hizmetlerinde en önemli sorun olarak, %36,8 ile eğitim ve bilgi eksikliği görülmektedir (Çizelge 4.35). Bu sonuca göre katı atık yönetimi ile ilgili davranış, tutum, sorunlar ve alışkanlıkların konu ile ilgili eğitimlerin eksikliği ve devamlı

olmamasından kaynaklandığını göstermektedir. Argun (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, birden çok şikkın işaretlendiği “Sizce atıkların azaltılması ve geri dönüşümünün sağlanmasının önündeki engeller nedir” sorusuna %59,5 oranında sorumluluk bilincinin olmaması, %52,7’si eğitim ve bilgi eksikliğinden olduğunu düşünmektedir. Bu konu birçok tabloda karşılaşılmakta ve ön sıralara konulması gereken süreçlerden biri olarak görülmektedir.

Çizelge 4.36. Mamak İlçesinde Toplum Bilincini Arttırma

Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.	42	20,60%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	20	9,80%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	34	16,70%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	45	22,10%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	63	30,90%

Sonuçlara göre katılımcıların % 30,9’u toplumun çevre kirliliği ve katı atıklar konusunda daha bilinçli olması için TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılması gerektiğini düşünmektedir (Çizelge 4.36). Sonuca göre, bu araçlar bilgiye daha hızlı ulaşabilme, daha çok insana erişebilme, haberleşme, gündemi takip etme, bilgi paylaşma, fikir alışverişi yapma ve iletişim kurma yönünden bilinçlendirme konusunda daha etkili olacaktır.

Çizelge 4.37. Mamak İlçesinde Eğitime Katılma Durumu

Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	167	81,90%
Hayır	37	18,10%

Katılımcıların %81,9’u yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız sorusuna ‘Evet’ cevabını vermiştir (Çizelge 4.37). Gündüz (2021) tarafından Necmettin Erbakan Üniversitesi öğrenci, akademisyen, idari personeli ve özel sektör çalışanlarından 307 kişinin katıldığı bir anket çalışmasında katılımcılar “Üniversitede Sıfır Atık yönetimi

konusunda etkinlik düzenlenir ise katılım” sorusuna %31 oranında kesinlikle katılım, %23,4 oranında katılım cevabı verilmiştir. Bu sonuçlara göre eğitim seviyesi arttıkça, farkındalık, sorunu görme ve bu sorundan rahatsız olma oranı artmaktadır. Eğitim seviyesi arttıkça etkinliğe katılma isteği yükselmektedir.

Çizelge 4.38. Normallik Analizi

			Statistic	Std. Error			
Cinsiyetiniz:	Mean		1,55	0,035			
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,48				
		Upper Bound	1,62				
	5% Trimmed Mean		1,55				
	Median		2				
	Variance		0,249				
	Std. Deviation		0,499				
	Minimum		1				
	Maximum		2				
	Range		1				
	Interquartile Range		1				
	Skewness		-0,198	0,17			
	Kurtosis		-1,98	0,339			
Çevre sorunları, sıfır atık ve katı atıklarla alakalı herhangi bir eğitim aldınız mı?	Mean		1,73	0,031			
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,66				
		Upper Bound	1,79				
	5% Trimmed Mean		1,75				
	Median		2				
	Variance		0,2				
	Std. Deviation		0,447				
	Minimum		1				
	Maximum		2				
	Range		1				
	Interquartile Range		1				
	Skewness		-1,018	0,17			
	Kurtosis		-0,973	0,339			
		Kolmogorov-Smirnova		Shapiro-Wilk			
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cinsiyetiniz:		0,366	204	<,001	0,633	204	<,001
Çevre sorunları, sıfır atık ve katı atıklarla alakalı herhangi bir eğitim aldınız mı?		0,456	204	<,001	0,558	204	<,001

Araştırmanın iki sorusu üzerinde normallik analizi denenmiştir. Verilerin normal dağıldığını söylemek mümkündür. Buna istinaden anova, pearson korelasyon ve regresyon analizleri uygulanacaktır.

Çizelge 4.39. Cinsiyet, Yaş, Eğitim Düzeyi, Gelir Seviyesi, Mamak İlçesindeki İkamet Kırılımlarına Göre ANOVA Testi

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Cinsiyetiniz:	Between Groups	1,882	1	1,882	7,82	0,006
	Within Groups	48,627	202	0,241		
	Total	50,51	203			
Yaşınız:	Between Groups	0,726	1	0,726	0,964	0,327
	Within Groups	152,195	202	0,753		
	Total	152,922	203			
Eğitim Düzeyiniz:	Between Groups	0,264	1	0,264	0,541	0,463
	Within Groups	98,481	202	0,488		
	Total	98,745	203			
Gelir seviyeniz:	Between Groups	0,264	1	0,264	0,541	0,463
	Within Groups	98,481	202	0,488		
	Total	98,745	203			
Mamak ilçesindeki ikamet süresi:	Between Groups	0,264	1	0,264	0,541	0,463
	Within Groups	98,481	202	0,488		
	Total	98,745	203			
Yaşadığınız evde günde yaklaşık kaç kilogram katı atık (çöp) oluşmaktadır?	Between Groups	8,922	1	8,922	9,163	0,003
	Within Groups	196,705	202	0,974		
	Total	205,627	203			
Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	Between Groups	3,35	1	3,35	4,077	0,045
	Within Groups	165,983	202	0,822		
	Total	169,333	203			
		Point Estimate	95% Confidence Interval			
			Lower		Upper	
Cinsiyetiniz:	Eta-squared	0,037	0,003		0,1	
	Epsilon-squared	0,033	-0,002		0,096	

	Omega-squared Fixed-effect	0,032	-0,002	0,096
	Omega-squared Random-effect	0,032	-0,002	0,096
Yaşınız:	Eta-squared	0,005	0	0,041
	Epsilon-squared	0	-0,005	0,036
	Omega-squared Fixed-effect	0	-0,005	0,036
	Omega-squared Random-effect	0	-0,005	0,036
Eğitim Düzeyiniz:	Eta-squared	0,003	0	0,034
	Epsilon-squared	-0,002	-0,005	0,029
	Omega-squared Fixed-effect	-0,002	-0,005	0,029
	Omega-squared Random-effect	-0,002	-0,005	0,029
Gelir seviyeniz:	Eta-squared	0,003	0	0,034
	Epsilon-squared	-0,002	-0,005	0,029
	Omega-squared Fixed-effect	-0,002	-0,005	0,029
	Omega-squared Random-effect	-0,002	-0,005	0,029
Mamak ilçesindeki ikamet süresi:	Eta-squared	0,003	0	0,034
	Epsilon-squared	-0,002	-0,005	0,029
	Omega-squared Fixed-effect	-0,002	-0,005	0,029
	Omega-squared Random-effect	-0,002	-0,005	0,029
Yaşadığınız evde günde yaklaşık kaç kilogram katı atık (çöp) oluşmaktadır?	Eta-squared	0,043	0,005	0,109
	Epsilon-squared	0,039	0	0,105
	Omega-squared Fixed-effect	0,038	0	0,105
	Omega-squared Random-effect	0,038	0	0,105
Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	Eta-squared	0,02	0	0,072
	Epsilon-squared	0,015	-0,005	0,068
	Omega-squared Fixed-effect	0,015	-0,005	0,067
	Omega-squared Random-effect	0,015	-0,005	0,067

Çizelge 4.40. Cinsiyet, Yaş, Eğitim Düzeyi, Gelir Seviyesi, Mamak İlçesindeki İkamet Kırılımlarına Göre Pearson Korelasyon Testi

		Cinsiyetini z:	Yaşınız :	Eğitim Düzeyini z:	Gelir seviyeni z:	Mamak ilçesindeki ikamet süresi:	Çevre sorunları, sıfır atık ve katı atıklarla alakalı herhangi bir eğitim aldınız mı?	Yaşadığınız evde günde yaklaşık kaç kilogram katı atık (çöp) oluşmaktadır ?	Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?
Cinsiyetiniz:	Pearson Correlation	1	0,047	-0,035	-0,035	-0,035	,193**	0,078	0,007
	Sig. (2- tailed)		0,504	0,622	0,622	0,622	0,006	0,269	0,918
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Yaşınız:	Pearson Correlation	0,047	1	-0,1	-0,1	-0,1	0,069	,225**	-0,035
	Sig. (2- tailed)	0,504		0,154	0,154	0,154	0,327	0,001	0,617
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Eğitim Düzeyiniz:	Pearson Correlation	-0,035	-0,1	1	1,000**	1,000**	-0,052	0,053	-0,028
	Sig. (2- tailed)	0,622	0,154		<,001	<,001	0,463	0,448	0,687
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Gelir seviyeniz:	Pearson Correlation	-0,035	-0,1	1,000**	1	1,000**	-0,052	0,053	-0,028
	Sig. (2- tailed)	0,622	0,154	<,001		<,001	0,463	0,448	0,687
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Mamak ilçesindeki ikamet süresi:	Pearson Correlation	-0,035	-0,1	1,000**	1,000**	1	-0,052	0,053	-0,028
	Sig. (2- tailed)	0,622	0,154	<,001	<,001		0,463	0,448	0,687
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Çevre sorunları, sıfır atık ve katı atıklarla alakalı herhangi bir eğitim aldınız mı?	Pearson Correlation	,193**	0,069	-0,052	-0,052	-0,052	1	,208**	,141*
	Sig. (2- tailed)	0,006	0,327	0,463	0,463	0,463		0,003	0,045
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Yaşadığınız evde günde yaklaşık kaç kilogram katı atık (çöp)	Pearson Correlation	0,078	,225**	0,053	0,053	0,053	,208**	1	0,036

oluşmaktadır ?									
	Sig. (2-tailed)	0,269	0,001	0,448	0,448	0,448	0,003		0,612
	N	204	204	204	204	204	204	204	204
Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	Pearson Correlation	0,007	-0,035	-0,028	-0,028	-0,028	,141*	0,036	1
	Sig. (2-tailed)	0,918	0,617	0,687	0,687	0,687	0,045	0,612	
	N	204	204	204	204	204	204	204	204

** olarak belirtilen kriterler arasında 0,01 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

* olarak belirtilen kriterler arasında 0,05 düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

Çizelge 4.41. Cinsiyet, Yaş, Eğitim Düzeyi, Gelir Seviyesi, Mamak İlçesindeki İkamet Kırılımlarına Göre Regresyon Testi

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson		
,048a	0,002	-0,013	0,919	2,097		
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Regression	0,394	3	0,131	0,156	,926b	
Residual	168,939	200	0,845			
Total	169,333	203				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
(Constant)	2,515	0,38		6,611	<,001	
Cinsiyetiniz:	0,015	0,13	0,008	0,112	0,911	
Yaşınız:	-0,041	0,075	-0,039	-0,546	0,586	
Mamak ilçesindeki ikamet süresi:	-0,042	0,093	-0,032	-0,45	0,653	
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N	
Predicted Value	2,21	2,46	2,33	0,044	204	
Std. Predicted Value	-2,723	2,904	0	1	204	
Standard Error of Predicted Value	0,092	0,239	0,125	0,032	204	
Adjusted Predicted Value	2,17	2,48	2,33	0,05	204	
Residual	-1,421	0,787	0	0,912	204	
Std. Residual	-1,546	0,856	0	0,993	204	
Stud. Residual	-1,578	0,878	0	1,003	204	
Deleted Residual	-1,48	0,828	0	0,931	204	
Stud. Deleted Residual	-1,584	0,878	-0,002	1,004	204	
Mahal. Distance	1,023	12,701	2,985	2,234	204	
Cook's Distance	0	0,027	0,005	0,005	204	
Centered Leverage Value	0,005	0,063	0,015	0,011	204	

Tüm kırılımlara bakıldığında bir anlamlılık olduğu görülmektedir.

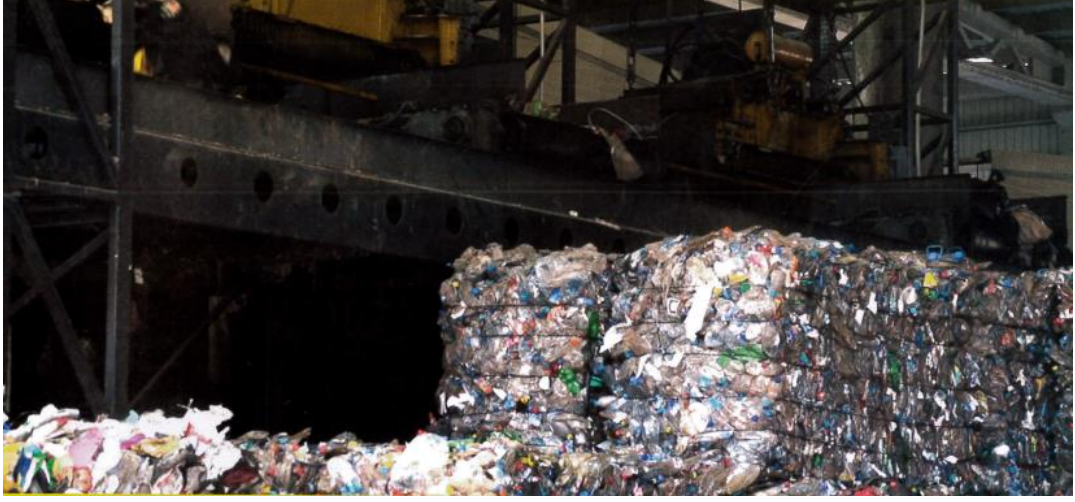
4.3. ITC Entegre ve Enerji Üretim Tesisleri Faaliyetleri

4.3.1. Ön Ayırıştırma Ünitesi

Karışık evsel atıklar bir ön ayırma sisteminde organik, geri dönüştürülebilir, artık (bakiye) atık olarak 3 gruba ayrılmaktadır (Şekil 4.23). Günlük olarak tesise getirilen atıkların değerlendirilebilmesi için doğru bir şekilde ayrılması önemlidir. Atıklar, gravimetrik, boyut ve optik özellikler dikkate alınarak mekanik ayırma tesisinde türlerine göre ayrılmaktadır. Cam, plastik, metal, karton, alüminyum gibi geri dönüşümü mümkün olan atıklar lisanslı geri dönüşüm tesislerine değerlendirilmek üzere gönderilmektedir (Şekil 4.24). Evsel atıkların %50'den çoğunu oluşturan sebze, meyve, park/bahçe atıkları gibi biyobozunur atıklar ise biyometanizasyon tesislerine gönderilmektedir. Geriye kalan atıklar kalorifik değerleri dikkate alınarak gerekli işlemlerden geçirilip atıktan türetilmiş yakıt (ATY) olarak kullanılmaktadır. Tüm bu işlemlerin sonunda geri kalan posa ve belli miktarda biyobozunur atık, 2.sınıf düzenli depolama sahasında bertaraf edilmektedir.



Şekil 4.20. Evsel katı atık ayırıştırma tesisi



Şekil 4.21. Türlerine göre ayrılmış geri dönüştürülebilir atıklar

4.3.2. Biyometanizasyon Tesisleri

Biyometanizasyon, biyolojik olarak parçalanabilen atığın karbon içeriğinin aerobik veya anaerobik ortamda parçalanarak metan ve diğer gazların oluştuğu bir süreçtir. ITC’de metanizasyon işlemi anaerobik olarak gerçekleştirilmektedir. Bu, oksitleyici ve zararlı gazların atmosfere kontrolsüz şekilde salınmasını engeller. Bu tesislerde biyolojik olarak parçalanabilen atıklar, evsel atıkların içinden ayrılır. Biyobozunur atıkların oksijen bulunmayan ortamda doğal çürüme evresi hızlandırılarak fermente olması sağlanmaktadır. Ortaya çıkan metan gazının yakılmasıyla çevre dostu enerji üretilmektedir (Şekil 4.25). Bu tesislerin ana avantajı kapalı bir ortamda optimize edilmiş koşullar altında hızlı ve kontrollü metan gazı üretimidir.



Şekil 4.22. Biyometanizasyon Tesisi

4.3.3. Kompost Tesisi

Biyometanizasyon tesisinden çıkan fermente ürün, kompost tesisinde işlemlerden geçirilerek toprak zenginleştirici olarak kullanılabilen bir malzeme haline gelmektedir (Şekil 4.26).



Şekil 4.23. Kompost Tesisi

4.3.4. Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) Tesisleri

Ayrıştırma ve fermantasyon gibi işlemlerden sonra kalan atıkların kalorifik değerini değerlendirme teknolojilerinden biri de ATY üretimidir (Şekil 4.27). Enerji olarak kullanılabilen ve ikincil hammaddeye dönüşebilen atık maddeler ayrıldıktan sonra kalan atıklar, kırma ve ayırma proseslerinden geçirilerek katı yakıt elde edilmektedir. ATY, çimento fabrikalarında fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılmaktadır. Bu uygulama, sürdürülebilir çevre yönetimine iyi bir örnektir.



Şekil. 4.24. ATY tesisi

4.3.5. Depolama Gazından Enerji Üretimi

Depolama sahası içerisine yerleştirilmiş yatay ve dikey borulama sistemi ile deponi gazı toplanmaktadır (Şekil 4.28). Biyometanizasyon sisteminden çıkan biyogaz ve depolama sahalarından toplanan depo gazı kullanılarak enerji üretim tesislerinde elektrik enerjisi üretilmektedir. CO₂'den 25 kat daha fazla sera etkisine sahip metan gazının elektrik enerjisine dönüştürülmesi, CO₂ emisyonlarını yılda yaklaşık 2 milyon ton azaltmaktadır. 160 MW enerji üretim lisans kapasitesine sahip tesislerde atıktan üretilen enerjinin yaklaşık %39'u üretilmektedir. Neredeyse kimsenin yakınından bile geçmek istemediği Mamak çöplüğünün hemen yanı başına, yapılan iyileştirme çalışmaları ve yenilikçi teknolojilerin sayesinde yeni yerleşim yerleri, iş ve alışveriş merkezleri kurulmuştur.



Şekil 4.25. Mamak 2. Sınıf Atık Düzenli Depolama Tesisi

Biyogazdan üretimi sırasında ortaya çıkan ısı seralarda değerlendirilmektedir. Bu sayede, domates, çilek, orkide ve salatalık, fosil yakıt kullanılmadan yetiştirilmektedir. Islah çalışmaları neticesinde olumsuzluklardan arındırılan çöplükler, sebze ve meyve hasadının yapılabileceği alanlara dönüştürülmektedir (Şekil 4.29).

ITC tesislerinde, enerji üretimi sırasında ortaya çıkan atık ısı da bazı tesislerde bulunan seraların, biyometanizasyon tanklarının, idari ve sosyal binaların ve bazı tesislerin yakınındaki konut ve alışveriş merkezlerinin ısıtılmasında yarar sağlamaktadır. Elektrik üretiminde motorlar 7/24 çalışmaktadır. Bu nedenle motorlarda ısınma problemi ortaya çıkmaktadır. Motoru soğutmak için ceket su sistemi adı verilen borularla çevresinde soğuk su dolaştırılır. Motor soğudukça su ısınmaktadır ve sıcak su elde

edilmektedir. Elde edilen sıcak suyla, bakterilerin bulunduğu tanklar (55 derece), kış aylarında tesisteki ofisler ve IKEA ısınması sağlanmaktadır. (Cem, 2020).



Şekil 4.26. ITC Seralarında Yetişen Domatesler (ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri, 2021)

4.3.6. Enerji Üretim Tesisi ve Kumanda Kontrol Binası

Biyogaz ve depolama gazı motorlarda kullanılarak alternatif enerji üretilmektedir. ITC tesisinde bulunan tüm üniteler kumanda binasında kontrol edilmektedir (Şekil 4.30).



Şekil 4.27. Enerji Üretim Tesisi ve Kumanda Kontrol Binası

4.3.7 Entegre Endüstriyel ve Tıbbi Atık Bertaraf Tesisi

Patolojik, kesici-delici ve enfeksiyona neden olan tıbbi atıklar insan sağlığına ve doğaya zarar verilmeden sağlık kuruluşları tarafından kaynağında ayrıştırılıp, geçici depolanması sağlanıp lisanslı araçlar ile toplanmaktadır (Şekil 4.32). Tıbbi ve endüstriyel atıklar 100.000 ton/yıl kapasiteye sahip gazlaştırma ve yakma, ve 200.000 ton/yıl kapasitesi bulunan nihai depolama ünitelerine sahip Sincan-Çadırtepe katı atık depolama

alanında bertaraf edilmektedir (Şekil 4.31). Bu tesislerden elde edilen sentez gazından elektrik enerjisi üretilmektedir.



Şekil 4.28. Gazlaştırma/ Yakma Tesisi



Şekil 4.29. Tıbbi Atık Taşıma Araçları

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Ankara ili Mamak ilçe merkezi katı atık yönetimi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Atıkların yönetiminde görev alan Mamak Belediyesi'nin atıkların azaltılmasına yönelik hizmetleri ve ITC-Mamak tesisinin atıkların geri kazanımı ve entegre bir şekilde yönetimini sağlayan faaliyetleri incelenmiştir. Katı atık yönetiminin en önemli rolünü alan bireylerin davranış, tutum, bilgi düzeyleri ve duyarlılıklarını belirlemek için Mamak'ta ikamet eden, 18 yaş üzeri 204 kişiye WEB tabanlı 30 soruluk anket uygulanmıştır. Anket sonuçları analiz edilip yorumlanmıştır. Bu bilgiler ışığında katı atık yönetiminde karşılaşılan sorunlar araştırılmış ve öneriler sunulmuştur.

Ankete katılım sağlayan bireyler Mamak'taki en önemli çevre sorunu olarak %32,8 oranında yeşil alan yetersizliği, %27,9 oranında katı atık (çöp) sorunu olduğunu düşünmektedir. Bu sorunların giderilmesine yönelik eğitimlere %72,5 oranında daha önce katılmadıklarını belirtmişlerdir.

Eğitim düzeyine bakıldığında, kişilerin ağırlıklı olarak üniversite mezunu olması göz önünde tutularak eğitim düzeyi arttıkça çevre ve atık yönetimi konusunda eğitim almak istedikleri, bu konuda farkındalıklarının artmasını istedikleri görülmektedir. Eğitim seviyesi arttıkça farkındalık, sorunu görme ve bu sorundan rahatsız olma oranı yükselmektedir. Eğitim düzeyi arttıkça süreç hakkında eğitim, konferans ve seminer beklentisi görülmektedir.

Katılımcıların çoğunluğu evlerinde daha düşük bir atık oluşturduklarını düşünmektedir. EKY hiyerarşisinde yer alan ve en önemli aşamasını oluşturan atıkları önleme ve azaltma noktasında üreticiler tarafından oluşan atığın farkına varılması önemlidir. Sorulara verilen yanıtlar demografik özelliklere göre değerlendirildiğinde katı atıklar konusunda erkek bireylerin farkındalığı kadın bireylere oranla daha fazladır.

Katılımcıların %80,4'ü evlerinden en çok mutfak atıklarının ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Alışveriş alışkanlıklarının iyileştirici, ihtiyaç fazlası malzemelerin satın alınmaması konusunda bireylerin bilgilendirilmesi, bu itibarla mutfak atıklarının geri dönüşümünün nasıl yapılması noktasında teşvik edici etkinlik, uygulamalar ve toplantılar düzenlenmesi önem arz etmektedir.

Ankete katılım sağlayanların %85,3'ü atıkları kaynağında ayırmanın geri dönüşümde verimliliğin artmasını sağlayacağını düşünmektedir. Fakat %44,60'ı atıkları kaynağında ayrı biriktirmediğini ifade etmektedir. Bu sonuca göre bireylerin çoğunluğunun atıkları kaynağında nasıl ayıracakları konusunda bilgi sahibi olmadıkları ve atıkları ayırma konusunda bireylerin düşüncelerini aktif olarak günlük yaşamlarında uygulayamadıkları değerlendirilmektedir.

Katılımcıların yanıtlarına göre katı atık yönetimi ile ilgili istek ve şikâyetler çoğunluklu olarak telefon ve sosyal medya ile Mamak Belediyesi'ne ulaştırılmaktadır. Mamak Belediyesi'nin resmi web sitesinin ve mobil uygulamalarının bu konuda kullanılmaya teşvik edilmesinin faydalı olabileceği değerlendirilmektedir.

Mamak ilçesinde düşük, orta ve yüksek gelir seviyesine sahip mahalleler ile çarşıdan numuneler alınarak katı atık karakterizasyonu yapılmıştır. Sonuç itibarıyla biyobozunur içerikli atıkların %47,66 gibi yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmüştür. Biyobozunur atıklar gıda maddelerinden oluşmakta olup, gerekli önlemler alınması halinde bu atıkların yüzdesinde de azalma görülecektir.

Ankete katılan Mamak sakinlerinin evlerine yakın veya ulaşabilecekleri mesafede cam, kâğıt, plastik ve pil atıklarını götürebilecekleri geri dönüşüm kutularının sayısının artması, bu noktada bireylerin kullanımına sunularak geri dönüşüme büyük ölçüde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Mamak'ta ankete katılım sağlayan bireylere sıfır atık yaşam biçimi konusunda neler yaptıkları sorusu yöneltilmiş ve henüz sıfır atık yaşam biçimini benimseyemedikleri sonucuna varılmıştır. Buna istinaden sıfır atık ile ilgili bireyleri teşvik edici çalışmaların yürütülmesinin ve devamlılığının sıfır atık yaşam biçiminin benimsenmesine her geçen gün olumlu katkıda bulunacağı değerlendirilmektedir.

Katılımcıların %63,7'sinin Mamak 1. Sınıf Atık Getirme Merkezini bilmediği sonucu elde edilmiştir. Mamak 1. Sınıf Atık Merkezi bünyesinde atık temalı halka açık daha fazla etkinlikler duyurulması ve düzenlenmesi ile atık getirme merkezinin tanınma ve kullanım oranının artacağı öngörülmektedir.

Atıkları kaynağında ayrı biriktirme konusunda toplumu isteklendirecek olan nedir sorusuna katılımcıların çoğunluğu vatandaşların sürece dâhil edilip geri dönüşüm ekonomisinden payını alması cevabını vermişlerdir. Bu minvalde ilgili bakanlık, kurum

ve kuruluşların bir araya gelerek geri dönüşüm konusunda gerekli çalışmaları yürüterek toplumu istekli hale getirecek adımları atması da önem arz etmektedir. Atık ayrıştırılmasına yönelik yasal düzenlemelerin geliştirilmesi ile katı atık yönetiminde verimliliğin artacağı öngörülmektedir.

Akıllı Atık Toplama Sisteminin, bireylerin günlük hayatta aktif olarak rahatlıkla kullanabilecekleri ve bu sistem üzerinde anlık olarak biriken atıkların online şekilde de takibinin yapılabilmesi konusunda belediyelere büyük katkı sağlayacağı düşünülmekte olup, bu tarz projelerin atıkla mücadele kapsamında yürütülen çalışmaları olumlu yönde etkileyeceği değerlendirilmektedir.

Akıllı Toplama Sisteminin geliştirilerek, atıkların nasıl ayrılması gerektiği, atığın fotoğrafı yüklendiğinde türünü belirleyen, ayrılan atıkların bırakılacağı konteynerlerin yer bilgisi ve mesafesi, atıkların atık merkezine götüremeyenler için uygulama üzerinden atık ekipleri ile iletişime geçip atığını aldırabileceği, karşılığında da para puan kazanabileceği, akıllı bir mobil uygulama sistemi kurularak vatandaşları geri dönüşüme katkı sağlamaya teşvik etme konusunda fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Katılımcıların çoğu katı atık yönetim hizmetlerinin sunulmasında en önemli sorunun konunun önemi hakkında bilgi ve eğitim eksikliği olduğunu düşünmektedir. Bilgilendirici afiş, broşür ve reklam panoları tasarımları gibi dikkat çekici yazı ve görsellerin toplumun bu hususta daha bilgili ve eğitilmiş düzeye gelmesine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Atık azaltılması ile ilgili örneklerin sosyal medya araçlarında ilgi çekici şekilde paylaşılmasının da atık azaltımı konusunda fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Katılımcılar çoğunlukla katı atıklar ve çevre konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikle TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilgilendirme programları ve paylaşımları yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Katı atık yönetimi bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetlerinin bölgenin tüm demografik özelliklerine hitap edecek şekilde düzenlenmesi önemlidir.

Mamak Belediyesi eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları incelendiğinde, sürdürülebilir bir gelecek ve çevreci bir atık yönetimi için önemli faaliyetler gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu tür faaliyet ve organizasyonların artırılması, bilinçlendirme çalışmalarına vatandaşlar tarafından odaklanılması ve desteklenmesi, sıfır atık kültürünün oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Sokak atık toplayıcılarının kayıtlı bir şekilde atık işçileri olarak çalışmasının, atık yönetim sürecini iyileştirme noktasında fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konuda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından sokak atık toplayıcıları ile ilgili ‘Atık Toplayıcıları’ konulu 2022/6 sayılı Genelge yayımlanmıştır. Bu genelgeye göre 18 yaş ve üzeri sokak atık toplayıcısı şahıslar, çalışacağı belediyeye başvurabilmektedir. Başvuru sonucunda uygun bulunan kişiler, sıfır atık bilgi sisteminde kayıt altına alınmaktadır. Belediyeler, sıfır atık bilgi sistemi kayıtlarını incelemekte ve bölgelerindeki toplayıcılara öncelik vererek bu kişilere Bağımsız Sıfır Atık Toplayıcısı kartı vermektedir. Toplayıcılar sadece kayıtlı bulundukları belediye sınırlarında, belirli ölçütlere uygun iş elbisesi, donanım ve araçlarla çalışabilmektedir. Sonuç olarak sokak atık toplayıcılarının, belediye ve özel sektörle koordine halinde kayıt altında faaliyet göstermesi, çalışmalarının daha sistemli hale getirilmesi, çalışma şartlarının iyileştirilmesinin atık yönetimindeki problemleri azaltacağı öngörülmektedir. Ayrıca sokak atık toplayıcılarının sisteme dâhil edilmesi ile atıkların ayrı toplanması hususunda verimlilik sağlanacağı düşünülmektedir.

ITC Entegre Mamak Tesislerinin faaliyetleri incelendiğinde, atıkların yönetimi ve atıktan üretilen enerjinin sürdürülebilirliğinin çevresel açıdan önemli olduğu görülmektedir. ITC bünyesinde, depolama sahasına gönderilecek atık miktarlarını azaltma, küresel ısınmayla mücadele kapsamında karbon emisyonlarını düşürme çalışmaları yapılmaktadır. Ankara’da organik atık potansiyelinin yüksek olduğu ve bu atıkların enerjiye dönüştürülmesi ile atıklara değer kazandırılması hedeflendiği görülmektedir. Enerji ihtiyacının çevreye zarar vermeden karşılanması sağlanmaktadır. Araştırma ve geliştirme çalışmaları ile yenilikçi teknolojilerin geliştirilerek, yenilenebilir enerji kullanımının desteklenmesi önem arz etmektedir.

Atık yönetimi küresel ve ulusal düzeyde önemini korumaya devam etmektedir. Sürdürülebilir ve etkili atık yönetimi ve atıkların en aza indirilmesi için sanayi, yasa koyucular, bilim, özel sektör ve atık üreticileri gibi tüm etkileşimlerin ortak paydada buluşması ve birlikte çalışması önemlidir. Sürdürülebilirliğin üç temel unsuru olan çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan bakıldığında atık, her üç unsurda da yönetilmesi çok önemli bir kavramdır. Atıkların ikincil bir kaynak olarak ele alınması, hem ekonomik ve çevresel faydaları hem de sosyolojik yönüyle yeni istihdam alanları oluşturması ve bu üç temel unsurun etkileşimi birlikte ileride yapılacak çalışmalarda incelenmesi gereken bir konu olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 7 Kasım 1982 tarih ve 2709 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, 1982, <https://www.icisleri.gov.tr/kurumlar/icisleri.gov.tr/IcSite/illeridaresi/Mevzuat/Kanunlar/Anayasa.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023].
- Akdoğan, A. & Güleç, S. (2007). Sürdürülebilir Katı Atık Yönetimi ve Belediyelerde Yöneticilerin Katı Atık Yönetimiyle İlgili Tutum ve Düşüncelerinin Analizine Yönelik Bir Araştırma. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 39-69.
- Alpaydın, Ö. 2014, Gaziantep İli İçin Entegre Katı Atık Yönetiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 2-80.
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 2021, Resmi Gazete, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/06/20210626-18.htm> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023].
- Ankara Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2021, Ankara Çevre Durum Raporu, https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/ankara_cdr2021-20220902104900.pdf [Ziyaret Tarihi: 18.05.2022].
- Anonim, 2005, Katı Atıkların Yönetimi. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, Editör: M. Necdet Alpaslan, İzmir, ISBN: 9753959885.
- Anonim, 2019, Sıfır Atık, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı <https://sifiratik.gov.tr/kutuphane/sifir-atik-kitabi#2816> [Ziyaret Tarihi: 17.04.2023].
- Anonim, 2021, Hava, İklim ve Su Aşırılıklarından Kaynaklanan Ölüm ve Ekonomik Kayıplar, Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), <https://www.meteoroloji.org.tr/meteorolojik-karakterli-afetler-son-50-yildir-artiyor> [Ziyaret Tarihi: 18.04.2023].
- Argun, Y. 2021, Karaman İlinin Sıfır Atık İlkelere Uygun Entegre Katı Atık Yönetim Optimizasyonu. Doktora Tezi. *Aksaray Üniversitesi*, Aksaray.
- Arıkan, Y. Uzal, N. Oğuz, M. Demirel G. 2004. Mamak Kentsel Katı Atık Depolama Sahası Yüzey Sızıntı Suyunun Karakterizasyonu ve İmrahor Çayına Etkileri V. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, 2 (1), 112-116.
- Atık Getirme Merkezlerinin Kurulması ve İşletilmesi İle Sıfır Atık Uygulamalarına İlişkin Usul ve Esaslar, 2021, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/duyurular/usulesasagmsau20211231-20220105161839-20220105163645.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023]
- Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015, Resmi Gazete, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023]
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 2010, Resmi Gazete, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/03/20100326-13.htm> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023]
- Aygül, H.H., Yıldız, D., 2018. Kentsel Katı Atık Yönetimi Kapsamında “Çevreci Komşu Kart Uygulaması”, *Mediterranean Journal of Humanities*, VIII/2 79- 100.
- Belediye Kanunu, 2005, Resmi Gazete, 5393, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5393.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023]

- Biçer, T. 2019, Adıyaman İli Merkez İlçesi Katı Atık Yönetimi ve Düzensiz Depo Sahası Rehabilitasyonunun Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa, 23-26.
- Bilgili, M. Y. 2021, Sıfır atık yaklaşımının kökenleri ve günümüzdeki anlamı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(40), 683-703.
- Büyükşehir Belediyesi Kanunu, 2004, Resmi Gazete, 5216 <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5216.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023].
- Cem, E. 2020, Katı Atık Yönetimi ve Model Önerisi. Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Christensen, T. H. 2010, Solid Waste Technology & Management, John Wiley & Sons. Ltd. Chichester, ISBN: 9781405175173.
- Cnnturk, 2020, Mamak'ta çöp konteynerlerine online takip, <https://www.cnnturk.com/yerel-haberler/ankara/mamakta-cop-konteynerlerine-online-takip-1563056> [Ziyaret Tarihi: 31.05.2023].
- Çakmak, M. 2016. Mamak (Ankara) İlçesinin Ekolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Çevre Kanunu, 1983, Resmi Gazete, 2872, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.2872.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023].
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022, Atık Toplayıcıları Genelgesi, <https://csb.gov.tr/atik-toplayicilari-genelgesi-bakanlik-faaliyetleri-34149> [Ziyaret Tarihi: 20.11.2022].
- Daşdemir, İ. 2019, Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, ISBN: 9786053204428.
- Demir, K., 2019. Adana İlinde Sıfır Atık Projesinin Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Nevşehir.
- Dursun S. 2020., An Investigation on The Reduction and Management of Medical Solid Wastes. *Int. j. environ. pollut. environ. model.* 3(1): 1-14.
- Ekşi, A. 2017, Sokak Atık Toplayıcıları Sorununun Farklı Bir Bakış Açısı İle Değerlendirilmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 1 Sayı 4 Özel Sayı 1-13.
- Erdur, E. 2019, Türkiye'de Sıfır Atık Projesi ve Projenin Kamu Kurumlarında Uygulanması; Süleymanpaşa Belediyesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-81.
- Fidan, A. Dedeoğlu, Y. Cindoruk Y. 2015, Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planının Değerlendirmesi, 11. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, Bursa. <https://docplayer.biz.tr/8379392-Bursa-entegre-kati-atik-yonetim-planinin-degerlendirmesi.html> [Ziyaret Tarihi: 02.05.2022].
- Gül, M. Yaman, K. 2021. Türkiye'de Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Projesinin Değerlendirilmesi: Ankara Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 35(4), Erzurum, 1267-1296.
- Gündüz, M. 2021, Geri Dönüştürülebilir Atıkların Kontrolü ve Sıfır Atık Projesi Uygulamaları: Necmettin Erbakan Üniversitesi Örneği, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Gündüzalp, A. Güven, S. 2016. Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği, *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, Ankara, 2-15.
- ITC Entegre Katı Atık Yönetim Sistemleri, 2021, <https://www.itcturkiye.com/tr/anasayfa> [Ziyaret Tarihi: 16.06.2022].

- İl gazetesi, 2012, Daha temiz bir Mamak için el ele, <https://www.ilgazetesi.com.tr/daha-temiz-bir-mamak-icin-elele-155651h.htm> [Ziyaret Tarihi: 16.01.2023].
- Kavak, F. 2020. Sıfır Atık Yönetimi: Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü Örneği. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı*, İstanbul.
- Khan, S., Anjum, R., Raza, S. T., Bazai, N. A., & Ihtisham, M. 2022. Technologies for municipal solid waste management: Current status, challenges, and future perspectives. *Chemosphere*, 288, 132403.
- Kılıç, M. 2019. Evsel Katı Atık Yönetiminde Halkın Yaklaşımı; Bursa İli Örneği. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, Bursa, 9 (1): 41-50.
- Kök, F. 2021, Organik Atıkların Yönetimi, Geri Dönüşümü ve Uygulamaları, *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, Gaziantep, Sayı 4(2): 99-108.
- Mamak Belediyesi Tanıtım Kitapçığı, 2020, T.C Mamak Belediyesi Yayınları, ISBN: 9786058710436, Ankara. <https://wpimages.mamak.bel.tr/2020/12/MAMAK-BELED%C4%B0YES%C4%B0-TANITIM-K%C4%B0TAP%C3%87I%C4%9EI.pdf> [Ziyaret Tarihi: 23.11.2022].
- Mamak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü Kuruluş, Görev, Yetki, Sorumluluk Ve Çalışma Esasları Yönetmeliği, 2022, <https://wpimages.mamak.bel.tr/2022/09/yonetmeliktemizlikisleri.pdf> [Ziyaret Tarihi: 04.05.2022].
- Mamak Belediyesi, 2021, Ankara'nın ilk 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi hizmete açıldı, <https://www.mamak.bel.tr/haber/ankaranin-ilk-1-sinif-atik-getirme-merkezi-hizmete-acildi/>[Ziyaret Tarihi: 16.01.2023].
- Mamak Belediyesi, 2022, Mamak Belediye Başkanlığı 2022 Yılı Yatırım ve Çalışma Programı, <https://wpimages.mamak.bel.tr/2022/01/2022-YATIRIM-VE-CALISMA-PROGRAMI.pdf> [Ziyaret Tarihi: 15.11.2022].
- Özaslan, M. 2014, Ankara'nın Kahtanesi'ydi Kayaş ve Mamak, *İdeal Kent Araştırmaları Dergisi*, 5, 11, 288-299.
- Özbay, M. 2007. Katı Atık Yönetiminde Mühendislik Sistemleri. Gün Yayıncılık, Ankara, ISBN:9757447285.
- Öztürk, İ. 2015, Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları, İSTAÇ A.Ş. İstanbul, ISBN: 9786056326936.
- Öztürk, İ. Arıkan, A. Altınbaş, M. Alp, K. Güven, H. 2015. Türkiye Belediyeler Birliği Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri. Korza Yayıncılık, , Ankara, ISBN: 9786059186001, 1-254.
- Pongpunpurt, P., Muensitthiroj, P., Pinitjitsamut, P., Chuenchum, P., Painmanakul, P., Chawaloephonsiya, N., & Poyai, T.2022, Studying Waste Separation Behaviors and Environmental Impacts toward Sustainable Solid Waste Management: A Case Study of Bang Chalong Housing, Samut Prakan, Thailand. *Sustainability*, 14(9), 5040.
- Samsunlu, A. Üstün, G. 2018, Çevre Kirliliğinin Temelleri ve Kontrol Esasları, Birsan Yayınevi, İstanbul, ISBN: 9789755116785.
- Sedef, M., 2016, Katı Atık Yönetimi, Uzmanlık Tezi, İller Bankası Anonim Şirketi. Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/07/20190712-9.htm> [Ziyaret Tarihi: 15.01.2023].
- Solak, S. G. & Pekküçükşen, S. 2018. Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi: Karşılaştırmalı Bir Analiz . *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (3).
- T.C Ankara Valiliği, 2019, Mamak, <http://www.ankara.gov.tr/mamak> [Ziyaret Tarihi: 23.11.2022].

- T.C Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019, Sıfır Atık Sistem Kurulumu, <https://sifiratik.gov.tr/SistemKurulumu> [Ziyaret Tarihi: 04.12.2023].
- T.C Mamak Kaymakamlığı, 2019, İlçemiz Nüfus Verileri <http://www.mamak.gov.tr/ilcemiz-nufus-verileri> [Ziyaret Tarihi: 23.11.2022].
- T.C Mamak Kaymakamlığı, 2019, Mamak Coğrafi Yapısı, <http://www.mamak.gov.tr/cografya-yapi#> [Ziyaret Tarihi: 23.11.2022].
- Topal, K. 2012, Entegre Katı Atık Yönetiminde Politika Araçları, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, ISBN: 9786053777151.
- Trthaber, 2019, Dünyaya Örnek “Sıfır Atık” kasabası: Kamikatsu <https://www.trthaber.com/haber/yasam/dunyaya-ornek-sifir-atik-kasabasi-kamikatsu-422541.html> [Ziyaret Tarihi: 19.04.2023].
- TÜİK, 2021, Ankara Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü, <https://cip.tuik.gov.tr/#> [Ziyaret Tarihi: 04.04.2023].
- TÜİK, 2022, Favori Raporlar, https://www.tuik.gov.tr/indir/duyuru/favori_raporlar.xlsx [Ziyaret Tarihi: 11.03.2023].
- Ulaşlı, K., 2018. Geri Kazanılabılır Atıkların Yönetimi ve Sıfır Atık Projesi Uygulamaları: Kadıköy Belediyesi, Yüksek Lisans Tezi, *Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep, 1-3.
- UNEP, 2021, Making Peace With Nature, , <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature> [Ziyaret Tarihi: 18.04.2023].
- Vesilind, P. Morgan, S. Heine G. 2014, Çevre Mühendisliğine Giriş, Çeviri Editörü: Prof. Dr. İsmail Toröz, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, ISBN: 1976051331577.
- Vikipedi, 2019, Mamak, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Mamak> [Ziyaret Tarihi: 23.11.2022].
- Weather Spak, 2022, Mamak Bölgesinde Yıl Boyu İklim ve Hava Durumu, <https://tr.weatherspark.com/y/97340/Mamak-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca> [Ziyaret Tarihi: 15.11.2022].
- World Bank. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, Urban Development Series. Washington, DC.
- Yaman, K. ve Olhan, E. 2010. Atık Yönetiminde Sıfır Atık Yaklaşımı ve Bu Anlayışa Küresel Bir Bakış, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (1), 53-57.
- Yapıcı, M. ve Yaman, K. (2020). Belediyelerin Çevre Politikasına Yönelik Halkın Algısı: Karabük Örneği, *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 29 (1).117-144.
- Yiğit, D. 2020. Biyogaz/Biyometanizasyon Tesislerinin Çevre Kanunundaki Yeri, Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli, 20-27.

EKLER

EK-1

Ankara ili Mamak ilçe Merkezinde İkamet Eden Bireylerin Katı Atık Bilinç Düzeyini Belirleme Anketi- Ankara İli Mamak İlçe Merkezi Katı Atık Yönetimi Adlı Anket Soruları

Anket Soruları

1. Cinsiyetiniz:

- a) Kadın
- b) Erkek

2. Yaşınız:

- a) 18-25
- b) 26-35
- c) 36-45
- d) 46-59
- e) 60 yaş ve üstü

3. Eğitim Düzeyiniz:

- a) İlkokul
- b) Lise
- c) Üniversite
- d) Lisansüstü

4. Gelir Seviyeniz:

- a) Düşük
- b) Orta
- c) Yüksek

5. Mamak ilçesindeki ikamet süresi:

- a) 5 yıldan az
- b) 5-10 yıl
- c) 11-15 yıl
- d) 16 yıl ve üzeri

6. Eviniz hangi sistem ile ısınmaktadır?

- a) Klima
- b) Soba
- c) Doğalgaz

d) Elektrikli Ev Isıtma Sistemi

e) Kömürlü Kalorifer

7. Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?

a) İçme suyu kirliliği

b) Kanalizasyon-arıtma tesisi yetersizliği

c) Hava kirliliği

d) Toprak kirliliği

e) Gürültü kirliliği

f) Katı atık (çöp) sorunu

g) Deniz, nehir, göl kirliliği

h) Yeşil alan yetersizliği

8. Çevre sorunları, sıfır atık ve katı atıklarla alakalı herhangi bir eğitim aldınız mı?

a) Evet

b) Hayır

9. Atıklar hakkında düşünceniz nelerdir? (En fazla 4 seçenek işaretleyiniz.)

☐ Atıklar çevreye bırakıldıklarında ekosistemin dengesini bozmaktadır.

☐ İnsan ve çevre sağlığına zararlı etkileri olabilir.

☐ Bazı atıklar tekrar hammadde olarak kullanılıp ekonomiye kazandırılabilir.

☐ Bazı atıklardan enerji üretilebilir.

☐ Çevreye zararlı etkileri yoktur.

☐ Kullanım ömrü bitmiş faydasız maddelerdir.

☐ Atıkların ekonomik değeri yoktur.

10. Yaşadığınız evde günde yaklaşık kaç kilogram katı atık (çöp) oluşmaktadır?

a) 1 kg ve daha az

b) 1-2 kg

c) 2-3 kg

d) 3-4 kg

e) 4-5 kg

11. Evinizde en çok hangi atıklar ortaya çıkmaktadır?

a) Kâğıt atıklar (dosya kâğıtları, kâğıt havlular, dergi ve gazeteler, not kâğıtları)

b) Yiyecek ambalajları

- c) Mutfak atıkları (peçete, yemek artıkları, konserve kutuları, market poşetleri)
- d) Plastik atıklar
- e) Tıbbi atıklar
- f) Bitkisel atık yağlar

12. Atıkları ayrı ayrı biriktirmek (kaynağında ayırmak) konusundaki düşünceniz nedir?

- a) Atıkları kaynağında ayırmak gerekli değildir, atıklar karışık olarak da biriktirilebilir.
- b) Geri dönüşümde verimliliğin artmasını sağlayacağını düşünüyorum.
- c) Atık yönetimine faydası olmayacağını düşünüyorum.
- d) Bilgim yok.

13. Evinizde çıkan atıkları (geri dönüştürülebilir atık, yemek atıkları, tehlikeli atıklar, atık yağlar) ayrı ayrı biriktiriyor musunuz?

- a) Biriktirmiyorum.
- b) Biriktiriyorum.
- c) Bazen biriktiriyorum.
- d) Sadece geri dönüştürülebilir atıkları, diğer atıklardan ayrı biriktiriyorum.
- e) Sadece tehlikeli atıkları, diğer atıklardan ayrı biriktiriyorum.
- f) Atık yağları diğer atıklardan ayrı biriktiriyorum.

14. Genel olarak katı atıkları (çöpleri) evinizden çıkarırken neye koyarsınız?

- a) Özel çöp poşetine koyuyorum.
- b) Alışveriş poşetlerine koyuyorum.
- c) Poşet kullanmadan çöp bidonuna koyuyorum.
- d) Diğer

15. Çöplerinizi hangi saatler arasında evden çıkarırsınız?

- a) Çöp kutusu dolunca çıkarırım.
- b) 16.30-18.00 arası
- c) İstediğim zaman
- d) Sabah işe, okula giderken
- e) Belirli bir saati yok.

16. Marketten aldığınız ürünleri taşımak ve muhafaza etmek için ne kullanırsınız?

- a) Yeniden kullanılabilir bez çanta veya file çanta kullanıyorum.
- b) Sırt çantamı kullanıyorum.

- c) Marketten 25 kuruşa satın aldığım poşetleri kullanıyorum.
- d) Pazar arabası kullanıyorum.
- e) Karton kutu kullanıyorum.
- f) Diğer

17. Atık maddelerden hangisi diğerlerine göre çevre için daha tehlikelidir?

- a) Yemek atıkları
- b) Metaller
- c) Kâğıt
- d) Piller

18. Katı atık yönetimi hizmetleri ile ilgili şikâyet ve isteklerinizi hangi yollarla Mamak Belediyesi'ne ulaştırıyorsunuz?

- a) Telefon
- b) Elektronik Posta
- c) Dilekçe ile
- d) Sosyal Medya Araçları ile
- e) Mamak Belediyesi Resmi Web Sitesi
- f) Hepsi

19. Geri dönüştürülebilir atıkları biliyor musunuz?

- a) Biliyorum.
- b) Bazılarını biliyorum.
- c) Bilmiyorum.

20. Evinize yakın veya ulaşabileceğiniz mesafede ihtiyacı olan kişilere ulaştırmak amacı ile eski giysilerinizi, ayakkabılarınızı bırakabileceğiniz geri dönüşüm kutuları var mıdır?

- a) Evet, var ama sadece görüyorum.
- b) Evet, var yerini biliyor ve kullanıyorum.
- c) Bilmiyorum varsa da görmedim.
- d) Hayır yok.
- e) Evet, var ama yeterli sayıda değil.

21. Evinize yakın veya ulaşabileceğiniz mesafede cam, kâğıt, plastik ve pil atıklarınızı bırakabileceğiniz geri dönüşüm kutuları var mıdır?

- a) Evet, var ama sadece görüyorum.
- b) Evet, var yerini biliyor ve kullanıyorum.
- c) Bilmiyorum varsa da görmedim.

- d) Hayır yok.
- e) Evet, var ama yeterli sayıda değil.

22. Hangisi geri dönüşümün amaçlarından biri değildir?

- a) Atık miktarını azaltmak.
- b) Doğal kaynakların korunmasını sağlamak.
- c) Atıkların, çeşitli yöntemler ile ikinci hammaddeye dönüştürülüp ekonomiye kazandırılması.
- d) Her türlü atığın karışık bir şekilde biriktirilmesi.

23. Sıfır Atık hakkındaki düşünceniz nedir?

- a) Doğru uygulandığında atık oluşumunu azaltacak, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanıp geri kazanılmasını sağlayacaktır.
- b) Bilgin yok.
- c) Çevre açısından faydalı olacaktır.
- d) Toplum tarafından gereği kadar önem verilmediğini düşünüyorum.
- e) Ulaşılması zor bir hedeftir.

24. Sıfır atık yaşam biçimi konusunda siz neler yapıyorsunuz? İşaretleyiniz.

Kompost: Organik kökenli katı atıkların oksijenli ve oksijensiz ortamlarda ayrıştırılması suretiyle oluşturulan toprak iyileştirici madde.

Organik kökenli katı atıklar: Çay atıkları, meyve sebze kabukları, odun parçası, yumurta kabukları, kâğıt havlu, hayvan atıkları, ot atıkları gibi.

- ☐ Tek kullanımlık ürünlerin (plastik, karton, kâğıt çatal, bıçak, tabak, pipet gibi) kullanımından kaçınıyorum.
- ☐ Alışverişe gittiğimde plastik poşet yerine file veya bez torba kullanıyorum.
- ☐ Kahve dükkânına giderken kendi kahve bardağımı, mataramı götürüyorum.
- ☐ Kullanmadığım eşyalarımı ikincil el satan dükkânlara ya da internet üzerinden almak isteyenlere satıyorum.
- ☐ Paketlemeden kilo usulü ürün satan dükkânlardan alışveriş yapıyorum.
- ☐ Evimde oluşan atıkları ayrı ayrı biriktiriyorum.
- ☐ Ayrı ayrı biriktirdiğim atıkları geri dönüşüm kutularına veya atık getirme merkezlerine bırakıyorum.
- ☐ Bayat ekmekleri çöpe atmak yerine değerlendirerek farklı lezzetlere dönüştürüyorum.
- ☐ Çevre, atıklar ve sıfır atık konulu eğitim ve farkındalık çalışmalarına katılıyorum.

- ☐ Bir şeyi satın almadan önce gerçekten ihtiyacım var mı diye düşünürüm.
- ☐ Kullanmadığım eşyalarımı yardım kuruluşları ve hayır kurumlarına bağışlarım.
- ☐ Evimde oluşan organik kökenli katı atıkları (meyve-sebze atıkları, yumurta kabukları, karton, kâğıt vb.) kompost yapıyorum.
- ☐ İhtiyacım olan bazı eşyaları ikinci el satın alıyorum ya da kiralıyorum.

25. Evinizde çıkan atıklarınızı azaltmayı düşünüyor musunuz?

- a) Düşünüyorum.
- b) Düşünmüyorum.
- c) Atıkları azaltma konusunda daha çok bilgi sahibi olduğumda azaltmayı düşünüyorum.

26. Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?

- a) Bilmiyorum.
- b) Biliyorum ama daha önce gitmedim.
- c) Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.

27. Evlerden çıkan atıkları ayrı ayrı biriktirmek ve geri dönüşüm sürecine katkı sağlamaya toplumu isteklendirecek olan nedir?

- a) Vatandaşların sürece dâhil edilip geri dönüşüm ekonomisinden payını alması.
- b) Vatandaşların ödüllendirilmesi.
- c) Toplumu konunun önemi hakkında daha fazla bilgilendirmek, çevre bilinci oluşturmak.
- d) Ayrı ayrı biriktirilen atıklar için toplama konteynerlerinin arttırılması.
- e) Atıkların nerede, nasıl, neye dönüşüp ne işe yaradığını somut olarak gösterilmesi.

28. Katı atık yönetim hizmetlerinin sunulması ile ilgili en önemli sorun hangisidir?

- a) Yasal düzenlemelerin yetersiz olması.
- b) Denetimler ile ilgili sorunlar.
- c) Konunun önemi hakkında bilgi ve eğitim eksikliği
- d) Atık üreticilerinde sorumluluk bilincinin olmaması.
- e) Kamu kurum ve kuruluşlarının konuya yeteri kadar ilgi göstermemesi.

f) Kurumlardaki ekipman (personel, araç, konteyner vb.) yetersizliği.

29. Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?

- a) TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.
- b) Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.
- c) İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.
- d) Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.
- e) Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.

30. Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?

- a) Evet
- b) Hayır

EK-2

Anket sorularına erişilebilmesi için gerekli olan karekod



EK-3

Cinsiyete ve Eğitime Bağlı Sonuçların Çizelgeleri

ERKEK		
Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?		
	N	%
Gürültü kirliliği	16	17,4
Hava kirliliği	7	7,6
İçme suyu kirliliği	13	14,1
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	4	4,3
Katı atık (çöp) sorunu	24	26,1
Yeşil alan yetersizliği	28	30,4
Toplam	92	100

KADIN		
Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?		
	N	%
Gürültü kirliliği	8	7,1
Hava kirliliği	10	8,9
İçme suyu kirliliği	15	13,4
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	7	6,3
Katı atık (çöp) sorunu	33	29,5
Yeşil alan yetersizliği	39	34,8
Toplam	112	100

ERKEK		
Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	36	39,10%
Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.	7	7,60%
Bilmiyorum.	49	53,30%

KADIN		
Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	26	23,20%
Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.	5	4,50%
Bilmiyorum.	81	72,30%

ERKEK		
Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.	19	20,70%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	8	8,70%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	15	16,30%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	21	22,80%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	29	31,50%

KADIN		
Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.	23	20,50%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	12	10,70%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	19	17,00%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	24	21,40%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	34	30,40%

ERKEK		
Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	72	78,30%
Hayır	20	21,70%

KADIN		
Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	95	84,80%
Hayır	17	15,20%

İLKOKUL		
Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?	N	%
İçme suyu kirliliği	3	25,00%
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	1	8,30%
Katı atık (çöp) sorunu	3	25,00%
Yeşil alan yetersizliği	5	41,70%

Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	4	33,30%
Bilmiyorum.	8	66,70%

Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	1	8,30%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	1	8,30%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	3	25,00%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	7	58,30%
Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	10	83,30%
Hayır	2	16,70%

LİSE

Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?	N	%
Gürültü kirliliği	7	15,20%
Hava kirliliği	4	8,70%
İçme suyu kirliliği	8	17,40%
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	1	2,20%
Katı atık (çöp) sorunu	13	28,30%
Yeşil alan yetersizliği	13	28,30%

Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	12	26,10%
Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.	4	8,70%
Bilmiyorum.	30	65,20%

Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.	3	6,50%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	11	23,90%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	7	15,20%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	7	15,20%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	18	39,10%

Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	39	84,80%
Hayır	7	15,20%

ÜNİVERSİTE		
Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?	N	%
Gürültü kirliliği	15	11,70%
Hava kirliliği	11	8,60%
İçme suyu kirliliği	16	12,50%
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	8	6,30%
Katı atık (çöp) sorunu	36	28,10%
Yeşil alan yetersizliği	42	32,80%

Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	40	31,30%
Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.	7	5,50%
Bilmiyorum.	81	63,30%

Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.	33	25,80%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	6	4,70%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	25	19,50%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	30	23,40%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	34	26,60%

Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	101	78,90%
Hayır	27	21,10%

LİSANSÜSTÜ		
Yaşadığınız ilçe sınırları içerisindeki en önemli gördüğünüz çevre sorunu hangisidir?	N	%
Gürültü kirliliği	2	11,10%
Hava kirliliği	2	11,10%
İçme suyu kirliliği	1	5,60%
Kanalizasyon- arıtma tesisi yetersizliği	1	5,60%
Katı atık (çöp) sorunu	5	27,80%
Yeşil alan yetersizliği	7	38,90%

Çevre kirliliğini önlemek ve geri dönüşümü mümkün atıkları ekonomiye yeniden kazandırmak amaçlı "Sıfır Atık" projesi kapsamında açılan, Samsun yolu üzerinde bulunan, Mamak Belediyesi 1. Sınıf Atık Getirme Merkezi'ni biliyor musunuz?	N	%
Biliyorum ama daha önce gitmedim.	6	33,30%
Biliyorum ve geri dönüşümü mümkün olan atıklarımı bu atık getirme merkezine götürüyorum.	1	5,60%
Bilmiyorum.	11	61,10%

Yaşadığınız ilçede katı atıklar ve çevre kirliliği konusunda toplumun daha bilinçli olması için öncelikli olarak neler yapılmalıdır?	N	%
Anaokulu ve kreşler başta olmak üzere okullarda çevre bilinci ve atıklar ile alakalı dersler verilmelidir.	6	33,30%
Herkesin katılım sağlayabileceği toplantı ve seminerler düzenlenmelidir.	2	11,10%
İlanlar, afişler ve duyurular ile vatandaşlar daha fazla bilinçlendirilmelidir.	1	5,60%
Kurallara uymayanlara para cezası uygulanmalıdır.	5	27,80%
TV, radyo ve sosyal medya araçlarında daha çok bilinçlendirme programları ve paylaşımları yapılmalıdır.	4	22,20%

Yaşadığınız ilçede, atıklar, katı atık yönetimi, sıfır atık ve çevre bilinci üzerine etkinlikler veya çalışmalar olsa katılım sağlar mısınız?	N	%
Evet	17	94,40%
Hayır	1	5,60%

EK-4

KTÜN Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Ankara İli Mamak İlçe
Merkezi Katı Atık Yönetimi Adlı Anket Formlarının Etik Açısından Değerlendirme
Raporu

