

**T.C**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEKİRDAĞ İLİ'NDE OLUŞAN EVSEL KATI ATIKLARIN İLÇELER  
BAZINDA KARAKTERİZASYONU**

**Kübra GÜMÜŞ BAYINDIR**

**ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. ELÇİN GÜNEŞ**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her hakkı saklıdır**

Doç. Dr. Elçin GÜNEŞ danışmanlığında, Kübra GÜMÜŞ BAYINDIR tarafından hazırlanan “Tekirdağ İli’nde Oluşan Evsel Katı Atıkların İlçeler Bazında Karakterizasyonu” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı :

*İmza :*

Üye :

*İmza :*

Üye :

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi  
TEKİRDAĞ İLİ'NDE OLUŞAN EVSEL KATI ATIKLARIN İLÇELER BAZINDA  
KARAKTERİZASYONU

**Kübra GÜMÜŞ BAYINDIR**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Elçin GÜNEŞ

Evsel katı atıkların içeriklerinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem katı atık karakterizasyonu ve maddesel grup analizleridir. Bu çalışmada; Tekirdağ Büyükşehir Belediyesine ait 11 ilçe belediyesinde yüksek gelir düzeyli, orta gelir düzeyli ve düşük gelir düzeyli mahallelerinin, 2016 kış ve yaz dönemlerine ait katı atık karakterizasyonu yapılmıştır. Maddesel grup analizi sonucunda, 2016 yılında tüm atıklar içerisinde mutfak atıklarının %46,16 ile en fazla, hacim metal atıklarının ise %0,38 ile en az olduğu bulunmuştur. Evsel katı atık içerikleri ilçeler bazında incelendiğinde Çorlu ilçesinin kâğıt ve plastik bileşeninde en yüksek yüzdeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Doğalgaz olmayan Şarköy, Hayrabolu ve Malkara ilçelerinden gelen atıklarda kül atık bileşeninin en yüksek yüzdeyi temsil ettiği bulunmuştur. Katı atık karakterizasyonu mevsimsel olarak incelendiğinde mutfak, park-bahçe atıkları ve cam -metal gibi geri dönüştürülebilir ambalaj atıklarının yaz mevsiminde artış gösterdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Katı atık, evsel atık, atık karakterizasyonu, Tekirdağ

**2019, 80 sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

### **CHARACTERIZATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN THE PROVINCE OF TEKİRDAĞ**

**Kübra GÜMÜŞ BAYINDIR**

Tekirdağ Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Elçin GÜNEŞ

The most common method used to determine the content of domestic solid wastes is solid waste characterization and material group analysis. In this study; In the 11 district municipalities of Tekirdağ Metropolitan Municipality, solid waste characterization of high income, middle income and low income neighborhoods in 2016 winter and summer periods were performed. As a result of material group analysis, it was found that kitchen waste was the highest in 46% and the volume metal wastes were the least with 0,38% in all wastes in 2016. When the contents of domestic solid waste were analyzed by districts, it was determined that Çorlu had the highest percentage of paper and plastic component. It has been found that ash waste component represents the highest percentage of wastes from non-natural gas, Sarkoy, Hayrabolu and Malkara districts. Seasonally examined solid waste characterization reveals that recyclable packaging wastes such as kitchen, park-garden wastes and glass-metal have increased in summer.

**Keywords:** Solid waste, municipal waste, waste characterization, Tekirdağ

**2019, 80 Pages**

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TABLO DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Çalışmanın Anlam ve Önemi .....	1
1.2. Çalışmanın Kapsam ve Gerekçesi .....	2
<b>2. ATIK KAVRAMI</b> .....	<b>4</b>
2.1. Katı Atık Tanımı .....	4
2.2. Atık Sınıflandırması .....	4
2.3. Katı Atıkların İnsan ve Çevre Sağlığına Etkileri .....	5
2.4. Katı Atık Yönetimi .....	5
2.4.1. Dünyada katı atık yönetimi .....	7
2.4.2. Türkiye’de katı atık yönetimi .....	10
2.5. Katı Atık Uzaklaştırma Yöntemleri .....	11
2.6. Atıklarla İlgili Kuruluşlar .....	12
<b>3. TEKİRDAĞ HAKKINDA GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>17</b>
3.1. Coğrafi Özellikler .....	17
3.2. Sosyo-Ekonomik Yapı .....	19
3.3. Nüfus Verileri .....	21
<b>4. TEKİRDAĞ İLİ ATIK YÖNETİMİ MEVCUT DURUMU</b> .....	<b>23</b>
4.1. Belediye Atıklarının Yönetimi .....	23
4.1.1. Toplama ve taşıma sistemi .....	23
4.1.2. Belediye atıklarının bertarafı .....	23
4.2. Ambalaj Atıkları Yönetimi .....	24
4.3. Tıbbi Atıkların Yönetimi .....	24
4.4. Hafriyat Toprağı, İnşaat&Yıkıntı Atıkları Yönetimi .....	24
4.5. Tehlikeli Atıkların Yönetimi .....	25
4.6. Bitkisel Atık Yağların Yönetimi .....	25
4.7. Madeni Atık Yağların Yönetimi .....	25
4.8. Atık Pil ve Akümülatörlerin Yönetimi .....	26
4.9. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi (AEEE) .....	26

4.10. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin (ÖTL) Yönetimi .....	26
4.11. Ömrünü Tamamlamış Araçların (ÖTA) Yönetimi .....	26
4.12. Tehlikesiz Atıkların Yönetimi .....	26
5. MATERYAL VE YÖNTEM.....	27
5.1. Numune Alma.....	27
5.2. Analiz Malzemeleri .....	30
5.3. Karakterizasyon Uygulama Yöntemi .....	31
<b>6. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>35</b>
6.1. Evsel Katı Atıkların İlçeler Bazında Karakterizasyonu.....	35
6.1.1. Muratlı ilçesi karakterizasyonu.....	36
6.1.2. Malkara ilçesi karakterizasyon verileri.....	39
6.1.3. Hayrabolu ilçesi karakterizasyon verileri .....	42
6.1.4. Şarköy ilçesi karakterizasyon verileri.....	45
6.1.5. Marmaraeğlisi ilçesi karakterizasyon verileri.....	48
6.1.6. Süleymanpaşa ilçesi karakterizasyon verileri .....	51
6.1.7. Çorlu ilçesi karakterizasyon verileri .....	54
6.1.8. Çerkezköy ilçesi karakterizasyon verileri.....	57
6.1.9. Kapaklı ilçesi karakterizasyon verileri .....	60
6.1.10. Saray ilçesi karakterizasyon verileri .....	63
6.1.11. Ergene ilçesi karakterizasyon verileri.....	66
6.1.12. İlçeler bazında karakterizasyonun genel değerlendirmesi .....	69
6.2. Evsel Katı Atıkların Mevsimsel Karakterizasyonu .....	71
6.3. Evsel Katı Atıkların Gelir Düzeyine Göre Değerlendirme Bulguları .....	73
<b>7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>76</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>78</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>80</b>

## TABLO DİZİNİ

Tablo 1.1. Numune Alınacak Yerler .....	3
Tablo 3.1. Tekirdağ ili hakkında bilgiler .....	17
Tablo 3.2. Tekirdağ ilinde bulunan mahalle sayıları ve alan bilgileri .....	19
Tablo 3.3. Tekirdağ ilinde bulunan organize sanayi bölgeleri .....	20
Tablo 3.4. Tekirdağ ili 2015 yılı yıllık nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu değerleri.....	21
Tablo 3.5. Tekirdağ ili ilçelere ve yıllara göre nüfus dağılım tablosu.....	21
Tablo 3.6. Tekirdağ ili 2014-2015 dönemi göç istatistikleri .....	22
Tablo 3.7. Tekirdağ ili yıllara göre nüfus sayımları ve nüfus artış hızları .....	22
Tablo 4.1. İlçe bazlı belediye atıklarının toplanması ve taşınması - 2015 .....	23
Tablo 4.2. Lisanslı ambalaj atıkları toplama ayırma ve geri dönüşüm tesisleri .....	24
Tablo 4.3. Tekirdağ ili III. sınıf düzenli depolama sahası bilgileri .....	24
Tablo 5.1. Numune Alınan Yerler .....	27
Tablo 5.2. Madde Grupları .....	32
Tablo 6.1. Muratlı İlçesi Karakterizasyon Verileri.....	36
Tablo 6.2. Muratlı İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	38
Tablo 6.3. Malkara Karakterizasyon Sonucu .....	39
Tablo 6.4. Malkara İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	41
Tablo 6.5. Hayrabolu Karakterizasyon Sonucu.....	42
Tablo 6.6. Hayrabolu İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları.....	44
Tablo 6.7. Şarköy Karakterizasyon Sonucu .....	45
Tablo 6.8. Şarköy İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	47
Tablo 6.9. Marmaraeğlisi Karakterizasyon Sonucu .....	48
Tablo 6.10. Marmaraeğlisi İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	50
Tablo 6.11. Süleymanpaşa Karakterizasyon Sonucu .....	51
Tablo 6.12. Süleymanpaşa İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	53
Tablo 6.13. Çorlu Karakterizasyon Sonucu.....	54
Tablo 6.14. Çorlu İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	56
Tablo 6.15. Çerkezköy Karakterizasyon Sonucu .....	57
Tablo 6.16. Çerkezköy İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	59
Tablo 6.17. Kapaklı Karakterizasyon Sonucu .....	60
Tablo 6.18. Kapaklı İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	62

Tablo 6.19. Saray Karakterizasyon Sonucu.....	63
Tablo 6.20. Saray İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	65
Tablo 6.21. Ergene Karakterizasyon Sonucu .....	66
Tablo 6.22. Ergene İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları .....	68
Tablo 6.23. Evsel Katı Atıkların İlçeler Bazında Karakterizasyonu .....	70
Tablo 6.24. Tübitak Analiz Sonuçları .....	71
Tablo 6.25. Tekirdağ İli Genel Kış ve Yaz Yüzdeliği.....	72
Tablo 6.26. Atık muhtevasının sosyo ekonomik duruma göre yüzdesel değişimi.....	74



## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3-1 Tekirdağ il haritası .....	18
Şekil 3-2 Tekirdağ ili yıllara göre nüfus sayım sonuçları .....	22
Şekil 5-1 Düşük Gelir Grubu Ait Görünüm .....	28
Şekil 5-2 Orta Gelir Grubuna Ait Görünüm.....	28
Şekil 5-3 Yüksek Gelir Grubu Ait Görünüm .....	29
Şekil 5-4 Çarşı Ait Görünüm.....	29
Şekil 5-5 Atık Karakterizasyonunda Kullanılan Malzemeler .....	30
Şekil 5-6 Atık Karakterizasyonunda Görev Yapan Personel .....	31
Şekil 5-7 Atık Yığının Boşaltılması ve Düzleştirilmesi .....	31
Şekil 5-8 Sabit Hacim Kabının Doldurulması.....	32
Şekil 5-9 Atıkların Ayrıştırılması ve Bileşen Kaplarının Doldurulması .....	33
Şekil 5-10 Ayrıştırılmış Yığın ve Bileşen Tartımları .....	33
Şekil 6-1 Muratlı Kış Grafiği.....	37
Şekil 6-2 Muratlı Yaz Grafiği.....	37
Şekil 6-3 Malkara Kış Grafiği .....	40
Şekil 6-4Malkara Yaz Grafiği .....	40
Şekil 6-5 Hayrabolu Kış Grafiği.....	43
Şekil 6-6 Hayrabolu Yaz Grafiği.....	43
Şekil 6-7 Şarköy Kış Grafiği .....	46
Şekil 6-8 Şarköy Yaz Grafiği .....	46
Şekil 6-9 Marmaraereğlisi Kış Grafiği .....	49
Şekil 6-10 Marmaraereğlisi Yaz Grafiği .....	49
Şekil 6-11 Süleymanpaşa Kış Grafiği .....	52
Şekil 6-12 Süleymanpaşa Yaz Grafiği.....	52
Şekil 6-13 Çorlu Kış Grafiği .....	55
Şekil 6-14 Çorlu Yaz Grafiği.....	55
Şekil 6-15 Çerkezköy kış Grafiği .....	58
Şekil 6-16 Çerkezköy Yaz Grafiği .....	58
Şekil 6-17 Kapaklı Kış Grafiği.....	61
Şekil 6-18 Kapaklı Yaz Grafiği .....	61
Şekil 6-19 Saray Kış Grafiği .....	64

Şekil 6-20 Saray yaz Grafiği .....	64
Şekil 6-21 Ergene Kış Grafiği .....	67
Şekil 6-22 Ergene Yaz Grafiği .....	67
Şekil 6-23 Tekirdağ İli Genel Kış ve Yaz Yüzdeliği.....	72
Şekil 6-24 Atık muhtevasının sosyo ekonomik duruma göre yüzdesel değişimi.....	75

## ÖNSÖZ

Yapmış olduğum çalışmamı yöneten, bilgi, tecrübe ve fedakârlığını esirgemeyen, öğrencilerinin başaracağına dair inancını hiçbir zaman kaybetmemesini sağlayan Sayın Danışman Hocam Doç. Dr. Elçin GÜNEŞ'e her türlü destekleri için minnettarlığımı sunarak,

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip, değeri biçilemeyen anneme, babama ve beni tamamlayan eşime en derin sevgilerimi sunarım.

Her türlü projede gençlerin önünü açan ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen Tekirdağ Büyükşehir Belediye Başkanlığı yöneticileri ve çalışanlarına çalışmamda kullandığım kurumsal verilerin sağlanması için verdiği katkılardan dolayı çok teşekkür ederim.

## 1. GİRİŞ

Katı atıklar, ev, iş yeri, okul vb. alanlardan işe yaramadığı gerekçesiyle atılan ancak çevre ve insan sağlığına zararları nedeni ile düzenli biçimde uzaklaştırılması gereken maddeler olarak tanımlanabilmektedir. Oluşan tonlarca katı atığın en uygun teknoloji ile bertaraf edilmesi çevre ve halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda katı atıklardan kaynaklanan problemler ülkemizin en önemli çevre sorunlarından olmuştur. Katı atık miktarları nüfus artışına paralel olarak artmakta, özellikle büyük kentlerde tüketim alışkanlıkları atık kompozisyonunu da hızla değiştirmektedir. Ayrıca son yıllarda hızlı sanayileşme ile sanayi bölgelerinin bazı merkezlerde yoğunlaşması sanayiden kaynaklanan atık miktarının da artmasına yol açmıştır. Önümüzdeki dönemlerde nüfus artışının devam edeceği ve sanayi tesislerinin sayısının artmaya devam edeceği düşünülürse atık miktarının artacağı ve atık problemlerinin de artacağı aşikârdır. Bundan dolayı mevcut sıkıntıların en aza indirilmesi için yapılması gerekenler ve özellikle gelecekte olası problemler ve çözüm yöntemlerinin şimdiden ortaya çıkarılması ve buna uygun bir planlama yapılması gerekmektedir (Neyim 2003).

Katı atıkların tür, miktar ve üretim hızlarının artması, katı atık bileşiminin yersel ve zamansal değişim göstermesi, kamu hizmetleri için finansal kaynakların kısıtlı olması, kentsel alanların genişlemesi, teknolojinin etkileri, enerji ve hammaddeye ortaya çıkan sınırlamalar nedeniyle katı atık yönetimiyle ilgili sorunlar daha karmaşık hale gelmiştir. Bu sebeplerle katı atık yönetiminin sistematik bir şekilde ele alınması kaçınılmaz hale gelmiştir (Erdem 2008).

### 1.1. Çalışmanın Anlam ve Önemi

Yerleşim yerlerinde oluşan katı atıkların yönetimi için katı atıkların karakterizasyonunun uygun bir şekilde yapılması ve içerikleri hakkında doğru verilerin elde edilmesi oldukça önemlidir. Katı atıkların karakterizasyonu hakkında elde edilen veriler, bu atıkların uygun uzaklaştırma metodlarının belirlenmesinde ve uygun toplama ve ayırma sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Katı atık karakterizasyonunun amacı, bir bölgede katı atık yönetim sistemi kurulabilmesi için atık miktarının ve niteliğinin belirlenmesi için veri toplanmasıdır. Karakterizasyon verilerinin değerlendirmesi sonrasında katı atık yönetim sistemi içerisinde yer alacak tesislere ve bu tesislerin kapasitelerine karar verilir. Bu

çalışmada tüm ilçelerde, sosyo-ekonomik yapılarına bağlı olarak seçilen mahallelerden katı atıkları temsil edecek şekilde alınan numuneler üzerinde ayrı ayrı analizlerin gerçekleştirilmesi ve Tekirdağ ilinde oluşan katı atıkların karakterizasyonunun yapılması hedeflenmektedir. Çalışmanın amacı, Tekirdağ ilinde sürdürülebilir katı atık yönetim planının geliştirilmesinde kullanılmak üzere ilçeler bazında oluşan katı atıkların içerikleri hakkında detaylı veriler elde etmektir.

## **1.2. Çalışmanın Kapsam ve Gerekçesi**

Nüfus artışı, teknolojik gelişme, sanayileşme ve kentleşmeyle paralel olarak miktarı ve türü hızla artan katı atıkların doğaya ve halk sağlığına olumsuz etkileri, gerekli alt yapının en kısa zamanda tamamlanmasını zorunlu kılmaktadır. Günümüzde çoğu yerleşim alanları içinde veya çok yakınında kalan düzensiz depolama sahaları, önemli sağlık sorunlarına yol açabilecek boyuttadır. Bu nedenle yerleşim birimlerinin atıklarını çevreyle uyumlu entegre bir yönetim sistemi çerçevesinde değerlendirilerek bertarafı gerekir.

Atık yönetimi konusunda yapılacak tüm çalışmaların öncelikle güvenilir bir atık envanteri üzerine kurulması gerekmektedir. Oluşan atıkların mevsimsel değişiklikler, nüfus, yörenin gelir düzeyi ve mevcut sanayi türlerine bağlı olarak büyük değişiklikler gösterdiği bilinmektedir. Bu verilerin belirlenmesi atığa uygulanacak bertaraf yönteminin seçiminde önem kazanmaktadır.

Depolama, yakma, kompostlaştırma vb. gibi bertaraf yöntemlerinin uygulanabilirliği ve katı atık yönetim sistemi oluşturulmasında evsel atığın miktarının ve niteliğinin belirlenmesi kilit rol oynamaktadır. Evsel katı atıkların içeriklerinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem katı atık karakterizasyonu ile maddesel grup analizleridir.

Katı atık karakterizasyonu ile katı atıkların içerik ve miktarlarına göre uygun bertaraf yönteminin tayin edilmesi, oluşturulacak toplama, ayıklama sisteminin kurulması, düzenli depolama sahalarının ömrünün uzatılması ve iyileştirilmesi çalışmalarına veri oluşturulmaktadır. Katı atık karakterizasyonu, karakterizasyonun yapılacağı yerin düşük, orta, yüksek gelir seviyeleri ve çarşı olarak dört sosyo-ekonomik gruba ayrılması ve bu bölgelerden alınan atık numunelerin gruplandırılması esasına dayanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Tekirdağ İlinde oluşan evsel katı atıkların kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla tüm ilçelerden numuneler alınacaktır. İlçelerde yaşayan halkın gelir seviyesi, kültür düzeyi ve o bölge sınırları içindeki ev fiyatları dikkate alınarak Düşük, Orta,

Yüksek gelirli mahalleler ile Çarşı olmak üzere 4 bölge tanımlanarak ve bu bölgelerden alınan numuneler üzerinde ayrı ayrı analizler gerçekleştirilmiştir. İlçelerde belirlenen bölgeler Tablo 1.1 de verilmiştir.

**Tablo 1.1.** Numune Alınacak Yerler

Belediye Adı	Mahalle ,Cadde Adı			
	Düşük	Orta	Yüksek	Çarşı
Çerkezköy	Kızılpınar Mah	Bağlık Mah	Tepe Emlak Konutları Mah	
Çorlu	Silahtarağa Mah.	Muhittin Mah.	Esentepe Mah	Omurtak Caddesi
Ergene	Yulaflı Mah.	Sağlık Mah- Yeşiltepe Mah.	Velimeşe (Çarşı-Yüksek)	
Hayrabolu	Aydın Evler Mah	Hisar Evler	İlyas Mah	
Kapaklı	Bahçelievler Mah	Atatürk Mah.	Cumhuriyet Mah	
Malkara	Toki Mah.	Yeni Mah.	Cami atik Mah.	
Maramaraeğli	Bağlar Mah.	Mustafa Kemal Paşa Mah.	Bahçeli Evler Mah.	
Muratlı	Turan Mah.	Kazım Dirik Mah.	Muradiye Mah.	
Süleymanpaşa	Aydoğdu Mah	Yavuz mah- Gündoğdu Mah	Hürriyet Mah	Hükümet Caddesi
Saray	Çayla Mah.	Kemalpaşa Mah.	Ayasmaşa Mah.	
Şarköy	Cami Kebir Mah	İstiklal Mah.	Cumhuriyet Mah	

Süleymanpaşa, Hayrabolu ve Muratlı ilçelerine ait karakterizasyon işlemleri Demirli Düzenli Depolama Tesisinde, diğer ilçelerin karakterizasyon işlemleri de ilçelerin kendi sahalarında yapılmıştır. Karakterizasyon sonuçları ile her ilçe için ayrı ayrı madde grup yüzdeleri hesaplanmıştır. İlçelerin nüfusları da dikkate alınarak il genelinde madde grup yüzdeleri hesaplanmıştır.

Katı atık problemi özellikle şehirlerde artan nüfusa, yükselen hayat standartlarına ve teknolojik gelişmelere paralel olarak artmaktadır. Ayrıca oluşan katı atık miktarında ve çeşidinde da artış gözlenmektedir. Tekirdağ ilindeki katı atık yönetiminin, artan ihtiyacı karşılamadaki yetersizliği, yerel yönetimin yeni çözüm önerileri aramasına neden olmuştur. Bu çalışmanın en önemli gerekçesi Tekirdağ ili genelinde bulunan düzenli depolama sahasının ömrünün uzatılması ve iyileştirilmesi çalışmalarına kaynak oluşturmak amacıyla ilçeler bazında yaz ve kış aylarında oluşan katı atıkların karakterizasyonunun yapılmasıdır. Ayrıca yeni oluşturulması planlanan katı atık yönetim sistemlerinin (depolama, yakma, kompostlaştırma vb.) belirlenmesi çalışmaları için de çalışmanın sonuçlarının kullanılması hedeflenmektedir.

## **2. ATIK KAVRAMI**

Atık; niteliği bozulmuş ya da yanlış kullanıma maruz kalmış olan maddeler ve kullanıldıktan sonra atılan her türlü maddelerdir. Atık; üreticisi tarafından çöp olarak adlandırılmaktadır. Atıkların içerisinde kağıt, metal, plastik, cam gibi yeniden değerlendirilebilir malzemeler bulunmaktadır. Çöp kavramı; hiçbir yöntem ile dönüşümü gerçekleştirilemeyen ve bertaraf edilmesi gereken artık malzemeler için kullanılmaktadır. Atıkların çevreye katkı sağlayacak şekilde bir hammadde olarak geri dönüşü sürdürülebilir yönetimin en önemli parçasıdır (Borat 2003).

### **2.1. Katı Atık Tanımı**

2872 sayılı Çevre Kanununa göre; Atık, herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü maddeyi; katı atık, üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı atık maddeleri; evsel katı atık ise tehlikeli ve zararlı atık kapsamına girmeyen konut, sanayi, işyeri, piknik alanları gibi yerlerden gelen katı atıkları ifade etmektedir (Çevre Kanunu 1983).

### **2.2. Atık Sınıflandırması**

Atıklar özelliklerinin farklı olmasına göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma atıkların geri kazanılması açısından oldukça önemlidir çünkü her tip atığın toplanması, depolanması, geri kazanılması sürecinde yapılması gereken işlemler, tesislerin sağlanması gereken özellikler, lisans şartları, uyulması gereken kurallar farklılık göstermektedir.

\*Katı Atıklar oluştuğu ortama göre; evsel atıklar, endüstriyel atıklar, ticari atıklar şeklinde sınıflandırılır.

\*Atık kaynağına göre sınıflandırma yaparsak; evsel atıklar, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, endüstriyel atıklar, inşaat atıkları, iri ve hurda atıklar, bahçe atıkları, cadde sokak süpürüntüleri, sanayi atıkları, mezbaha ve ahır atıkları, enkaz ve toprak, zehirli atıklar şeklinde ayrılırlar.

\*Ayrıca önemli bir sınıflandırma şeklide, atıkların organik ya da inorganik katı atık olup olmayışıdır.

\*Katı atık bileşenlerine göre ise; gıda atıkları, bahçe atıkları, kağıt karton, plastik, kauçuk, tekstil, tahta, metal, cam, küf, cüruf, toprak şeklinde ayrılırlar.

\*Katı atıkların bileşenleri belli değildir. Heterojen bir yapıya sahiptirler. Genelde bu bileşenler bazı kriterlere bağlıdır. Bu kriterler; nüfus, sosyal seviye, hayat standardı, ekonomik durum, beslenme alışkanlıklarıdır.

\*Katı atıklarda atığın bertaraf edilmesi için aşağıdaki sınıflandırma yapılabilir.

Yanabilenler: Gıda atıkları, bahçe atıkları, kağıt, karton, plastik, kauçuk, tekstil

Kompost olabilenler : Gıda atıkları, bahçe atıkları, kağıt

Yanmayan ve kompost olmayanlar: Cam, metal, cüruf, seramik, toprak, kül

Geri kazanılabilenler : Plastik, cam, kağıt, karton, metal

### **2.3. Katı Atıkların İnsan ve Çevre Sağlığına Etkileri**

Bir katı atık bileşeni, uygun sıcaklık şartları altında kısa zamanda hastalık yapan organizmaların barındığı bir kaynağa dönüşebilir. Katı atıklardan hastalık taşıyan sinekler dizanteri, yaz ishalleri, paratifo, bağırsak parazitleri, tifo gibi pek çok salgın hastalığı aktarabilmekte, diğer vektör olan fareler ise, sadece eşyalara zarar vermekle ve insanlara temas etmekle kalmayıp, ayrıca hastalık taşıyan böcekleri de vücutlarında taşıyarak zararlı olabilmektedirler (Büyüksöy 1994).

### **2.4. Katı Atık Yönetimi**

Hızlı nüfus artışı, endüstriyel gelişme ve kentleşme gibi olgular, Türkiye'nin de içinde yer aldığı gelişmekte olan ülke kentlerinde katı atık sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar ise katı atık yönetiminin daha etkili bir şekilde yapılması gerekliliğini gün yüzüne çıkarmıştır. Atığın kaynağında azaltılması, bileşenine göre ayrılması, toplanması, geçici depolanması, ara depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertarafı ve bertaraf işlemleri sonrası kontrolü ve benzeri işlemleri içeren bir yönetim biçimidir.

Katı atık yönetiminin amacı, toplum tarafından çeşitli işlemler sonucu üretilen atıkların toplanması, taşınması ve son yok ediş sürecinde ekonomik ve çevresel açıdan en etkin ve verimli yöntemlerin geliştirilip uygulanmasıdır. Atık yönetiminde yapılan çalışmalar, çeşitli atık ve atığın çevreye duyarlı bir biçimde değerlendirilmesi ve bertarafından oluşmaktadır. Bu anlamda atık yönetimi; atıkların yerinde azaltımı, geri kazanımı, yeniden kullanma, verimlilik



ve istihdam artırımı yönü ile ekonomik, çevre kirliliğini önleyici yönü ile engelleyici-koruyucu özellik taşımaktadır.

Uygulanabilir ve verimli bir Atık Yönetimi için aşağıdaki adımların uygulanması gerekir;

1. Yetkili/Sorumlu Belirlemek: Atığa ait işlemlerin tek elden ve sorunsuzca yürütülebilmesi için ilk adım olarak bu konuda bir sorumlu belirlenmeli ve bu kişi tarafından yeterli sayıda personelden oluşan bir Çevre Birimi oluşturulmalıdır. Sorumlu tarafından atık toplamakla görevli personeller, atık geçici depolama alanı sorumlusu gibi diğer görev paylaşımları da yapılmalıdır.

2. Atığın Tanımlanması: Ortaya çıkan veya çıkması muhtemel tüm atıklar ilk önce tanımlanmalı ve kaynakları belirlenmelidir. Bunların oluşum sıklığı ve miktarları tespit edilmelidir. Bu atıkların hangi mevzuata tabi olduğu, nasıl toplanması, taşınması, geçici depolanması gerektiği, maksimum depolama süresi gibi hususlar belirlenmelidir.

3. Atığı Kaynağında Ayrı Toplama: Tüm atıkların kaynağında ayrı toplanması için bu atıkların olduğu yerlere yeterli büyüklükte ve sayıda atığın türüne ve niteliğine uygun konteynerler konmalıdır. Her bir konteynerler üzerine, içerisine atılacak atığın türünü belirten bilgi ve uyarı etiketleri yazılmalıdır. Eğer mümkünse farklı atıklar için farklı renklerde konteynerler de kullanılabilir. Bu şekilde bir uyulama atıkların kaynağına ayrı toplanmasındaki başarıyı yükseltecektir.

4. Eğitim: Gerek atık yönetiminden sorumlu ekibe, gerekse yönetim planını kapsamında yer alan kişilere bilgilendirme-bilinçlendirme eğitimleri verilmeli, herkesin üzerine düşen vazifeler bildirilmeli ve atıkların ayrı toplanması konusunda herkesin hassasiyet göstermesi hususları hatırlatılmalıdır.

5. Geçici Atık Depolama Sahası Kurulması: Kaynağında farklı konteynerlerle ayrı olarak toplanan atıkların güvenli ve mevzuata uygun şekilde geçici depolanması için bir “Geçici atık Depolama Alanı” kurulmalıdır. Tehlikeli atıklar, ambalaj atıkları ve evsel atıklar için farklı depolama sahaları kurulabilir. Tehlikeli atıkların geçici depolanacağı alan; sızdırmaz beton zeminli, üzeri kapalı, dökülme ve sızıntılara karşı önlem alınmış, farklı atıklar için farklı bölümler oluşturulmuş ve farklı atıkların bu bölümlerde ayrı olarak uygun şekilde (gerektiğinde konteyner içerisinde) depolanacağı bir alan olmalıdır. Bu alandaki bölümlerde depolanan atıkların isimleri yazılır. Bölümlere ve atık depolanması için eğer konteyner kullanılıyorsa

konteyner üzerine atığın kodu, depolama tarihi gibi bilgiler yazılır. Bu bölüme yetkisiz kişilerin girişlerine karşı önlem alınır. Ayrıca bu sahada yangına ve acil durumlara karşı tedbir alınır. Aynı şekilde ambalaj atıkları ve evsel atıklar için kullanılan alanda yağmur, rüzgar gibi etkenlerle atıkların etrafa dağılmasına karşı önlem alınır.

6. Atık Ön İşlem: Ambalaj atıkları, tehlikeli atık ile kontamine olmuş ambalajlar (mesela boya tenekeleri) depolanırken ve taşınması esnasında daha az yer kaplaması için mümkünse sıkıştırılmalıdır. Sulu atıklar ise mümkün olduğunca susuzlaştırılmalıdır. Bu önlemler ağırlık ve maliyet açısından firmaya önemli ekonomik avantaj sağlamaktadır.

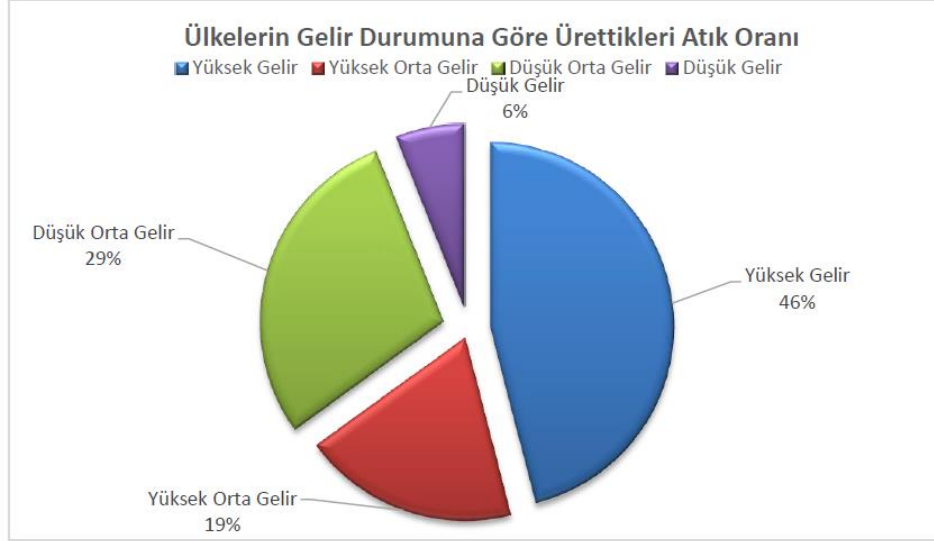
7. Atıkların Bertaraf/Geri Kazanıma Gönderilmesi: Geçici depolama alanındaki atıkların bertaraf/geri kazanımı için araştırma yapılmalı bu konuda lisanslı tesislerle görüşme yapılarak atığı alacak yetkili tesis seçilmelidir.

8. Kayıtların Tutulması: Yapılan tüm işlemlere ait kayıtların düzenli olarak tutulması gerekir. Bu da atık beyan formlarının düzenlenmesinde, Atık Yönetim Planlarının hazırlanmasında ve olası revizyonlarda kolaylık sağlar. (Yaydırgan 2018)

#### **2.4.1. Dünyada katı atık yönetimi**

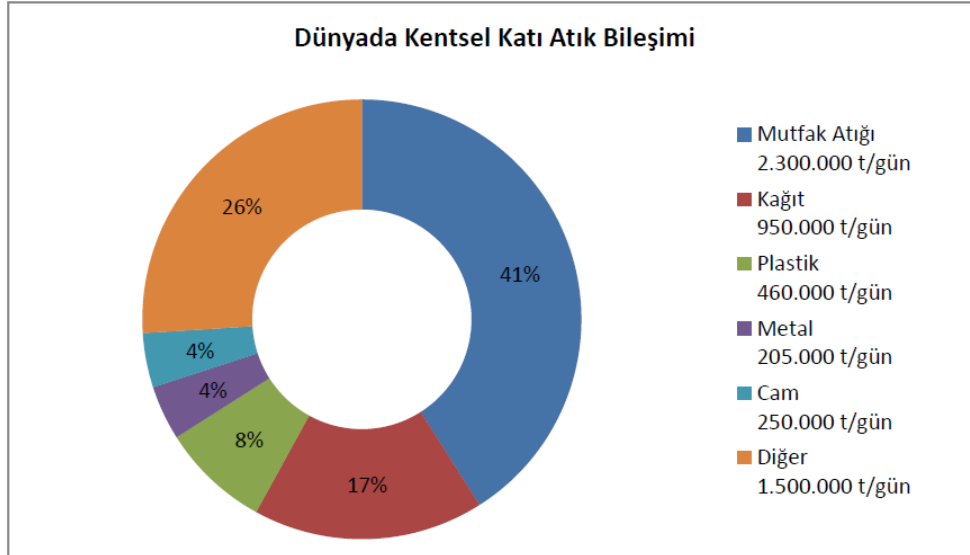
Katı atık yönetimi çevrede meydana gelen sorunların çoğalmasından dolayı dikkate alınan bir sistem haline gelmiştir. Dünya katı atık yönetiminde önemli gelişmeler sağlamış iken, Türkiye bu konularda yeni yeni adım atmaktadır. Katı atık yönetimi dünyada bir endüstridir ve değeri 410 milyar civarındadır (Unaldı 2015).

Dünyada yüksek gelire sahip olan ülkeler en fazla atığı üretmektedir. Gelişmekte olan ülkeleri “yüksek gelirli” ve “düşük gelirli” ülkeler izlemektedir. Düşük gelir grubundaki ülkelere atık üretimi diğer gelir grubundaki ülkelere oranla daha az seviyededir. Bunun nedenleri; tüketimin diğer ülkelere göre az olması, geri dönüşümün resmi olmayan yollardan yapılması ve atıkların yeniden kullanımının yaygın olması şeklinde özetlenebilir. Üretilen atık oranı ülkelerin gelir durumuna göre aşağıdaki şekilde verilmektedir. (Altıntop ve ark. 2014).



**Şekil 2.1.** Ülkelerin gelir durumuna göre ürettikleri atık oranları

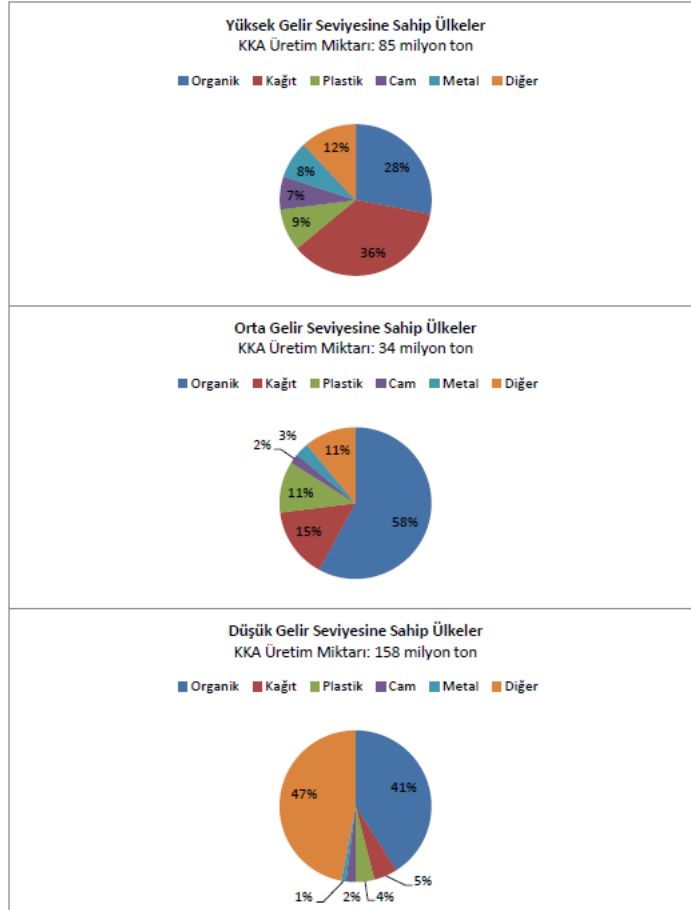
Üretilen kentsel katı atık miktarının doğru olarak tespiti, kentsel katı atık yönetim planının yapılmasına katkı sağlar. Atık miktarının doğru tespiti; atık toplama araç sayı ve güzergahını, atık konteyner seçeneklerini, geri dönüşüm ve bertaraf yöntemlerinin belirlenmesinde etkilidir. Dünya’da oluşan kentsel katı atık miktar ve bileşenleri Şekil 2.1’deki diyagramda sunulmaktadır (Gülmez 2016).



**Şekil 2.2.** Dünya genelinde oluşan kentsel katı atık miktarları

Sosyo-ekonomik durum, iklim, coğrafya ve mevsimler gibi atık içeriğini etkileyen birçok faktör vardır. Gelir düzeyine göre olarak kentsel katı atık karakterizasyonu Şekil 2.3’de sunulmuştur (Gülmez 2016). Düşük gelir seviyeli ülkelerde diğer atık olarak adlandırılan ana atık bileşeni

küldür. Düşük gelir seviyeli ülkelerde yüksek gelir seviyesindeki ülkelerin dört katı kül çıkmaktadır. Aynı zamanda düşük ve orta gelirli ülkelerde organik atık oranı yüksek seviyeli ülkelere göre daha yüksektir. Düşük seviyeli ülkelerde geri dönüştürülebilir atık miktarı daha azdır (Gülmez 2016).



**Şekil 2.3.** Ülkelerin gelir seviyelerine göre kentsel katı atık üretim miktarı

Hollanda katı atık yönetimi konusunda önemli bir başarı sağlamış durumdadır. Söz konusu ülkede toplanan çöplerin yüzde 2'lik oranı düzeli depolama ile bertaraf edilmektedir, %33'ü yakma tesislerinde bertaraf edilmektedir, %65'lik kısmı ise geri kazanıma dönüştürülmektedir. Japonya'da atıkların %44'ü yakılırken, Güney Kore'de atıkların %49'u geri kazandırılmaktadır. Polonya'da atıkların %99'u toprağa gömülmektedir. Katı atık yönetimini yeni geliştirmekte olan İngiltere'de atıkların %18'i geri kazanıma dönüştürülmekte, %8'i yakılmakta, %74'ü ise toprak gömülmektedir. Asya'da katı atıkların yönetimi için vahşi depolama ve sağlıksız bir şekilde toprak altında depolama sistemleri kullanılmaktadır.

#### 2.4.2. Türkiye’de katı atık yönetimi

Türkiye’de de katı atıklar, hem insan ve çevre sağlığı hem de ekonomik açıdan önemli bir yere sahiptir. Kentsel alanlarda çevre sağlığının korunması noktasında düzenli bir şekilde toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi gereken katı atıkların, büyük sorunlara yol açmadan ortadan kaldırılması için planlı olarak yürütülen bir katı atık yönetimine ihtiyaç duyulmaktadır (Yılmaz ve Bozkurt 2010).

Türkiye’de Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren “temizlik hizmetleri” adı altında ve “kamu sağlığı odaklı” olarak Sağlık Bakanlığı’na yürütülen katı atık yönetimi, 1970’li yıllarda çevre sorunlarına karşı tüm dünyada artan ilginin de etkisi sonucu “çevre odaklı” bir yaklaşıma doğru gelişim göstererek 1991 yılında Çevre Bakanlığı’nın kurulması ile bu bakanlığın görev alanına dâhil edilmiştir (Yılmaz ve Bozkurt 2010).

Gelişmiş ülkeler, katı atık yönetimi ile ilgili süreci 80’li yıllarda tamamlayarak “sürdürülebilir atık yönetimi”, “atık etiği”, “atık yönetimi etiği” gibi olguları ciddi biçimde tartışırken Türkiye’de atık yönetimi konusundaki gelişmeler yavaş bir seyir göstermekle birlikte konu, fiilen “gözden uzak olsun” anlayışı ile yürütülmüş ve büyük ölçüde uluslararası gelişmelerin itici gücüyle ilerleyen yıllarda “yönetilmesi gereken” bir sorun olarak algılanmaya başlamıştır (Yılmaz ve Bozkurt 2010).

Türkiye açısından orta ve uzun vadede sosyo-ekonomik, teknik, demografik ve coğrafik şartlara uygun olarak gerçekleştirilmesi gereken katı atık yönetimi, önleyicengelleyci çevre koruma politikaları ile sorunun çözümünde yetki ve sorumluluğa sahip olan bakanlık ve diğer merkezi yönetim kurum ve kuruluşları, yerel yönetimler-belediyeler, iş çevreleri, gönüllü kuruluşlar-dernekler ve bireylerin etkin katılımına ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye’de katı atıkların yönetimi temelde 2872 sayılı Çevre Kanunu kapsamında çıkartılan 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Atık Yönetimi Yönetmeliği” ve diğer ilgili yönetmelikler (Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği, Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Yönetmeliği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik) kapsamında yürütülmektedir. Atıkların toplanması, taşınması, depolanması, geri kazanımı ve bertarafından 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ile belediyeler yetkili ve sorumlu tutulmaktadır.

## 2.5. Katı Atık Uzaklaştırma Yöntemleri

Katı atıklar; doğrudan veya dolaylı olarak üretiminden bertaraf edilmesine kadar insan ve çevreyle etkileşim içindedirler. Atık içeriğindeki bulaşıcı ve hastalık yapıcı maddeler ile doğrudan fare, sinek, vb. gibi canlıların beslenme ve üreme kaynağına etki ederken; dolaylı yoldan ise insan ve çevre sağlığı üzerinden etkisini olumsuz olarak göstermektedir (Güler&Çobanoğlu 1994).

Günümüzde insan faaliyetleri sonucu çıkan katı atıkların uzaklaştırılması için kullanılan başlıca yöntemler; düzenli depolama, düzensiz depolama, kompostlaştırma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve yakmadır (Palabıyık 2001). Bu yöntemler kısaca aşağıda açıklanmaktadır.

Düzensiz (Vahşi) Depolama: Katı atıkların, yaşam alanları dışına veya alıcı ortamlara (denize, dereye vb.) önlem alınmayarak düzensiz biçimde dökülmesiyle yapılan bertaraf işlemidir. Bu yöntem eski ve orta çağlarda kullanılmış ve toplumların gözden uzak olsun anlayışıyla davrandıkları, günümüzde ise gelişmekte olan ülkelerde uygulanan yöntemdir. Vahşi depolama çevre sağlığı açısından oluşturduğu olumsuzluklar nedeniyle uygulanmaması gereken bir yöntemdir (Aydemir 2015).

Düzenli (Sihhi) Depolama: Katı atıklardan kaynaklı, koku ve tozların çevreye yayılmasını, rüzgârın etkisiyle kâğıt, naylon torba ve ince plastik gibi atıkların yayılmasını, gürültü ve trafik yoğunluğunu, kuşlar, haşerat, böcek ve diğer hayvanların alanda üremesi ve alandaki patojenleri çevreye taşımalarını, havada depo gazından kaynaklanan tabakalaşma ve aerosollerin oluşumunu, yangın ihtimalini azaltacak özel olarak tasarlanan depolama yöntemiyle yapılan uzaklaştırma sistemidir.

Kompostlaştırma: katı atığın içindeki organik nitelikteki atıkların, organizmalar tarafından biyokimyasal reaksiyonlar sonucu daha basit maddelere yani bitkiler için gerekli besin maddelerine dönüştürülmesidir. Başka bir ifade ile kompostlama, ayrışabilir organik maddelerin mikroorganizmaların aktiviteleri sonucu biyokimyasal yolla oksijenli koşullarda parçalanmaya tabi tutularak, hiçbir patojen mikroorganizma içermeyen, bol miktarda bitki besin elementleri ihtiva eden, organik madde bakımından zengin, su tutma kapasitesi yüksek, sağlık yönünden zararsız bir tür organik humusun oluşturulması olayıdır. (Bender 2014).

Geri Dönüşüm: Fiziksel ya da kimyasal işlemlere tabi tutularak yeniden hammaddeye ya da enerjiye dönüştürülmesi olarak tanımlanabilir. Karton, plastik, kağıt, cam, metal gibi malzemeler geri dönüştürülebilir atık grubudur (Şenaydın 2018)

Geri Kazanım: Piyasada ya da bir tesiste kullanılan maddelerin yerine ikame edilmek üzere atıkların faydalı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesi işlemleridir.

Yakma: Yanabilir atıkların hacimce azaltılması sonucu inert bir kalıntıya (cüruf, kül) dönüştürülme işlemidir. Katı atıkların özel olarak tasarlanmış tesislerde hacimsel azaltma veya enerji elde etmek için yakılarak uzaklaştırılması ve enerji kazanımı metodudur (Palabıyık 2001).

## **2.6. Atıklarla İlgili Kuruluşlar**

### **- *Ambalaj Atıkları***

Ambalaj, piyasaya sürülecek olan ürünün yapısını muhafaza eden, dış etkenlere koruyan, steril olmasını sağlayan, ve aynı zamanda ürünün kullanıcılara tanıtımını yapan hammadde olarak değerli bir malzemedir. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinde yer alan ve geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar dahil tüm ürünleri kapsamaktadır.

Üretim kaynaklı atıklar haricinde, ürünlerin veya herhangi bir malzemenin tüketiciye ya da kullanıcıya ulaştırılması aşamasında ürünün sunumu için kullanılan ve kullanıldıktan sonra oluşan kullanım ömrü dolmuş ancak tekrar kullanılabilir özellikte olan atıklara denir.

Ambalaj Atıkları Yönetimi: Ambalaj atıklarının sistemsal olarak kaynağından ayrı toplamak, taşımak, ayırma yapmak, tekrar kullanmak, geri dönüştürmek, geri kazandırmak ve bertaraf etmek için yapılan denetimleri kapsamaktadır.

Ambalaj Atıkları Yönetim Planı: Ambalaj atıklarını toplamak, taşımak, ayırma yapmak, geri dönüştürmek, geri kazanım gibi işlemlerin çevreyle uyumlu olarak yapılan çalışmaların nasıl, ne zaman ve kimler tarafından yapılacağına ilişkin detayları gösteren eylem planıdır.

Ambalaj Atığı Üreticilerinin Yükümleri: Ambalaj atık üreticileri, ambalaj atıkları yönetim planına uygun olarak bağlı bulunan belediyelere diğer atıklardan ayrı biriktirerek ve toplanmasına bedelsiz olarak katkıda bulunmakla yükümlüdürler. Organize sanayi işletmeleri, alışveriş merkezleri, hava alanları ve tesisler 23 üncü maddede yer alan şartlara uygun olarak Çevre Lisanslı/ Geçici Faaliyet Belgeli tesislere bedel talep etmeden verebilirler.

Ambalaj atıkları konusunda çalışma yapan Çevko Vakfı (Çevre Koruma Ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı), TÜDAM (Dönüştürülen Ambalaj Malzemeleri Toplayıcı ve Ayırıcıları Derneği) ve TÜKÇEV (Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı) bulunmadadır.

- **Atık Piller**

Kullanılmayacak durumda olan veya kullanım süresi tamamlanmış pillere “*atık pil*” denir. Atık pilleri evsel atıklarla karıştırmak tehlike oluşturur. Atık pilin zamanla dış kapları delinir ve içerisinde bulunan metaller ve kimyasal maddeler toprağa, ardından suya karışır. Cıva ve kadmiyum gibi ağır metallerin besin maddelerine bulaşması sonucunda çevreye zarar verir.

T.C Çevre ve Orman Bakanlığınca 31 Ağustos 2004 tarihinde atık pil ve akümülatörler için toplama, taşıma, depolama, geri dönüşüm ve bertaraf edilmesi gerekliliği “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” yayınlanmıştır. Yönetmelik kapsamında pil üretici ve ithalatçı belediyelerin ürün dağıtımını ve satışı yapan kuruluşlar için yükümlülükler belirtilmiştir.

TAP (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği): 2004 yılında kurulan TAP derneği, T.C Çevre ve Orman Bakanlığı'nın izni ile pillerin toplanmasında, taşınmasında, depolanmasında bertarafında yetkili olmakla birlikte Türkiye genelinde çalışmalarını sürdürmektedir. Bu kapsamda yaptığı çalışmalar;

1. Atık pillerin toplanması, ayrılması, geri kazanımını yaygınlaştırmak,
2. Çevre sağlığını korumak, çevre kirlenmesini önlemek için atık pillerin değerlendirilmesi,
3. Atık pillerin geri dönüşümü için topladıktan sonra planlar hazırlamak,
4. Atık pillerin çevreye zararlarını en aza indirmek amacıyla yeni teknoloji arayışlarına yönelmek, yurtdışında çalışmalar yapmak,
5. Tüketiciden toplanan pil atıklarının geri toplanması konusunda bilinçlendirmek, geridönüşüm konusunda dergi, broşür ve kitap yayınlamaktır.

- **Atık Aküler**

Elektrik enerjisini kimya enerjisi olarak biriktirip, istenildiğinde yine elektrik enerjisi olarak veren cihaz “Akümülatör” olarak tanımlanmaktadır. Hurda akü belli bir ömrü olan akülerin mevcut kullanımlarından sonra ömürleri biter ve kullanılmaz hale gelir, kullanılmayacak duruma gelen bu atıl akülere hurda akü denir. Atık aküler çevreye ve insan sağlığı açısından zehirlenme riski taşıdıkları için son derece tehlikeli atıklardır.



Atık pil ve akümülatörlerin kontrolü yönetmeliğinin 29. Maddesi gereğince kurulan iki dernek bulunmaktadır. Kuruluşlardan biri AKÜDER (Akümülatör ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği), diğer kuruluşta TÜMAKÜDER (Tüm Akü İthalatçıları ve Üreticileri Derneği) 'dir.

- ***Atık Yağlar***

Bitkisel yağlar kısaca fındık, mısır, zeytin, ayçiçeği, pamuk ve soya gibi yağlık bitki tohumlarından üretilen endüstriyel üründür. Bitkisel atık yağ ise, yağların rafinerisinden çıkan yağlı topraklar, tortulu bitkisel yağlara ve kızartma yağlarına verilen genel addır. Kanalizasyonlara veya suya döküldüğünde su yüzeyini kaplayarak su sistemimize zarar verir. Havadan suya oksijen transferini önleyerek suda oksijenin tükenmesini hızlandırır. Denize, göle, akarsuya ulaşan yağlar balıklara, kuşlara ve kullanan diğer canlılara zarar vermektedir.

Bitkisel atık yağların kullanım alanları şunlardır:

a. Geri kazanım tesislerinde atık yağların geri kazanımı sağlanması (Sabun, Biyodizel, Yemlik Yağ vb.),

b. Yakarak enerji geri kazanımı.

Bitkisel atık yağ üreticilerinin sorumlulukları; kızartmalık yağ üreten tesisler, yağları toplamak amacıyla lisansı olan geri kazanım tesis veya toplayıcılar ile anlaşma yapmakla yükümlüdür. Toplanan yağlar ücret talep edilmeden toplayıcı ve tesislere teslim edilmelidir.

- ***Atık Madeni Yağlar***

Kullanılmış taşıt yağları ve türbin, hidrolik sistem, tekstil, ilaç ve gıda vb. endüstrisine ait atık yağ ürünlerine denir. Sanayide veya sanayi dışı alanlarda ham yağdan rafine edilen veya sentetik yağın yağlama amaçlı kullanımı sonucunda fiziksel ve kimyasal kirletilmesi ile özelliğini kaybeden bir yağdır. Kullanılmış taşıt yağları uygun olarak toplandığı, suya dökülmediği ve kurallara uygun şekilde uzaklaştırıldığı sürece tehlikeli madde olmamaktadır. Söz konusu yağlar; krom, kurşun, cıva, kadmiyum, çinko, baryum, arsenik ve vanadyum gibi ağır metalleri bulundurmaktadır.

PETDER (Petrol Sanayi Derneği): Petrol Sanayi Derneği, Ülke'nin tanınmış akaryakıt firmalarının üretimden tüketime kadar faaliyet gösteren şirketler tarafından 23 Eylül 1996 yılında kurulmuştur. LPG akaryakıtlar ve yağlama yağlarının üretimi, depolanması, dağıtımı, taşınması, kullanımı, emniyeti, çevreyle ilgili konular hakkında çalışmalarda bulunur .  
GEKSANDER (Geri Kazanım Sanayicileri Derneği): Geri Kazanım Sanayicileri Derneği; Geri

dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren şirketlere kazanımlar sağlanması, hukuk çerçevesinde ortak paydalar oluşturarak 14.04.2009 tarihinde Ankara'da kurulmuştur .

- ***Ömrünü Tamamlamış Lastikler (ÖTL)***

Kullanımı tamamlandığı tespit edilerek araçlardan çıkarılan ve lastik olarak kullanılamayacak olan lastiklerdir. İçeriğinde tehlikeli kimyasallar bulundurduğundan ve kontrolsüz şekilde alıcı ortamlara salındığında büyük tehditler oluşturarak suyu ve havayı kirletmektedirler. ÖTL'lerin depolama tesislerinde bertaraf edilmesi ve ısınma amaçlı kullanılması yasaktır. ÖTL'lerin geri kazanımı amaçlanmaktadır.

Lasder (Lastik Sanayicileri Derneği): Ömrünü Tamamlamış Lastikler, tamirciler, servis sağlayıcılarında toplatılması, uygun yerlere taşınması ve geri kazandırılması amacıyla lastik firmalarının bir araya gelerek Türkiye çapında örgütlenmeleri ile 2007 yılının Nisan ayında kurulmuştur.

- ***Elektronik Atıklar***

Elektronik atıklar olarak adlandırılan veya kısaca E-atık adı verilen malzemeler; atık konumunda olan elektrikli ve elektronik cihazlardır. Elektronik atık adı verilen, elektronik cihaz/aletlerin kullanıcısı tarafından ekonomik kullanım süresini tamamlamasıyla ortaya çıkan atıklardır. Genel olarak elektronik atıklar TV, bilgisayar, yazıcı, telefon, fax, fotokopi makinaları, ekranlar, DVD, VCR, entegre devreler, yarı iletkenler, baskılı devreler, algılayıcılar, kablolar, MP3, tıbbi cihazlar gibi alet ve ekipmanlardan oluşmaktadır. Bu maddeler plastik, metal ve cam içermektedir. Bu elektronik atıklar parçalandıklarında, yakıldıklarında veya tekrar kazanım/kullanım için parçalandıklarında tehlikeli maddeler içerebilmektedir.

Elektronik atık çeşitleri şunlardır:

- i. Küçük ev ekipmanları (Tost Makinesi, Elektrik Süpürgesi vb.);
- ii. Büyük ev ekipmanları (Bulaşık, Çamaşır Makinesi vb.);
- iii. Telekomünikasyon ve bilişim ekipmanları (Telefon ve Bilgisayarlar vb.);
- iv. Aydınlatmak için kullanılan ekipmanlar (Ampul ve Floresan çeşitleri vb.);
- v. Tüketici ekipmanları (Müzik enstrümanları ve Fotoğraf-Video makineleri vb.);
- vi. Tüm elektrik ve elektronik aletler (Büyük sanayi aletleri dışındaki matkap, testere vb.);

vii. Isıtıcı aletleri (Termostatlar, Isı ayarlayıcıları vb.);

viii. Eğlence,spor aletleri,oyuncaklar (Çeşitli video oyunları, jeton ile çalışan makineler)'dır.

Elektronik atık tekrar geri kazanımını ve geri dönüşümünü sağlayan Exitcom ve Anel Doğa şirketleri mevcuttur.

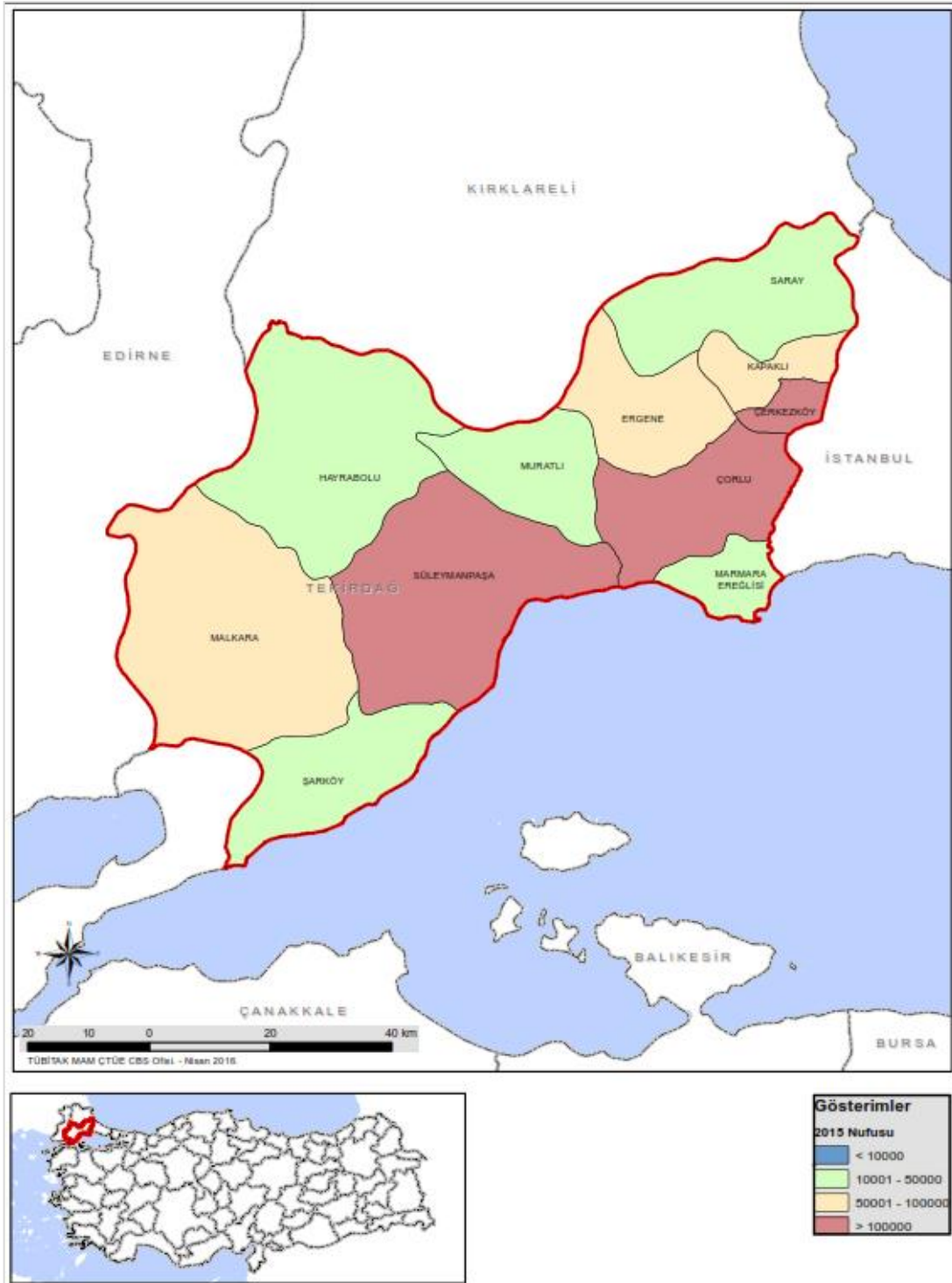
### 3. TEKİRDAĞ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

#### 3.1. Coğrafi Özellikler

Tekirdağ ili, Marmara Bölgesi'nin Trakya yakasında bulunan; doğuda İstanbul, güneyde Marmara Denizi ve Çanakkale, batıda Edirne, kuzeyde Kırklareli ve kuzeydoğuda Karadeniz ile çevrilidir ve 6.313 km<sup>2</sup> alana sahiptir. 2018 itibari ile 1.029.927 nüfusa sahip olmasından dolayı Türkiye'nin 30 büyükşehirinden biridir. Tekirdağ Trakya-Kocaeli Penneleğinde bulunmaktadır. Yeryüzü şekilleri oranı % 75,2'si platolar, % 15,5'i ovalar ve % 9,3'ü dağlardır. Yüksek dağlar ve dik yamaçlar bulunmayıp, akarsularca taşınmış alüvyonlarla kaplı kıyı ovaları vardır. Kuzey kesiminde Istranca bulunurken, güneyinde Tekir Dağı ve Kuru Dağı ile Ganos Dağları bulunmaktadır.

**Tablo 3.1.** Tekirdağ ili hakkında bilgiler

COĞRAFİ KOORDİNATLAR	RAKIM	YÜZÖLÇÜMÜ
40° 59 Kuzey Enlemi 27° 30' Doğu Boylamı	10 metre	6.313 km <sup>2</sup>



**Şekil 3-1.** Tekirdağ il haritası

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi ilçe sayısı 2012 yılında Kapaklı'nın da ilçe olması ile 11'e yükselmiştir. İlçelerdeki toplam mahalle sayısı ise 348'dir. İlçe isimleri, alanları ve mahalle sayılarına ait özet bilgi Tablo 3.2'de verilmiştir.

**Tablo 3.2.** Tekirdağ ilinde bulunan mahalle sayıları ve alan bilgileri

<b>İLÇE</b>	<b>MAHALLE SAYISI</b>	<b>ALAN (KM<sup>2</sup>)</b>
Çerkezköy	10	86
Çorlu	26	531
Hayrabolu	51	1009
Malkara	74	1243
Kapaklı	12	182
Muratlı	20	388
Saray	24	620
Şarköy	31	487
Marmaraereğlisi	10	175
Ergene	17	418
Süleymanpaşa	73	1053
<b>TOPLAM</b>	<b>348</b>	<b>6190</b>

### 3.2. Sosyo-Ekonomik Yapı

Tekirdağ; verimli toprakları ile bölge sanayisine sağladığı hammadde katkısı, sahip olduğu 4 adet OSB ve ASB' si, ulaşım ve kaliteli işgücü imkânları, hızla gelişen sınaî yatırımlarıyla bütün sektörlerde ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Tekirdağ, bir bölgenin yatırım için tercih nedenleri olan; doğal kaynaklar açısından sahip olduğu yüksek kömür, gaz ve yer altı suyu rezervi, pazar ve finans merkezi açısından bir dünya kenti olan İstanbul'a yakınlığı, ulaşım açısından halen faal olan hava ve deniz limanlarını sanayi bölgelerine ve Avrupa'ya bağlayan demiryolu, otoban ve duble yolları ile yatırımlar için cazip bir bölge olma özelliğini fazlasıyla taşımaktadır.

Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi, Çorlu Deri Organize Sanayi Bölgesi, Avrupa Serbest Sanayi Bölgesi ile Çorlu-Çerkezköy bölgesinde yerleşen 1200'den fazla sanayi kuruluşu; teknik alt yapı, hammadde, yan sanayi vb. imkanlar nedeniyle, bir sanayi merkezinin tüm özelliklerine haizdir. Ayrıca Hayrabolu ilçesinde alt yapısı tamamlanmış ve Malkara ilçesinde ise faaliyete geçmek üzere olan Organize Sanayi Bölgeleri seçkin yatırımcıların taleplerine hazırdır. Bu özellikleri ile Tekirdağ ili, sosyo-ekonomik gelişmişlik açısından ülkemizde 7. sırayı yakalamış bulunmaktadır.

İlde Merkez, Malkara, Çorlu, Çerkezköy ve Hayrabolu ilçelerinde olmak üzere toplam 5 adet Ticaret ve Sanayi Odası bulunmaktadır. Ayrıca ilde; Merkez, Hayrabolu, Çorlu ve Malkara ilçelerinde olmak üzere 4 adet Ticaret Borsası mevcuttur.

İlde sanayi kuruluşları ağırlıklı olarak Çorlu ve Çerkezköy ilçelerinde bulunmaktadır. Sektörel ağırlık itibariyle en önde gelen sektör tekstil sektörüdür. Tekstili ağırlık sırasına göre; deri, gıda, makine-metal, metal eşya, tarım aletleri ve enerji sektörleri izlemektedir.

İlde genellikle tekstil sanayi ürünleri, deri sanayi ürünleri, demir, şarap, ayçiçek yağı gibi ürünler ihracata konu olmaktadır. Yapılan ithalat, başta tekstil makine ve yedek parçaları ile ham deri, tekstil ve deri sanayinde kullanılan kimyevi maddeler ve sanayi maddeleri ile yağlık ayçekirdeğini kapsamaktadır.

Tekirdağ ilinde 2005 yılında 1.594.768.013,74 USD tutarında ihracat, 3.179.920.341,24 USD tutarında ise ithalat gerçekleştirilmiştir.

DPT tarafından yapılan “ 2003 Yılı İllerin Sosyo- Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması” araştırması sonuçlarına göre Tekirdağ 1,05893 puan ile sosyo-ekonomik gelişmişlik açısından 7. sırada yer almaktadır.

#### - *Organize Sanayi Bölgeleri*

Tekirdağ ilinde bulunan organize sanayi bölgeleri hakkındaki bilgiler aşağıda bulunan Tablo 3.3’te verilmiştir.

**Tablo 3.3.** Tekirdağ ilinde bulunan organize sanayi bölgeleri

<b>OSB ADI</b>	<b>İLÇE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KURULUŞ YILI</b>
Çerkezköy	Çerkezköy	Tekirdağ	1976
Çorlu Deri İhtisas	Çorlu	Tekirdağ	1997
Hayrabolu Organize Sanayi Bölgesi	Hayrabolu	Tekirdağ	1994
Malkara Organize Sanayi Bölgesi	Malkara	Tekirdağ	1994
Veliköy Organize Sanayi Bölgesi	Çerkezköy	Tekirdağ	2012
Ergene-1 Organize Sanayi Bölgesi	Çorlu	Tekirdağ	2012
Ergene 2 Organize Sanayi Bölgesi	Çorlu	Tekirdağ	2012
Türkgücü Organize Sanayi Bölgesi	Çorlu	Tekirdağ	2012
Velimeşe Organize Sanayi Bölgesi	Çorlu	Tekirdağ	2012
Muratlı Organize Sanayi Bölgesi	Muratlı	Tekirdağ	2012

Kapaklı Organize Sanayi Bölgesi	Çerkezköy	Tekirdağ	2012
Yalıboyu Organize Sanayi Bölgesi	Çerkezköy	Tekirdağ	2013
Tekirdağ Organize Sanayi Bölgesi	Merkez	Tekirdağ	2014

### 3.3. Nüfus Verileri

2015 yılı nüfus verilerine göre Tekirdağ, Türkiye'nin en yüksek nüfus artış hızına sahip 2. ili, aynı zamanda da en çok nüfus yoğunluğuna sahip 14. şehridir.

**Tablo 3.4.** Tekirdağ ili 2015 yılı yıllık nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu değerleri (TÜİK)

TEKİRDAĞ	
Yıllık nüfus artış hızı (%)	Nüfus yoğunluğu (kişi/km <sup>2</sup> )
33,8	149

Tekirdağ ilinin ilçelere ve yıllara göre nüfus dağılımı aşağıda bulunan Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 3.5.** Tekirdağ ili ilçelere ve yıllara göre nüfus dağılımı tablosu (TÜİK)

İLÇELER	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Çerkezköy	147.239	154.298	164.220	177.442	188.712	113.134	123.119	133.626
Çorlu	236.682	243.285	252.974	264.567	273.362	225.540	235.630	245.588
Ergene	-	-	-	-	-	56.787	57.613	58.311
Hayrabolu	37.422	35.968	35.242	35.817	34.478	33.839	33.488	32.602
Kapaklı	-	-	-	-	-	85.898	92.003	97.700
Malkara	56.308	54.658	54.315	54.771	54.121	53.293	53.014	52.663
Merkez	166.313	170.692	167.704	173.162	176.848	-	-	-
Marmaraereğlisi	25.061	21.787	20.950	21.079	21.469	22.816	23.476	23.452
Muratlı	26.175	26.052	25.944	26.010	26.341	26.764	26.821	26.987
Saray	45.639	46.322	46.351	46.739	46.999	47.171	47.522	48.272
Süleymanpaşa	-	-	-	-	-	179.239	182.522	187.727
Şarköy	29.933	30.248	30.409	30.286	29.991	29.994	31.524	30.982
<b>TOPLAM</b>	<b>770.772</b>	<b>783.310</b>	<b>798.109</b>	<b>829.873</b>	<b>852.321</b>	<b>874.475</b>	<b>906.732</b>	<b>937.910</b>

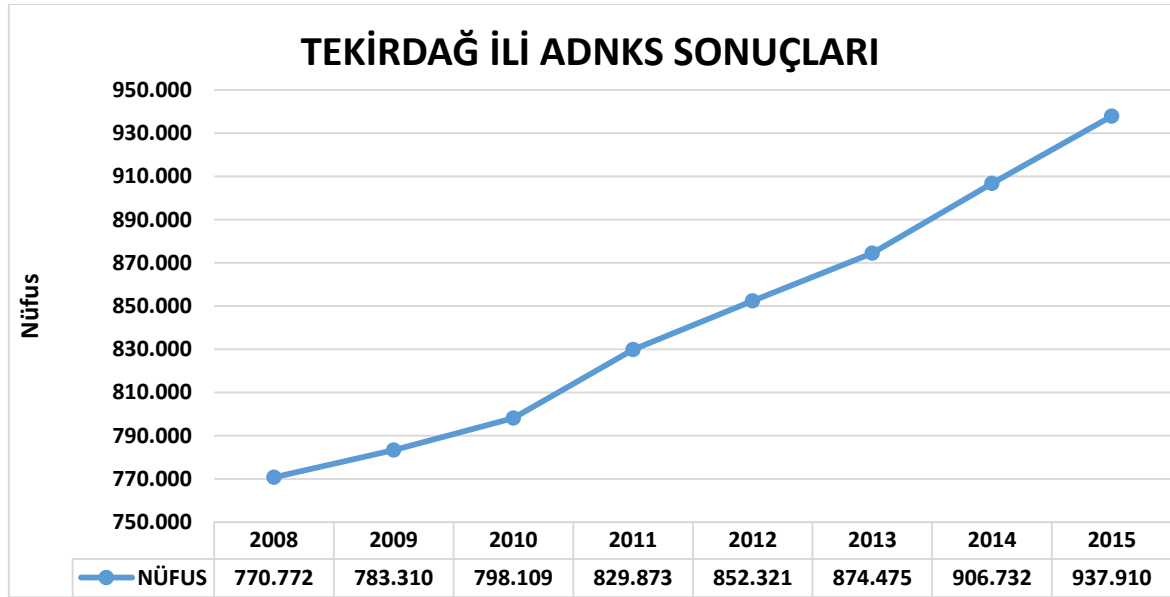


Türkiye'nin nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu bölge olan Marmara bölgesinde bulunan Tekirdağ ili, Türkiye'nin göç hızı en yüksek olan şehirlerinden biridir. Bunun başlıca nedenleri; en başta Tekirdağ ilinin sanayi bakımından hızla gelişmekte olması ve bu gelişimin daha da artma potansiyeli, bunun yanısıra Tekirdağ ilinin topraklarının 1. sınıf tarım arazisi sınıfında olması ve bundan dolayı tarım ekonomisinin yüksek olmasıdır. Tekirdağ ilinin, 2014-2015 döneminde aldığı ve verdiği göç istatistikleri Tablo 3.6'da görülmektedir.

**Tablo 3.6.** Tekirdağ ili 2014-2015 dönemi göç istatistikleri (TUİK)

TEKİRDAĞ İL NÜFUSU (2015)	ALDIĞI GÖÇ	VERDİĞİ GÖÇ	NET GÖÇ	NET GÖÇ HIZI (‰)
937.910	54.482	33 937	20.545	22,1

Tekirdağ ili yıllara göre nüfus sayım sonuçları ile nüfus artış hızları aşağıda bulunan Şekil 3.2 ve Tablo 3.7'de verilmiştir. Tablo 3.7'de görüldüğü gibi en yüksek nüfus artışı 2008 yılında olmuştur.



**Şekil 3-2 .** Tekirdağ ili yıllara göre nüfus sayım sonuçları (TUİK)

**Tablo 3.7.** Tekirdağ ili yıllara göre nüfus sayımları ve nüfus artış hızları (TUİK)

TEKİRDAĞ		
YILLAR	NÜFUS	NÜFUS ARTIŞ HIZI (‰)
2008	770.772	56,5
2009	783.310	16,1
2010	798.109	18,7
2011	829.873	39,0
2012	852.321	26,7
2013	874.475	25,7
2014	906.732	36,2
2015	937.910	33,8

## 4. TEKİRDAĞ İLİ ATIK YÖNETİMİ MEVCUT DURUMU

### 4.1. Belediye Atıklarının Yönetimi

Tekirdağ il ve ilçeleri genelinde belediye atıkları, yerleşim yerlerinde sokaklara konulan konteynerlerden belediye ya da belediyenin ihale ettiği özel firmalar tarafından toplanarak Süleymanpaşa ve Muratlı ilçelerinin çöp araçları direk düzenli depolama alanına, diğer ilçelerin çöp araçları aktarma istasyonları aracılığıyla düzenli depolama alanına boşaltılmaktadır. Bu atıkların içinde bulunan cam şişe, plastik, kâğıt, karton gibi yeniden değerlendirmeye müsait, değerli atıkların ayrılması için gelişmiş bir sistem mevcut değildir. Ambalaj atıklarının ayrı toplanması hususunda il ve ilçelerde bazı çalışmalar yapılmaktadır.

#### 4.1.1. Toplama ve taşıma sistemi

İl ve ilçe belediyelerinden elde edilen veriler doğrultusunda her bir ilçedeki atık toplama araç sayısı ile konteyner sayıları, atıkların toplanma sıklığı ile ilgili bilgiler Tablo 4.1’de verilmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi her ilçede günlük olarak atık toplama işlemi yapılmaktadır. Toplanan atık miktarının nüfusla doğru orantılı olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.1.** İlçe bazlı belediye atıklarının toplanması ve taşınması - 2015

BELEDİYE ADI	Nüfus	Atık Toplama Hizmetinin Verildiği Nüfus	Toplanan Belediye Atığı Miktarı (Ton/Gün)	Belediye Atığı Toplam Araç Sayısı	Konteyner Sayısı	Toplama Sıklığı (Merkez)	Toplama Sıklığı (Mahalleler)
ÇERKEZKÖY	133.626	133.626	150	22	5000	HER GÜN	HER GÜN
ÇORLU	245.588	245.588	255	13	4815	HER GÜN	HER GÜN
ERGENE	58.311	58.311	70	13	4000	HER GÜN	HER GÜN
HAYRABOLU	32.602	32.602	45	7	2000	HER GÜN	HER GÜN
KAPAKLI	97.700	97.700	127	20	2825	HER GÜN	HER GÜN
MALKARA	52.663	52.663	170	10	2500	HER GÜN	HER GÜN
MARMARAEREĞ LİSİ	23.452	23.452	86	11	BTE	HER GÜN	HER GÜN
MURATLI	26.987	26.987	33	8	2249	HER GÜN	HER GÜN
SARAY	48.272	48.272	75	7	3050	HER GÜN	HER GÜN
SÜLEYMANPAŞA	187.727	187.727	290	20	7000	HER GÜN	HER GÜN
ŞARKÖY	30.982	30.982	160	8	2800	HER GÜN	HER GÜN
<b>TOPLAM</b>	<b>937.910</b>	<b>937.910</b>	<b>1.461</b>	<b>139</b>	<b>36.239</b>		

#### 4.1.2. Belediye atıklarının bertarafı

Tekirdağ İli genelinde belediye atıklarının %100’ü düzenli depolama yöntemi ile bertaraf edilmektedir. Tekirdağ ilinin Süleymanpaşa İlçesi Demirli Köyü girişinde bir adet ikinci sınıf katı atık düzenli depolama tesisi mevcuttur.

## 4.2. Ambalaj Atıkları Yönetimi

Bir şehrin katı atık yönetim sisteminde, atıkların değerlendirilmesi açısından geri dönüşüm ve geri kazanımın önemi büyüktür. Bunun sağlanabilmesi ise, atıkların kaynağında ayrı toplanması ile mümkündür. Atıkları kaynağında ayrı toplama uygulamasının şehir geneline yayılabilmesi için uzun süreli ve kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

Tekirdağ İli genelinde ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama çalışmaları bazı belediyelerde kendileri tarafından yapılırken, bazı belediyelerde adına lisanslı firmalar aracılığıyla yapılmaktadır. İl genelinde 36 adet lisanslı “Ambalaj Atığı Toplama Ayırma Tesisi (TAT)” ve 37 adet lisanslı “Ambalaj Atığı Geri Dönüşüm Tesisi” bulunmaktadır.

**Tablo 4.2.** Lisanslı ambalaj atıkları toplama ayırma ve geri dönüşüm tesisleri

KATEGORİ	SAYI
Toplama Ayırma Tesisi	36
Geri Dönüşüm Tesisi	37

## 4.3. Tıbbi Atıkların Yönetimi

Tekirdağ İl genelinde tıbbi atıklar, Süleymanpaşa İlçesinde bulunan Atık Çevre Teknolojileri İnş. San. ve Tic. A.Ş. firması tarafından toplanıp, sterilize edilmektedir. Sterilizasyonu tamamlanan atıklar parçalama ünitesinde parçalandıktan sonra düzenli depolama sahasına götürülerek bertaraf edilmektedir. Firma tarafından tahsis edilen tıbbi atık toplamaya elverişli 2 adet araç ile Tekirdağ genelindeki tüm sağlık kuruluşları ve tıbbi atık üreten diğer yerlerden tıbbi atıklar toplanmaktadır.

## 4.4. Hafriyat Toprağı, İnşaat&Yıkıntı Atıkları Yönetimi

Tekirdağ İli genelinde hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının depolandığı lisanlı bir düzenli depolama tesisi bulunmaktadır. Tesis bilgileri Tablo 4.3’de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Tekirdağ ili III. sınıf düzenli depolama sahası bilgileri

<b>Firma Adı</b>	İmpaz İnş.Ve İnş.Mlz.Nakliye Madencilik Katı Atık Depolama Paz.San.Ve Tic.A.Ş
<b>Tesis Adres</b>	Hıdırağa Mah. Tokatalı Mevkii, 79 Pafta, 377 Ada, 103-134 Parsel
<b>İl</b>	TEKİRDAĞ
<b>Türü</b>	Düzenli Depolama - 3. Sınıf (İnert Atık Düzenli Depolama)
<b>Atık Kodları</b>	010101, 010102, 010306, 010308, 010408, 010409, 010413, 100101, 100102, 100103, 100115, 100202, 100903, 100906, 101003, 101006, 101008, 101103, 101208, 170101, 170102, 170103, 170107, 170201, 170202, 170504, 191205, 200202

<b>İzin Lisans Düzenlenme Tarihi</b>	05.06.2015
<b>İzin Lisans Geçerlilik Tarihi</b>	05.06.2020

Tekirdağ ilinde oluşan hafriyat toprağı, yıkıntı ve inşaat atıklarının bir kısmı özellikle belediyelerin çöp depolama alanlarında örtü malzemesi olarak kullanılmaktadır.

#### **4.5. Tehlikeli Atıkların Yönetimi**

Tekirdağ İli genelinde oluşan tehlikeli atıklar “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğı” ne göre toplanıp, bertaraf edilmektedir. Tekirdağ ilinde oluşan ve endüstriden kaynaklanan tehlikeli atık miktarları 2014 yılında 50.378 ton iken 2015 yılında ise yaklaşık 54.356 ton’dur. Tehlikeli atıklar ili ilgili 12 adet lisanlı firma ve 37 adet lisanlı araç bulunmaktadır.

#### **4.6. Bitkisel Atık Yağların Yönetimi**

Bitkisel Atık Yağlar için “Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğı” gereğı işlemler yürütülmekte olup Tekirdağ ili genelinde toplanan bitkisel atık yağlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan lisans almış geri kazanım tesisleri tarafından bertaraf edilmektedir. İlçe belediyelerinden elde edilen verilere göre 2015 yılında Tekirdağ İl genelinde günlük 0,79 ton bitkisel atık yağın işleme tesislerine bertaraf amacıyla gönderildiğı belirlenmiştir.

Bitkisel atık yağların çevreye zarar vermemesi amacıyla 2 adet firma ve 5 adet lisanslı araç bulunmaktadır.

#### **4.7. Madeni Atık Yağların Yönetimi**

Tekirdağ ilinde oluşan atık yağların “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğine” uygun bertarafının sağlanması için çalışmalar yapılmakta olup atık yağ üreten resmi ve özel tüm kuruluşlar bu konuda bilinçlendirilmektedir. İl genelinde atık yağların tesis sahalarında gelişigüzel depolanmasına izin verilmemektedir. Ancak; atıklarını kendi sahasında depolamak isteyen tesislere, gerekli fiziki şartları sağlaması durumunda, geçici atık depolama izni verilmektedir.

Tekirdağ ilinde 2015 yılında oluşan atık yağ miktarı 1.715 tondur. Atık yağların ilgili 1 adet firma ve 4 adet lisanlı araç bulunmaktadır.

#### **4.8. Atık Pil ve Akümülatörlerin Yönetimi**

Atık Piller için “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği” gereği işlemler yürütülmekte olup, bu tür atıkların düzenli depolama alanlarına kabul edilmesi yasaktır. Söz konusu yönetmelik kapsamında; Okul, Kamu Kurum ve Kuruluşları, Muhtarlık, Alışveriş Merkezleri gibi toplama noktalarında bulunan atık pil kutularında biriken atık piller, Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi ve İlçe Belediyeleri ile protokolü bulunan yetkilendirilmiş kuruluş TAP Derneği (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği) tarafından toplanmaktadır.

#### **4.9. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi (AEEE)**

Tekirdağ ilinde atık elektrikli ve elektronik eşyalar düzenli olarak toplanmamaktadır. Vatandaşların belediyeye müracaatı sonucunda belediye tarafından toplanan elektrikli ve elektronik eşyalar il dışındaki lisanslı tesislere teslim edilmektedir.

İl genelinde toplanan atık elektrikli ve elektronik eşya miktarı 2014 yılında 1,2 ton iken 2015 yılında bu miktar yaklaşık olarak 3,3 kat artış göstererek 4 tona yükselmiştir.

#### **4.10. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin (ÖTL) Yönetimi**

Tekirdağ ilinde ÖTL yönetimi “Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği” gereğince, belediye mücavir alanlarında belediye yetkilileri ve yüklenici lisanslı tesisler tarafından yapılmaktadır. İl genelinde 2014 yılında 1010 ton ÖTL, 2015 yılında ise 799 ton ÖTL toplanmıştır.

#### **4.11. Ömrünü Tamamlamış Araçların (ÖTA) Yönetimi**

Tekirdağ ilinde 2 (iki) adet uygunluk almış ömrünü tamamlamış (hurda) araç teslim yeri bulunmaktadır

#### **4.12. Tehlikesiz Atıkların Yönetimi**

Tekirdağ ilinde toplam olarak 85 (seksenbeş) adet tehlikesiz atık toplama-ayırma belgesi almış tesis bulunmakla beraber 10 adet Geçici Faaliyet Belgeli ve 35 adet Çevre Lisanslı olmak üzere toplam 45 adet tehlikesiz atık geri kazanım tesisi mevcuttur

## 5. MATERYAL VE YÖNTEM

### 5.1. Numune Alma

Tekirdağ İlinde oluşan evsel katı atıkların kompozisyonunun daha sağlıklı bir şekilde belirlenmesi amacıyla, tüm ilçelerden numuneler alınmıştır.

İlçelerde yaşayan halkın gelir seviyesi, kültür düzeyi ve o bölge sınırları dahilindeki ev fiyatları dikkate alınarak düşük, orta, yüksek gelirli mahalleler ile çarşı olmak üzere 4 bölge tanımlanmış ve bu bölgelerden alınan numuneler üzerinde ayrı ayrı analiz gerçekleştirilmiştir. Her ilçede gelir seviyesine göre belirlenen mahalleler Tablo 5.1’de mevcuttur.

**Tablo 5.1.** Numune Alınan Yerler

Belediye Adı	Mahalle, Cadde Adı			
	Düşük Gelir	Orta Gelir	Yüksek Gelir	Çarşı
Çerkezköy	Kızılpınar Mah	Bağlık Mah	Tepe Emlak Konutları Mah	
Çorlu	Silahtarağa Mah.	Muhittin Mah.	Esentepe Mah	Omurtak Caddesi
Ergene	Yulaflı Mah.	Sağlık Mah- Yeşiltepe Mah.	Velimeşe (Çarşı- Yüksek)	
Hayrabolu	Aydın Evler Mah	Hisar Evler	İlyas Mah	
Kapaklı	Bahçelievler Mah	Atatürk Mah.	Cumhuriyet Mah	
Malkara	Toki Mah.	Yeni Mah.	Cami Atik Mah.	
Maramaraereğlisi	Bağlar Mah.	Mustafa Kemal Paşa Mah.	Bahçeli Evler Mah.	
Muratlı	Turan Mah.	Kazım Dirik Mah.	Muradiye Mah.	
Süleymanpaşa	Aydoğdu Mah	Yavuz mah- Gündoğdu Mah	Hürriyet Mah	Hükümet Caddesi
Saray	Çayla Mah.	Kemalpaşa Mah.	Ayaspaşa Mah.	
Şarköy	Cami Kebir Mah	İstiklal Mah.	Cumhuriyet Mah	

Çalışma kapsamında düşük gelirli mahalleler belirlenirken dar gelirli vatandaşlarımızın yaşadığı ve devlet destekli toplu konut edindirme projelerinin olduğu mahalleler dikkate alınmıştır. Şekil 5.1'in sol tarafında Malkara ilçesinin toplu konutları, sağ tarafında dış cephesi olmayan tek katlı evlerin olduğu görülmektedir. Toplu konutlar ve tek katlı evlerde roman vatandaşlarımızın yaşadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 5.1.** Düşük Gelir Grubuna Ait Görünüm

Çalışma kapsamında orta gelirli mahalleler belirlenirken orta gelirli vatandaşlarımızın yaşadığı mahalleler dikkate alınmıştır. Şekil 5.2'de Marmaraereğlisi ilçesinin orta gelir grubu mahallesi olarak seçilen Mustafa Kemal Paşa Mahallesi ait görünümüdür. Mustafa Kemal Paşa Mahallesi'nin fotoğrafında sokakların dar olduğu ve evlerin durumunun orta hali olduğu görünmekte olup orta gelir seviyesini yansıttığı düşünülmektedir.



**Şekil 5.2.** Orta Gelir Grubuna Ait Görünüm

Çalışma kapsamında yüksek gelirli mahalleler belirlenirken sosyokültürel ve ekonomik açıdan üst tabakanın yaşadığı ve sitelerin bulunduğu mahalleler dikkate alınmıştır. Şekil 5.3'te Malkara ilçesinin yüksek gelir grubu olarak belirlenen Cami Atik Mahallesi'ne ait görünümdür. Cami Atik Mahallesi'nde apartmanların görünümleri, dış cephe ve boyalarının yeni oluşu yüksek gelir grubu seviyesini yansıtmaktadır.



**Şekil 5.3.** Yüksek Gelir Grubuna Ait Görünüm

Çalışma kapsamında çarşı grubu belirlenirken alışveriş dükkanlarının bulunduğu ilçe merkezleri dikkate alınmıştır. Şekil 5.4'te Marmaraereğlisi ilçesinin çarşısına ait görünümdür. Çekilen fotoğrafın sağ tarafında dükkanların ve resmi kurumun olduğu görülmektedir.



**Şekil 5.4.** Çarşıya Ait Görünüm



## 5.2. Analiz Malzemeleri

Analizin yapılacağı alanda hazır bulundurulan analiz malzemeleri aşağıda listelenmiştir:

*Kantar:* Atık tartımları yapılmıştır.

*Sabit Hacim Kabı (1m x 1m x 0,5m):* Karakterizasyon yapılacak atık yığınlarının eşit miktarda olması amacıyla kullanılmıştır.

*Plastik Örtü (5m x 10m):* Atıkların etrafa yayılmaması amacıyla zemine serilmiştir.

*Bileşen Kapları:* Üzerine madde gruplarının adı (plastik, metal, cam vs) yazan ayırım yapılan kaplardır.

*Kürek, Tırmık, Süpürge:* Atıkların serilmesi ve doldurulması amacıyla kullanılan malzemelerdir.

*Elek:* Atık yığınlarının elenmesinde kullanılmıştır.

*Maske, Çizme:* Personelin koruyucu ekipmanlarıdır.

*Kayıt Formu, Not Defteri, Kalem:* Tartım sonuçlarının kaydedilmesinde kullanılan malzemeler.

Analiz malzemelerine ait görüntüler Şekil 5.5'te yer almaktadır.



**Şekil 5.5.** Atık Karakterizasyonunda Kullanılan Malzemeler

### 5.3. Karakterizasyon Uygulama Yöntemi

Süleymanpaşa, Hayrabolu ve Muratlı ilçelerine ait karakterizasyon işlemleri Demirli Düzenli Depolama Tesisinde, diğer ilçelerin karakterizasyon işlemleri ise ilçelerin kendi sahalarında yapılmıştır.

Karakterizasyon sırasında çıkabilecek çivi, ustura, cam parçaları, şırınga gibi kesici maddelere karşı personel maske, eldiven ve çizme kullanmıştır. Personele ait görünüm şekil 5.6'da verilmektedir.



Şekil 5.6. Atık Karakterizasyonunda Görev Yapan Personel

Karakterizasyon işlemleri her numune için aşağıdaki işlem adımlarına göre gerçekleştirilmiştir:

1-Her numune bir yığın halinde sahaya boşaltılmış, iş makinası, kürek ve tırmıkla düzleştirilmiştir. Daha sonra yığın içindeki poşetler parçalanmıştır. Şekil 5.7'de çöp kamyonlarının atıkları sahaya boşaltımı ve iş makinasıyla atıkların düzleştirilmesi görünmektedir.



Şekil 5.7. Atık Yığının Boşaltılması ve Düzleştirilmesi

2-Atık yığınının farklı noktalarından alınan atık numuneleri ile sabit hacim kabına şekil 5.8’teki gibi doldurulmuştur.



**Şekil 5.8.** Sabit Hacim Kabının Doldurulması

3-Sabit hacim kabının kaldırılarak boşaltılmasından sonra örtü üzerinde kalan kısım üzerinde madde grubu analizi yapılmıştır. Gruplandırma Tablo 5.2’ye göre gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 5.2.** Madde Grupları

No	Madde Grupları	Atık Bileşenleri
1	Mutfak Atıkları	Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve vb.
2	Kağıt	Gazete, dergi, defter vb.
3	Karton	Süt, meyve suyu kutuları, tetrapak vb.
4	Hacimli Karton	Karton kutular
5	Plastik	Tüm plastikler
6	Cam	Cam şişe, cam bardak, kavanoz vb.
7	Metal	Teneke kutu, çatal, bıçak vb.
8	Hacimli Metal	Metal dolap, masa vb.
9	Atık elektrik ve elektronik ekipman	Telefon, radyo vb.
10	Tehlikeli atık	Pil; boya, deterjan, ilaç kutuları
11	Park ve bahçe atıkları	Dal, ağaç parçası, çim vb.
12	Diğer yanmayanlar	Taş, kum, toz,seramik vb.
13	Diğer yanabilenler	Kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, çanta vb.
14	Diğer yanabilen hacimli atıklar	Mobilya, tahta malzemeler
15	Diğer yanmayan hacimli atıklar	
16	Diğer (yukarıdaki gruplar hariç)	

Kış mevsimi olması sebebi ile 17.Madde Grubu olarak kül eklenmiştir.

4-Örtü üzerindeki atıklar ayrıştırılarak bileşen kaplarına şekil 5.9’da olduğu gibi doldurulmuştur.



**Şekil 5.9.** Atıkların Ayrıştırılması ve Bileşen Kaplarının Doldurulması

5-Bileşen kaplarının daraları tartılmıştır. İncelenen yığın içinden büyük hacimli atıklara öncelik verip mutfak artıklarını sona bırakarak ilgili bileşenler kaplara konulmuş ve şekil 5.10’da görüldüğü gibi tartılmıştır. Tüm tartımlar not edilmiştir.



**Şekil 5.10.** Ayrıştırılmış Yığın ve Bileşen Tartımları

6-Kış mevsimi çalışmalarında eleme aşamasında, önerilen yöntemde her bir atık kategorisinin önce kül ile birlikte, daha sonra elekten geçirilerek tekrar tartılmasının gerekliliği belirtildiği halde, yapılan ön çalışmalarda diğer atıklara bulaşmış/yapışmış elenebilir kül miktarının ihmal edilecek kadar düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bu nedenle, her bir kategori belirlendikten yerde kalan atık yığını 1 cm’lik elekten elenmiştir. Elek altında kalan kısım, kül olarak nitelendirilmiştir.

7- Karakterizasyon çalışması sırasında belirlenen her mahalleden 2 kg katı atık numunesi alınmıştır. Alınan numuneler nem tayini, kalorifik değer ve kızdırma kaybı analizleri için günlük olarak Tubitak Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü Laboratuvarına gönderilmiştir.

Nem tayini için numuneler etüvde 105°C’de 24 saat kurutularak su muhtevası belirlenmiştir. Kurutulan numuneler önce kaba öğütücüden ardından ince öğütücüden geçirilerek diğer analizler için hazır hale getirilir. Atıkların kalorifik(ısı) değeri bomba kalorimetre ile kızdırma kaybı analizleri ise kuru numunenin 550 0C’de en az 60 dakika yakılarak, kızdırma sonucunda gaz olarak atığa çıkan maddelerin kütesinin % olarak hesaplanması prensibine dayanmaktadır.

*Alt kalorifik değer hesaplarında aşağıdaki formül kullanılmıştır.*

$$Hu = \text{Alt kalorifik değer (kcal/kg)}$$

$$Ho = \text{Üst kalorifik değer (kcal/kg)}$$

$$w = \text{Su muhtevası (\%)}$$

*Alt Kalorifik Değer Hesaplama Formülü:*

$$Hu = (Ho * ((100-w)/100)) - (5,85w)$$

## 6. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 6.1. Evsel Katı Atıkların İlçeler Bazında Karakterizasyonu

Tekirdağ İlinde oluşan evsel katı atıkların karakterizasyonunun daha sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi amacıyla, tüm ilçelerde yaz mevsimi ve kış mevsimi olarak ayrı ayrı karakterizasyon çalışması yapılmıştır.

Kış mevsimi katı atık karakterizasyonu çalışmaları Şubat ayı itibari ile başlamış, Mart ayında da son bulmuştur. Hava koşulları nedeni ile karakterizasyon çalışmalarında ertelemeler olmuştur.

Yaz mevsimi çalışmaları Haziran ayı itibari ile başlamış, Temmuz ayı sonu itibari ile sona ermiştir. Kötü koku, sinek, haşere vb. olumsuz şartlara rağmen ara vermeden çalışmalar tamamlanmıştır.

İlçelerde yaşayan halkın gelir seviyesi, kültür düzeyi ve o bölge sınırları dahilindeki ev fiyatları dikkate alınarak düşük, orta, yüksek gelirli mahalleler ile çarşı olmak üzere 4 bölge tanımlanmış ve bu bölgelerden alınan numuneler üzerinde ayrı ayrı analiz gerçekleştirilmiştir.

### 6.1.1. Muratlı ilçesi karakterizasyonu

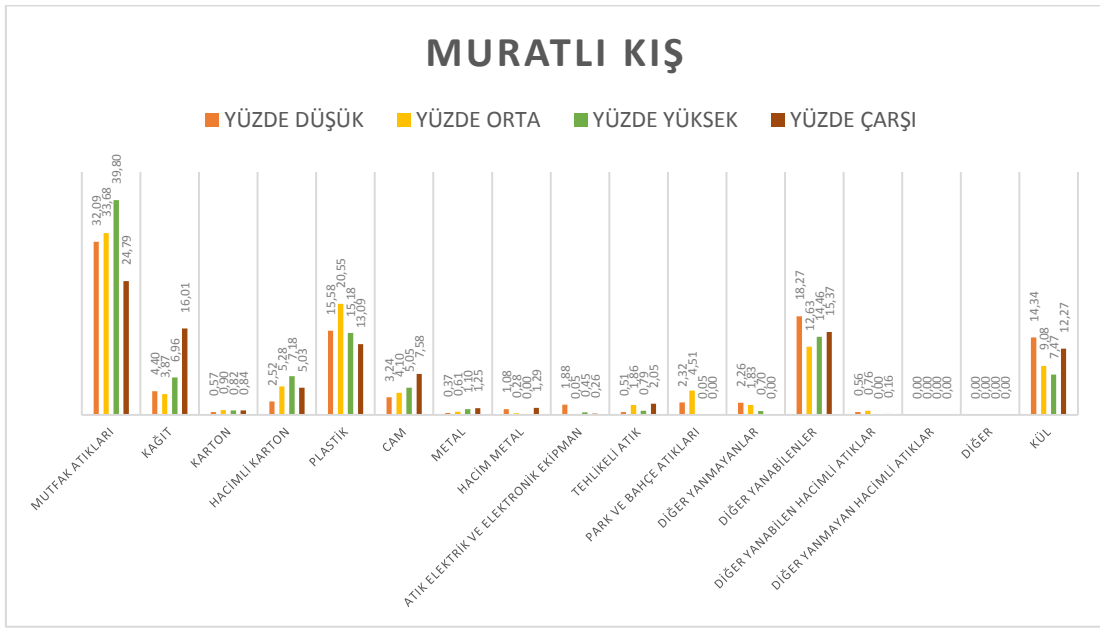
Muratlı ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %39,86 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %35,61 olarak belirlenmiştir. Muratlı ilçesi karakterizasyon verileri tablo 6.1’de gösterilmektedir.

**Tablo 6.1.** Muratlı İlçesi Karakterizasyon Verileri

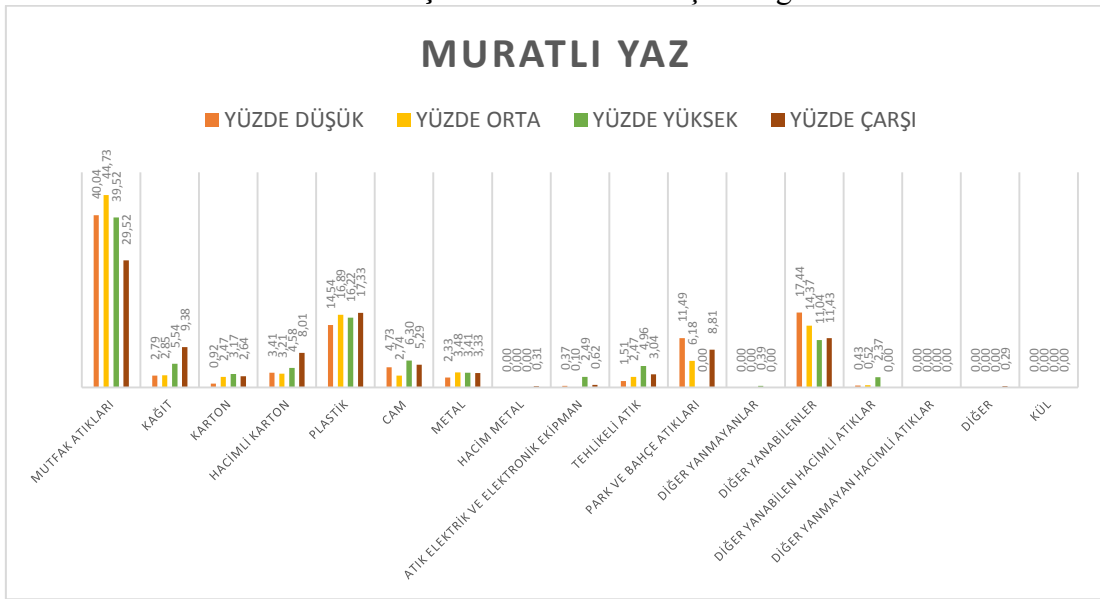
MURATLI			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	32,57	38,14	35,36
Kağıt	6,94	5,25	6,10
Karton	0,75	2,27	1,51
Hacimli Karton	4,56	4,91	4,74
Plastik	16,26	16,28	16,27
Cam	4,61	4,69	4,65
Metal	0,74	3,14	1,94
Hacim Metal	0,72	0,09	0,41
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,85	0,81	0,83
Tehlikeli atık	1,19	2,9	2,05
Park ve bahçe atıkları	1,99	7,01	4,50
Diğer yanmayanlar	1,43	0,08	0,76
Diğer yanabilenler	15,61	13,62	14,62
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,43	0,73	0,58
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0	0	0,00
Diğer	0	0,08	0,04
Kül	11,35	0	5,68
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin çarşı bölgesinden gelen atıklarda küçük bir yüzdeyi temsil ettiği Şekil 6.1 ve Şekil 6.2’ de görülmektedir. Mahalle bölgelerinde her evde yemek pişerken Çarşı bölgesinde bulunan işyerlerinde hazır yemek tüketilmektedir. Bu sebeple çarşı bölgesinde organik atık yüzdesi düşük çıkmış olabilir.

Ambalaj atıklarının yüzdelerdeki değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.1 ve Şekil 6.2’de görüldüğü gibi, bu yüzdenin düşük gelirli bölgeler için daha düşük olduğu söylenebilmektedir. Bu bileşenin en yüksek yüzdesi çarşı bölgesinde görülmektedir. Bu bileşenin en yüksek çarşı bölgesinde çıkma sebebi ambalaj atığı oluşturan marketlerin bu bölgede bulunmasından kaynaklı olabilir.



Şekil 6.1. Muratlı Kış Grafliği



Şekil 6.2. Muratlı Yaz Grafliği



Muratlı ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için TÜBİTAK tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.2’de verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %73,37, kuru madde %26,63, kızdırma kaybının %83,14 ve üst ısıl değer 3643,75 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarak da 541,12 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.2.** Muratlı İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
MURATLI	Yüksek Gelir	Muradiye Mah.	Kış	81,88	18,12	84,99	3652	
			Yaz	83,5	16,5	90,28	4272	
	Orta Gelir	Kazım Dirik Mah.	Kış	68,15	31,85	77,4	2900	
			Yaz	83,84	16,16	90,47	4062	
	Düşük Gelir	Turan Mah.	Kış	55,4	44,6	61,31	2540	
			Yaz	50	50	87,49	3866	
	Çarşı		Kış	74,55	25,45	80,45	3358	
			Yaz	89,66	10,34	92,7	4500	
	Ortalama				73,37	26,63	83,14	3643,75
	Alt kalorifik değer (cal/g)				541,12			

### 6.1.2. Malkara ilçesi karakterizasyon verileri

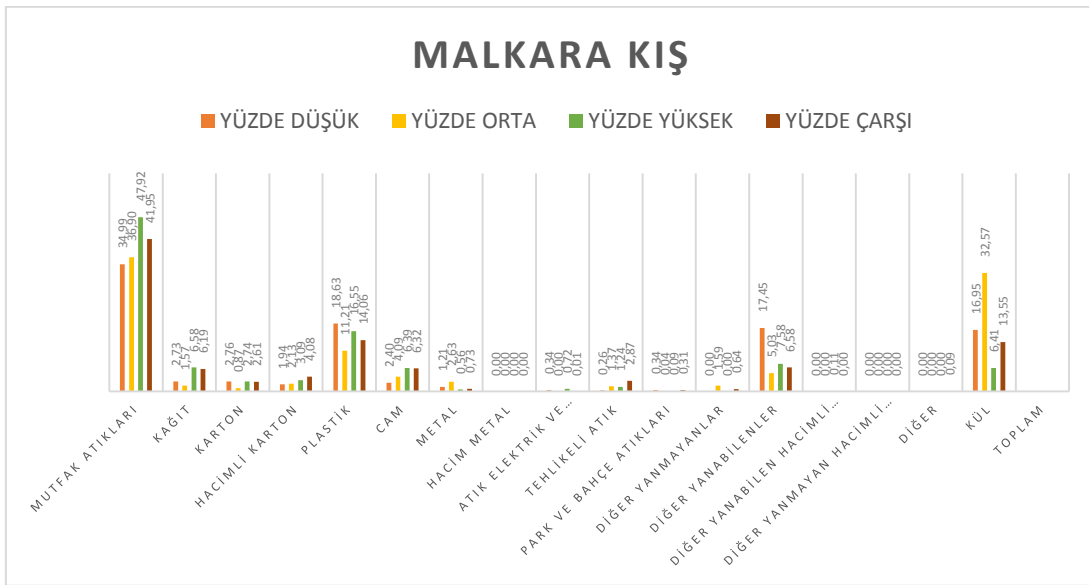
Malkara ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %44,38 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %34,76 olarak belirlenmiştir. Malkara ilçesi Karakterizasyon verileri tablo 6.3'te gösterilmektedir.

**Tablo 6.3.** Malkara Karakterizasyon Sonucu

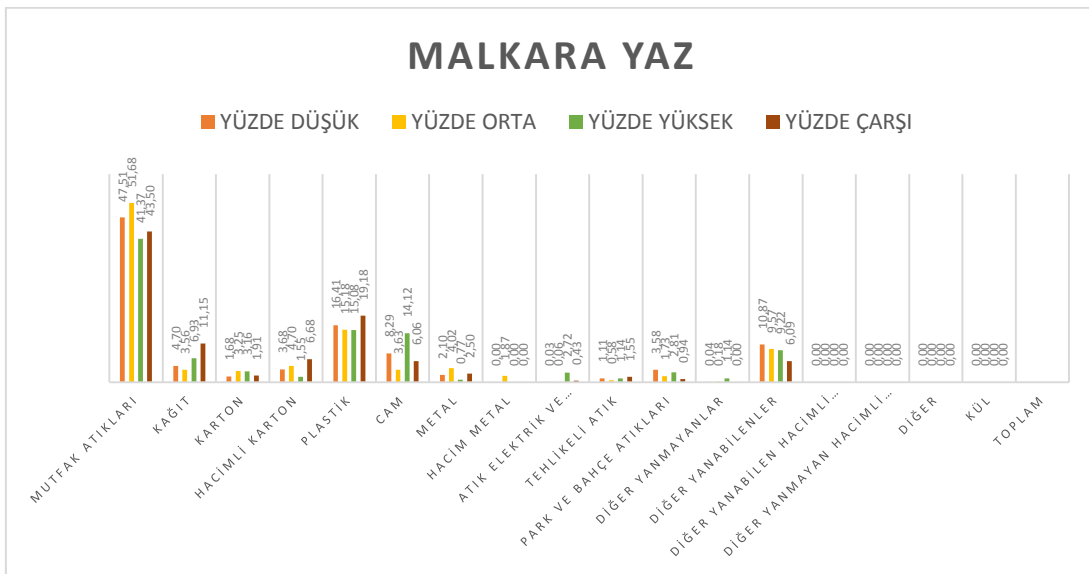
Malkara			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	40,09	46,2	43,15
Kağıt	4,07	6,21	5,14
Karton	2,18	2,55	2,37
Hacimli Karton	2,76	3,93	3,35
Plastik	14,95	16,24	15,60
Cam	4,71	8,22	6,47
Metal	1,37	2,33	1,85
Hacim Metal	0	0,5	0,25
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,25	0,85	0,55
Tehlikeli atık	1,41	1,06	1,24
Park ve bahçe atıkları	0,19	2,38	1,29
Diğer yanmayanlar	0,61	0,37	0,49
Diğer yanabilenler	9,09	9,17	9,13
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,03	0	0,02
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0	0	0,00
Diğer	0,02	0	0,01
Kül	18,3	0	9,15
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin yüksek gelir bölgesinden gelen atıklarda kış mevsiminde en yüksek yüzdeyi temsil ederken yaz mevsiminde en düşük yüzdeyi temsil ettiği Şekil 6.3 ve Şekil 6.4'te görülmektedir. Yaz mevsimde sıcaklık kaynaklı bozulan sebze ve meyvelerin organik atık oranı arttırması beklenirken yüksek gelirli bölgede tam tersi durum oluşmuştur. Sebebi tam olarak anlayamamıştır.

Ambalaj atıklarının yüzdeleri incelendiğinde, Şekil 6.3 ve Şekil 6.4'te görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler ve çarşı bölgelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. Gelir seviyesi yüksek bölgede tüketim daha fazla yapılacağından ambalaj atık yüzdesi yüksek çıkmış olabilir.



Şekil 6.3. Malkara Kış Grafliği



Şekil 6.4. Malkara Yaz Grafliği

Malkara ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.4'te verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %87,04, kuru madde %12,96, kızdırma kaybının %82,66 ve üst ısıl değer 3881,25 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarakta -6,17 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.4.** Malkara İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
MALKARA	Yüksek Gelir	Cami atik Mah.	Kış	86,25	13,75	92,49	4454	
			Yaz	93,42	6,58	74,74	4160	
	Orta Gelir	Yeni Mah.	Kış	88,5	11,5	71,68	3001	
			Yaz	91,52	8,48	90,2	3525	
	Düşük Gelir	Toki Mah.	Kış	81,28	18,72	93,51	4473	
			Yaz	83,62	16,38	85,02	3469	
	Çarşı		Kış	84,57	15,43	82,19	3644	
			Yaz	87,15	12,85	71,42	4324	
	Ortalama				87,04	12,96	82,66	3881,25
	Alt kalorifik değer (cal/g)				-6,17			

### 6.1.3. Hayrabolu ilçesi karakterizasyon verileri

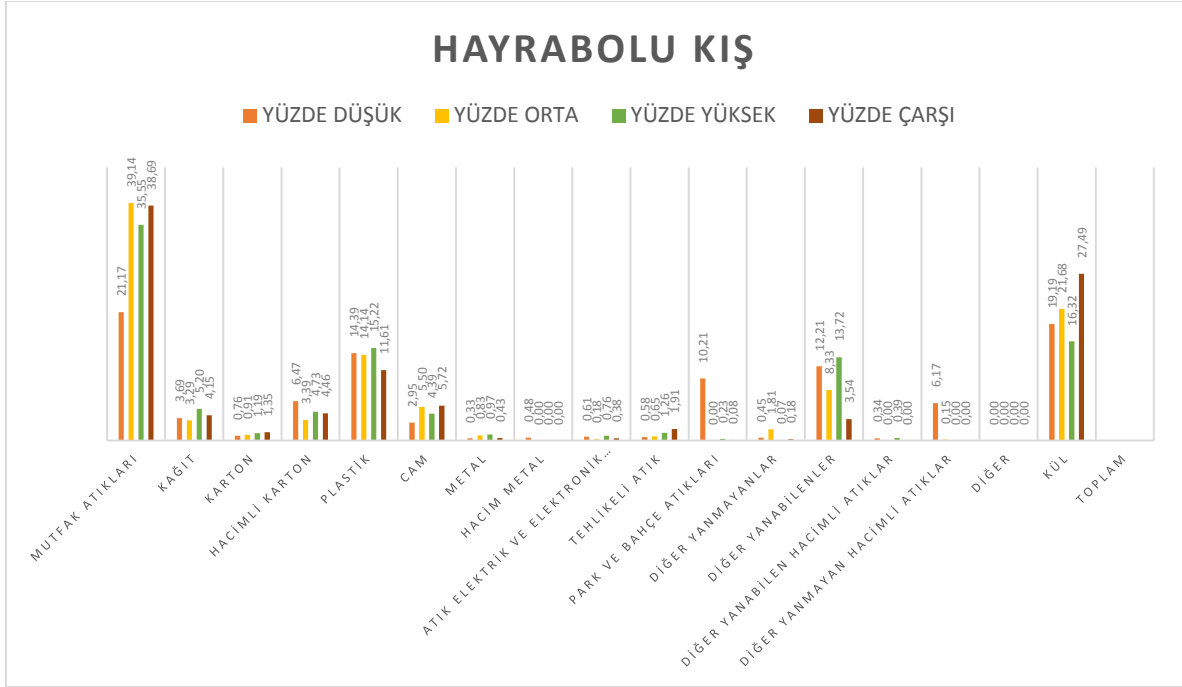
Hayrabolu ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %41,26 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %28,18 olarak belirlenmiştir. Hayrabolu ilçesi Karakterizasyon verileri tablo 6.5'te gösterilmektedir.

**Tablo 6.5.** Hayrabolu Karakterizasyon Sonucu

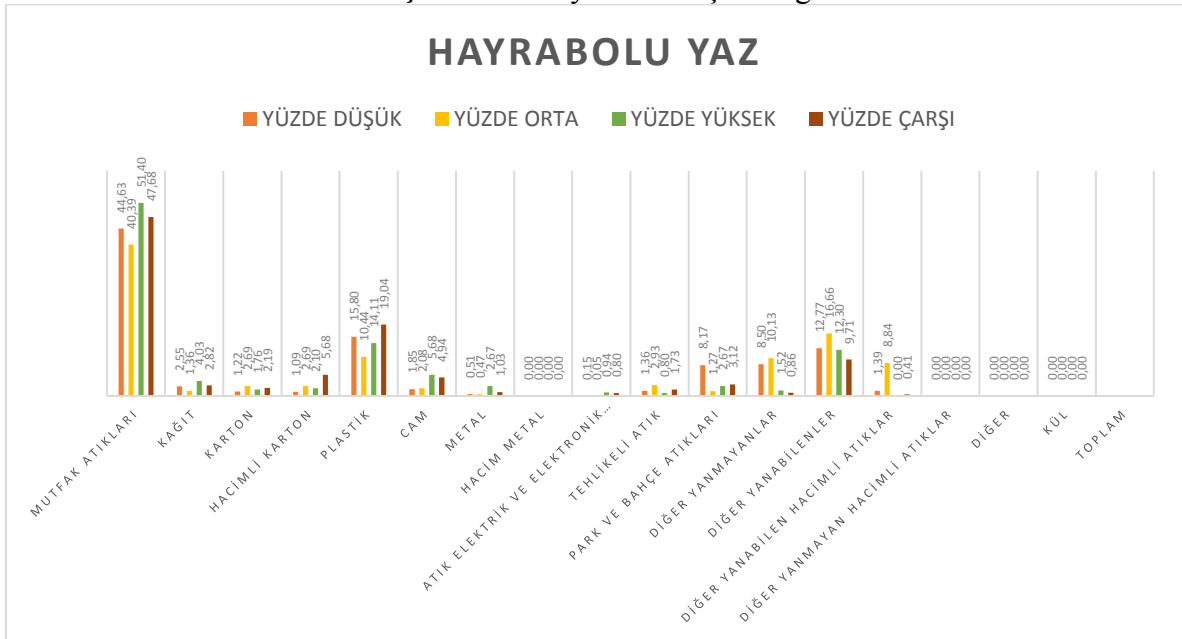
Hayrabolu			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	33,79	45,9	39,85
Kağıt	4,07	2,66	3,37
Karton	1,06	1,95	1,51
Hacimli Karton	4,74	2,97	3,86
Plastik	13,8	15,12	14,46
Cam	4,67	3,57	4,12
Metal	0,64	1,1	0,87
Hacim Metal	0,12	0	0,06
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,47	0,47	0,47
Tehlikeli atık	1,11	1,71	1,41
Park ve bahçe atıkları	2,56	4	3,28
Diğer yanmayanlar	0,64	5,28	2,96
Diğer yanabilenler	9,32	12,72	11,02
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,18	2,56	1,37
Diğer yanmayan hacimli atıklar	1,54	0	0,77
Diğer	0	0	0,00
Kül	21,31	0	10,66
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin orta gelir bölgesinden gelen atıklarda kış mevsiminde en yüksek yüzdeyi temsil ederken yaz mevsiminde en düşük yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.5 ve şekil 6.6 'da görülmektedir.

Ambalaj atıklarının yüzdeleri incelendiğinde, şekil 6.5 ve şekil 6.6'da görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler ve çarşı bölgelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. Ambalaj atık yüzdelerinin yüksek çıkama sebebi, yüksek gelir bölgesinde tüketim kaynaklı ve çarşı bölgesinde marketlerin bulunmasından dolayı olabilir.



Şekil 6.5. Hayrabolu Kış Grafiği



Şekil 6.6. Hayrabolu Yaz Grafiği

Hayrabolu ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.6'da verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %82,45, kuru madde %17,55, kızdırma kaybının %83,19 ve üst ısıl değer 4118,25 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarakta 240,42 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.6.** Hayrabolu İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
HAYRABOLU	Yüksek Gelir	İlyas Mah.	Kış	86	14	90,94	4382	
			Yaz	85,77	14,23	87,07	4332	
	Orta Gelir	Hisar Evler Mah.	Kış	81,98	18,02	83,78	3632	
			Yaz	87,88	12,12	57,02	3892	
	Düşük Gelir	Aydın Evler Mah.	Kış	73,33	26,67	86,77	4044	
			Yaz	73,35	26,65	91,96	4192	
	Çarşı		Kış	83,11	16,89	91,36	4578	
			Yaz	88,17	11,83	76,59	3894	
	Ortalama				82,45	17,55	83,19	4118,25
	Alt kalorifik değer(cal/g)				240,42			

#### 6.1.4. Şarköy ilçesi karakterizasyon verileri

Şarköy ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %37,71 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %37,70 olarak belirlenmiştir. Şarköy ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.7’de gösterilmektedir.

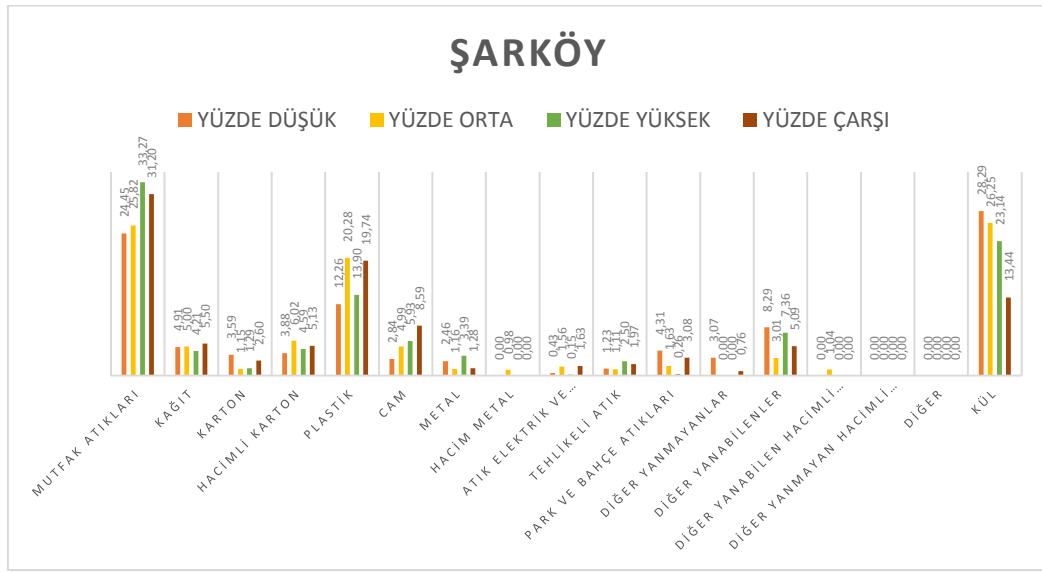
Tablo 6.7. Şarköy Karakterizasyon Sonucu

Şarköy			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	28,67	42,51	35,59
Kağıt	4,9	3,82	4,36
Karton	2,11	3,22	2,67
Hacimli Karton	4,87	4,69	4,78
Plastik	16,42	19,28	17,85
Cam	5,49	6,06	5,78
Metal	2,12	2,42	2,27
Hacim Metal	0,26	0	0,13
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,91	0,81	0,86
Tehlikeli atık	1,7	2,53	2,12
Park ve bahçe atıkları	2,24	3,26	2,75
Diğer yanmayanlar	0,93	0,3	0,62
Diğer yanabilenler	5,96	10,6	8,28
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,27	0,49	0,38
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0	0	0,00
Diğer	0	0	0,00
Kül	23,15	0	11,58
TOPLAM	100	100	100,00

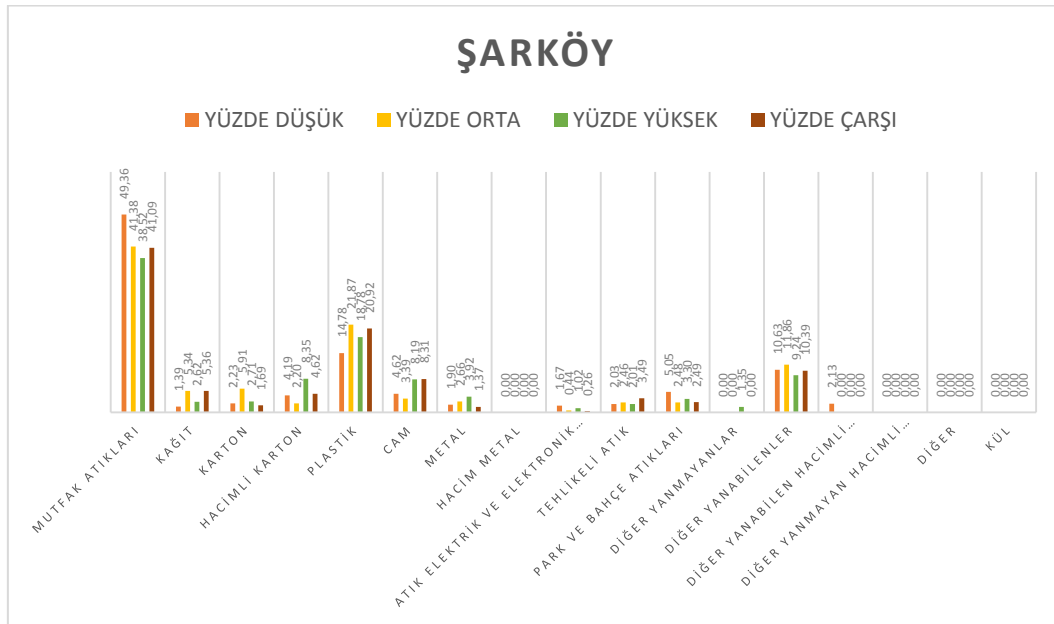


Organik atık bileşeninin düşük gelir bölgesinden gelen atıklarda kışın en küçük yüzdeyi temsil ederken yazın en büyük yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.7 ve şekil 6.8 de görülmektedir. Düşük gelirli bölgelerde yazın organik atık yüzdesinin yüksek olmasının nedeni bu bölgelerde yaşayan vatandaşlarımızın gıda ürünlerini yazın sıcaklığından koruyabilecek yeterli ekipmana sahip olmayışı (buzdolabı vb.) olabilir.

Ambalaj atıklarının yüzdeleri incelendiğinde, şekil 6.7 ve şekil 6.8’de görüldüğü gibi, bu yüzdenin düşük gelirli bölgeler için daha düşük olduğu görülmektedir. Bu bileşenin en yüksek yüzdesi çarşı bölgesinde görülmektedir.



Şekil 6.7. Şarköy Kış Grafiği



Şekil 6.8. Şarköy Yaz Grafiği

Şarköy ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için TÜBİTAK tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.8’de verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %81,53, kuru madde %18,47, kızdırma kaybının %85,41 ve üst ısıl değer 3600,25 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarak da 188,02 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.8. Şarköy İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları**

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	% KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)
ŞARKÖY	Yüksek Gelir	Cumhuriyet Mah.	Kış	64,85	35,15	75,7	2165
			Yaz	95,67	4,33	87,52	4008
	Orta Gelir	İstiklal Mah.	Kış	87,4	12,6	94,4	3208
			Yaz	91,39	8,61	89,27	3976
	Düşük Gelir	Camikebir Mah.	Kış	73,9	26,1	81,98	2879
			Yaz	91,5	8,5	86,02	4396
	Çarşı		Kış	85,4	14,6	91,73	3708
			Yaz	62,12	37,88	76,68	4462
	Ortalama			81,53	18,47	85,41	3600,25
	Alt kalorifik değer (cal/g)			188,02			

### 6.1.5. Marmaraeğlisi ilçesi karakterizasyon verileri

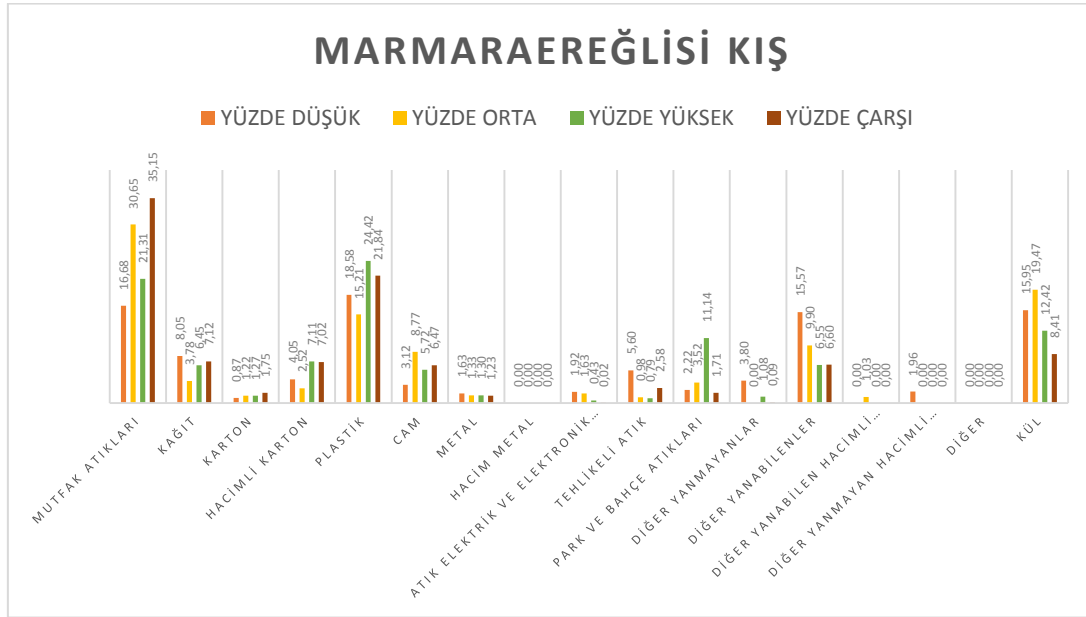
Marmaraeğlisi ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %34,79 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %41,73 olarak belirlenmiştir. Marmaraeğlisi ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.9’da gösterilmektedir.

**Tablo 6.9.** Marmaraeğlisi Karakterizasyon Sonucu

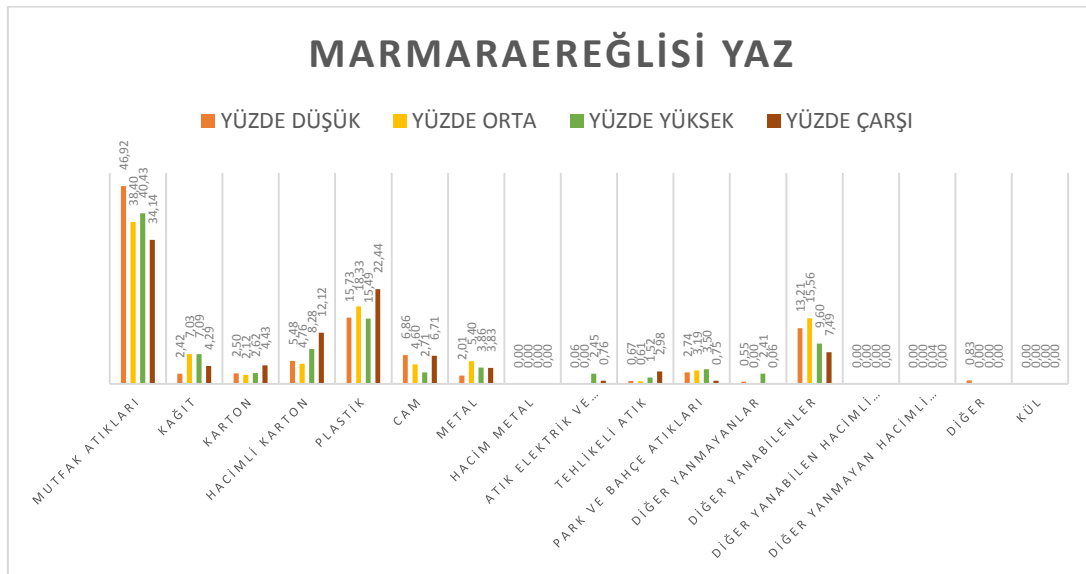
Marmaraeğlisi			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	25,7	39,93	32,82
Kağıt	6,42	5,11	5,77
Karton	1,28	2,94	2,11
Hacimli Karton	5,27	7,65	6,46
Plastik	20,2	18,15	19,18
Cam	5,94	5,36	5,65
Metal	1,37	3,77	2,57
Hacim Metal	0	0	0,00
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,98	0,73	0,86
Tehlikeli atık	2,5	1,45	1,98
Park ve bahçe atıkları	4,8	2,49	3,65
Diğer yanmayanlar	1,28	0,67	0,98
Diğer yanabilenler	9,61	11,54	10,58
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,23	0	0,12
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,5	0,01	0,26
Diğer	0	0,22	0,11
Kül	13,92	0	6,96
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin düşük gelir bölgesinden gelen atıklarda kısmen en yüksek yüzdeyi temsil ederken yazın en düşük yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.9 ve şekil 6.10'da görülmektedir. Düşük gelirli bölgelerde yazın organik atık yüzdesinin yüksek olmasının nedeni bu bölgelerde yaşayan vatandaşlarımızın gıda ürünlerini yazın sıcaklığından koruyabilecek yeterli ekipmana sahip olmayışı (buzdolabı vb.) olabilir.

Ambalaj atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, şekil 6.9 ve şekil 6.10'da görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler ve çarşı bölgelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 6.9. Marmaraereğlisi Kış Grafiği



Şekil 6.10. Marmaraereğlisi Yaz Grafiği

Marmaraereğlisi ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.10'da verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %58,02, kuru madde %41,98, kızdırma kaybının %88,67 ve üst ısıl değer 4193,13 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarakta 1420,86 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli olan değer aralığındadır.

**Tablo 6.10.** Marmaraereğlisi İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
M.EREĞLİSİ	Yüksek Gelir	Bahçeli Evler Mah.	Kış	87,4	12,6	93,15	4475	
			Yaz	78,57	21,43	85,27	4186	
	Orta Gelir	Mustafa Kemal Paşa Mah.	Kış	22,8	77,2	83,28	4113	
			Yaz	72,69	27,31	83,46	4029	
	Düşük Gelir	Bağlar Mah.	Kış	13,68	86,32	87,86	4231	
			Yaz	85,66	14,34	88,67	4164	
	Çarşı		Kış	19,87	80,13	93,83	4485	
			Yaz	83,48	16,52	93,83	3862	
	Ortalama				58,02	41,98	88,67	4193,13
	Alt kalorifik değer(cal/g)				1420,86			

### 6.1.6. Süleymanpaşa ilçesi karakterizasyon verileri

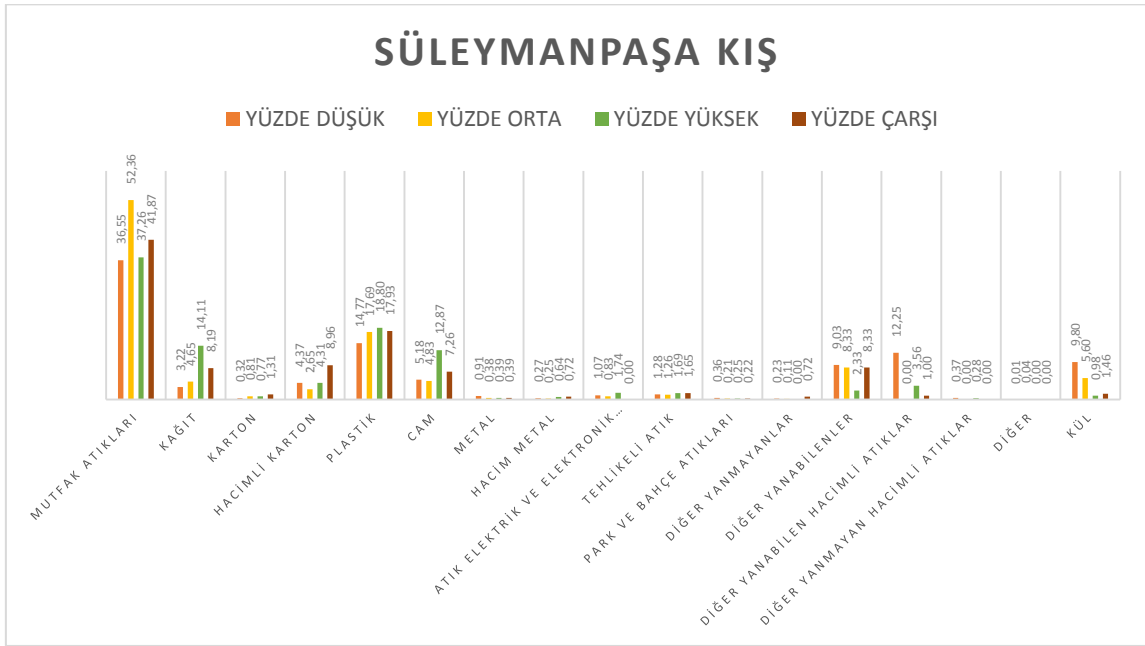
Süleymanpaşa ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %47,81 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %36,17 olarak belirlenmiştir. Süleymanpaşa ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.11’de gösterilmektedir.

**Tablo 6.11.** Süleymanpaşa Karakterizasyon Sonucu

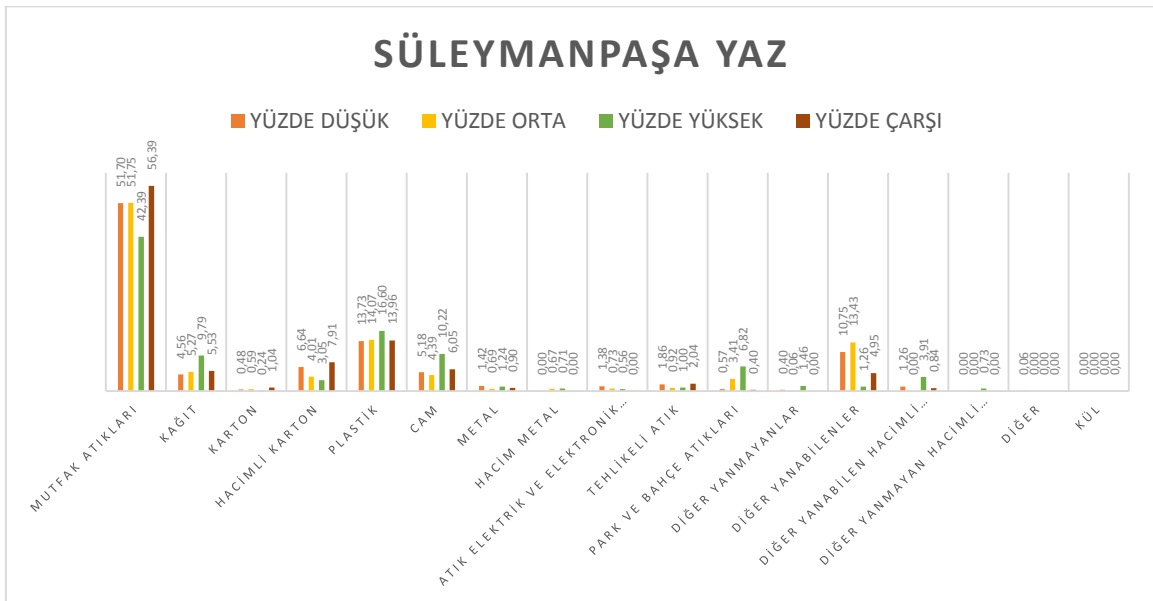
Süleymanpaşa			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	42,26	50,47	46,37
Kağıt	7,27	6,35	6,81
Karton	0,76	0,59	0,68
Hacimli Karton	4,73	5,34	5,04
Plastik	17,2	14,63	15,92
Cam	7,38	6,51	6,95
Metal	0,53	1,05	0,79
Hacim Metal	0,44	0,36	0,40
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,97	0,65	0,81
Tehlikeli atık	1,45	1,44	1,45
Park ve bahçe atıkları	0,26	2,89	1,58
Diğer yanmayanlar	0,23	0,49	0,36
Diğer yanabilenler	7,04	7,5	7,27
Diğer yanabilen hacimli atıklar	4,46	1,52	2,99
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,17	0,19	0,18
Diğer	0,01	0,01	0,01
Kül	4,83	0	2,42
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin kışın orta gelir bölgesinden ve yazın çarşı bölgesinden gelen atıklarda en yüksek yüzdeyi temsil ettiği Şekil 6.11 ve Şekil 6.12’de görülmektedir. Çarşı bölgesinde yemek pişirmenin daha düşük olması nedeniyle organik atıklarda düşük oran beklenirken yüksek çıktığı görülmektedir. Sebebi tam olarak anlaşılamamaktadır.

Ambalaj atıklarının yüzdelerdeki değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.11 ve Şekil 6.12’de görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler ve çarşı bölgelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 6.11. Süleymanpaşa Kış Grafliği



Şekil 6.12. Süleymanpaşa Yaz Grafliği

Süleymanpaşa ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.12’de verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %74,19, kuru madde %25,81, kızdırma kaybının %82,70 ve üst ısıl değer 3246,13 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarak 403,81 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.12. Süleymanpaşa İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları**

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
SÜLEYMANPAŞA	Yüksek Gelir	Hürriyet Mah.	Kış	70,55	29,45	87,77	3334	
			Yaz	78,82	21,18	84,99	4255	
	Orta Gelir	Yavuz Mah.- Gündoğdu Mah.	Kış	63,55	36,45	72,5	2772	
			Yaz	81,56	18,44	92,97	4193	
	Düşük Gelir	Aydoğdu Mah.	Kış	67,95	32,05	75,85	1871	
			Yaz	85,88	14,12	86,47	3947	
	Çarşı	Hükümet Caddesi	Kış	61,5	38,5	73,6	1178	
			Yaz	83,68	16,32	87,42	4419	
	Ortalama				74,19	25,81	82,70	3246,13
	Alt kalorifik değer (cal/g)				403,81			



### 6.1.7. Çorlu ilçesi karakterizasyon verileri

Çorlu ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %54,74 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %31,63 olarak belirlenmiştir.

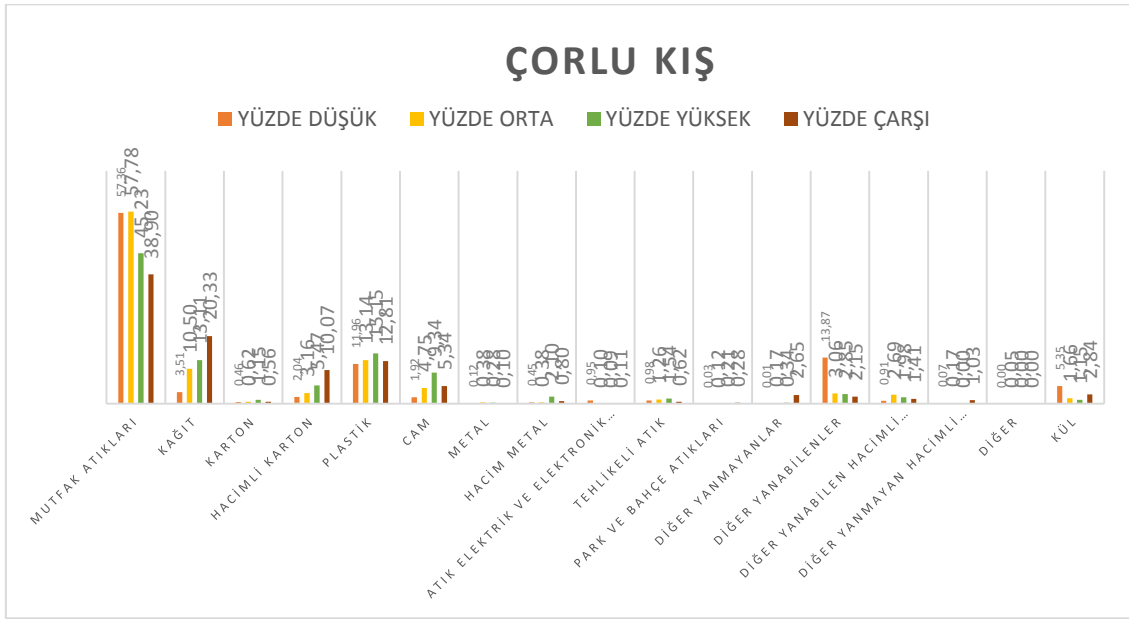
Çorlu ilçesi karakterizasyon verileri Tablo 6.13'te gösterilmektedir.

**Tablo 6.13. Çorlu Karakterizasyon Sonucu**

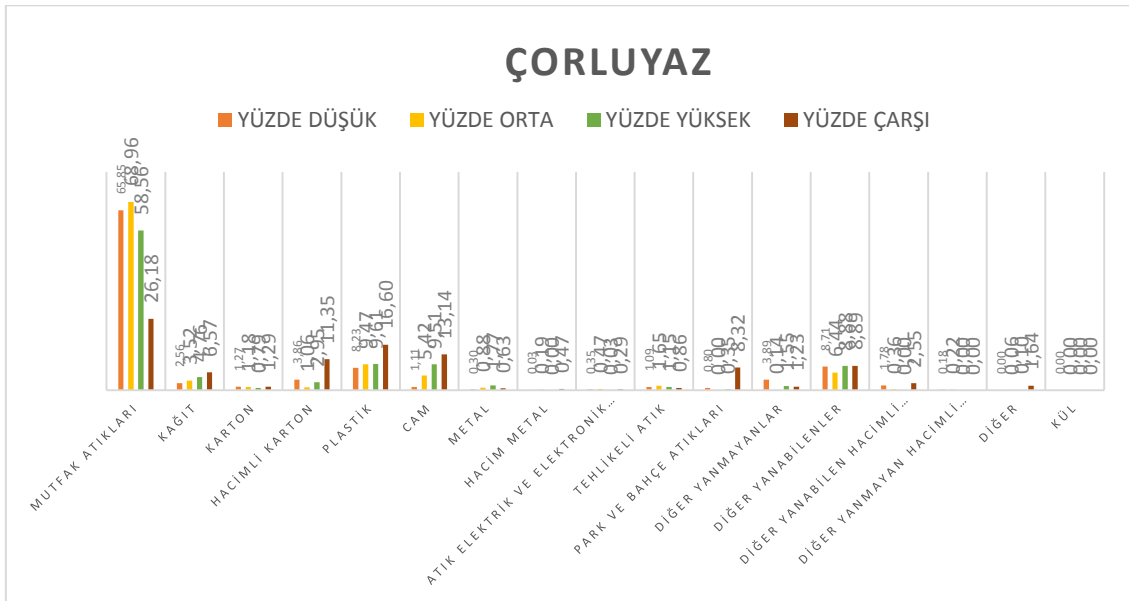
Çorlu			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	51,53	55,65	53,59
Kağıt	10,87	4,3	7,59
Karton	0,65	1,13	0,89
Hacimli Karton	4,65	4,62	4,64
Plastik	13,08	10,85	11,97
Cam	4,84	7,15	6,00
Metal	0,22	0,9	0,56
Hacim Metal	0,8	0,16	0,48
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,36	0,29	0,33
Tehlikeli atık	1,09	1,2	1,15
Park ve bahçe atıkları	0,14	2,22	1,18
Diğer yanmayanlar	0,66	1,69	1,18
Diğer yanabilenler	6,11	8,19	7,15
Diğer yanabilen hacimli atıklar	1,76	1,14	1,45
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,29	0,1	0,20
Diğer	0,02	0,42	0,22
Kül	2,93	0	1,47
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin çarşı bölgesinden gelen atıklarda küçük bir yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.13 ve şekil 6.14 de görülmektedir. Çarşı bölgesinde yemek pişirmenin daha az olması sebebi ile organik atıklar küçük yüzdeyi temsil etmiş olabilir.

Ambalaj atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.13 ve Şekil 6.14'te görüldüğü gibi, bu yüzdenin düşük gelirli bölgeler için daha yüksek olduğu görülmektedir. Düşük gelirli bölgelerde tüketimin az olacağı düşünüldüğünden ambalaj atıklarının yüzdesinin de düşük olması beklenirken yüksek yüzdenin nedeni anlaşılamamaktadır.



Şekil 6.13. Çorlu Kış Grafiği



Şekil 6.14. Çorlu Yaz Grafiği

Çorlu ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.14'te verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %79,70, kuru madde %20,30, kızdırma kaybının %87,25 ve üst ısıl değer 3935,13 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarakta 332,59 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.14.** Çorlu İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
ÇORLU	Yüksek Gelir	Esentepe Mah.	Kış	73,7	26,3	85,15	4196	
			Yaz	82	18	88,01	4314	
	Orta Gelir	Muhittin Mah.	Kış	72,2	27,8	89,95	3825	
			Yaz	87,35	12,65	87,82	4009	
	Düşük Gelir	Silahtarağa Mah.	Kış	80,8	19,2	85,26	4385	
			Yaz	80,9	19,1	90,86	4560	
	Çarşı	Omurtak Cad.	Kış	76,85	23,15	83,75	4043	
			Yaz	83,78	16,22	87,23	2149	
	Ortalama				79,70	20,30	87,25	3935,13
	Alt kalorifik değer(cal/g)				332,59			

### 6.1.8. Çerkezköy ilçesi karakterizasyon verileri

Çerkezköy ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %49,78 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %29,72 olarak belirlenmiştir.

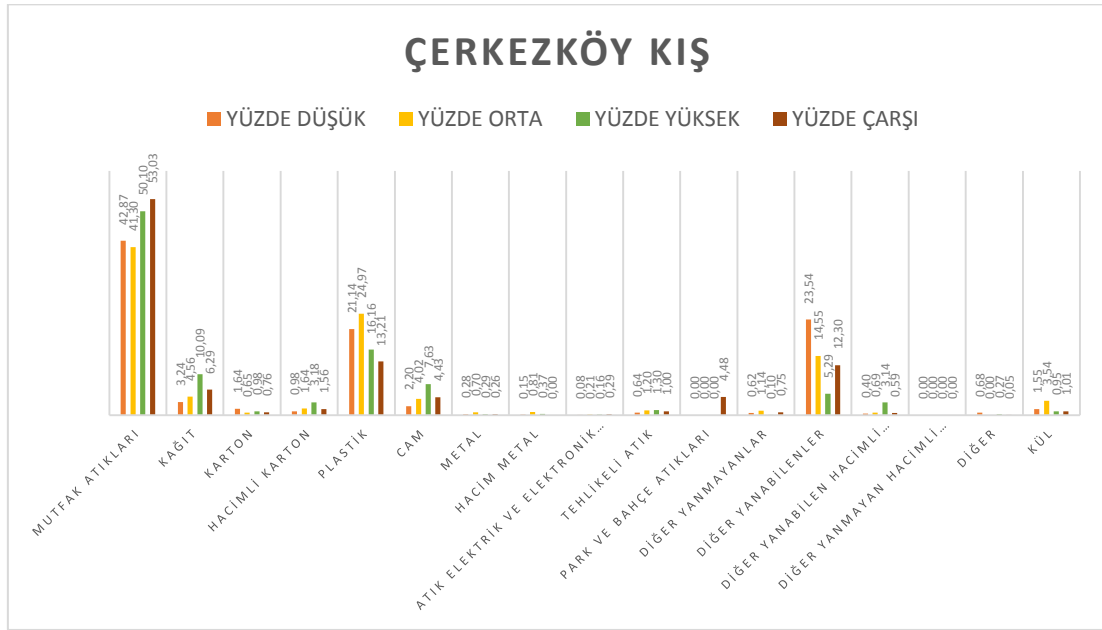
Çerkezköy ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.15'te gösterilmektedir.

**Tablo 6.15.** Çerkezköy Karakterizasyon Sonucu

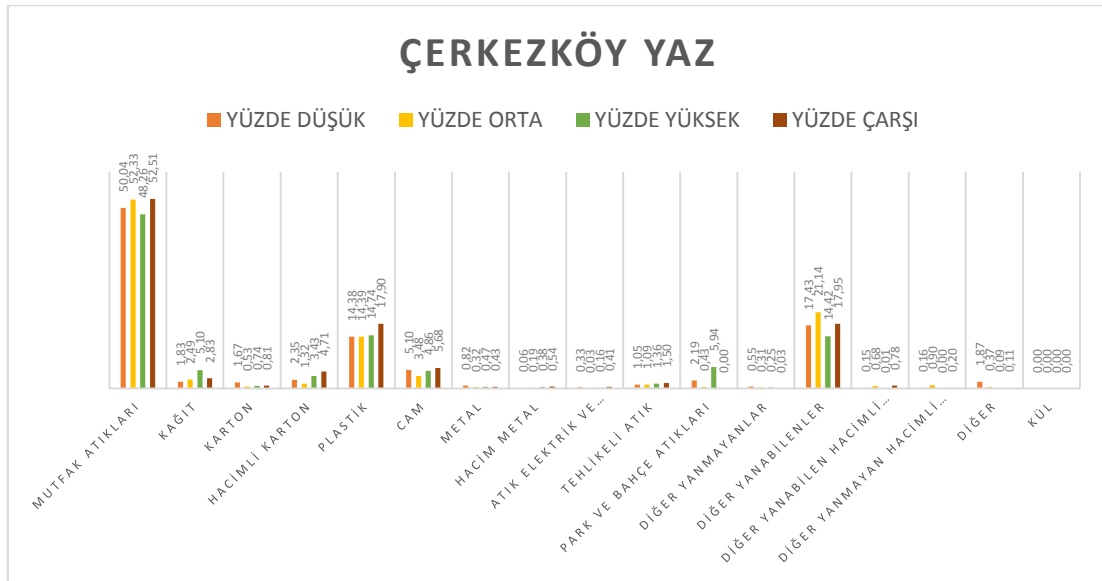
Çerkezköy			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	46,46	50,88	48,67
Kağıt	5,6	3,07	4,34
Karton	1,08	0,9	0,99
Hacimli Karton	1,69	2,93	2,31
Plastik	19,01	15,37	17,19
Cam	4,19	4,73	4,46
Metal	0,36	0,5	0,43
Hacim Metal	0,29	0,3	0,30
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,17	0,22	0,20
Tehlikeli atık	0,97	1,25	1,11
Park ve bahçe atıkları	1,11	2,05	1,58
Diğer yanmayanlar	0,66	0,27	0,47
Diğer yanabilenler	15,33	17,88	16,61
Diğer yanabilen hacimli atıklar	1,04	0,43	0,74
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0	0,34	0,17
Diğer	0,3	0,56	0,43
Kül	1,72	0	0,86
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşen yüzdeliğinin tüm bölgelerde birbirine yakın olduğu şekil 6.15 ve şekil 6.16’da görülmektedir.

Ambalaj atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.15 ve Şekil 6.16’da görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli ve çarşı bölgeleri için daha yüksek olduğu görülmektedir. Ambalaj atık yüzdelerinin yüksek çıkama sebebi, yüksek gelir bölgesinde tüketim kaynaklı ve çarşı bölgesinde marketlerin bulunmasından dolayı olabilir.



Şekil 6.15. Çerkezköy Kış Grafiği



Şekil 6.16. Çerkezköy Yaz Grafiği

Çerkezköy ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.16’da verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %72,90, kuru madde %28,36, kızdırma kaybının %76,21 ve üst ısıl değer 3616,75 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarakta 553,67 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.16** Çerkezköy İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	% KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
ÇERKEZKÖY	Yüksek Gelir	Tepe Emlak Konutları Mah.	Kış	76,4	33,6	83,65	3568	
			Yaz	78,2	21,8	89,41	4257	
	Orta Gelir	Bağlık Mah.	Kış	18,1	81,9	43,17	2675	
			Yaz	82,8	17,2	84,02	4017	
	Düşük Gelir	Kızılpınar Mah.	Kış	75,7	24,3	79,84	3268	
			Yaz	88,83	11,17	88,14	3990	
	Çarşı		Kış	77,85	22,15	82,15	3598	
			Yaz	85,28	14,72	59,28	3561	
	Ortalama				72,90	28,36	76,21	3616,75
	Alt kalorifik değer(cal/g)				553,67			

### 6.1.9. Kapaklı ilçesi karakterizasyon verileri

Kapaklı ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %46,36 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %27,48 olarak belirlenmiştir.

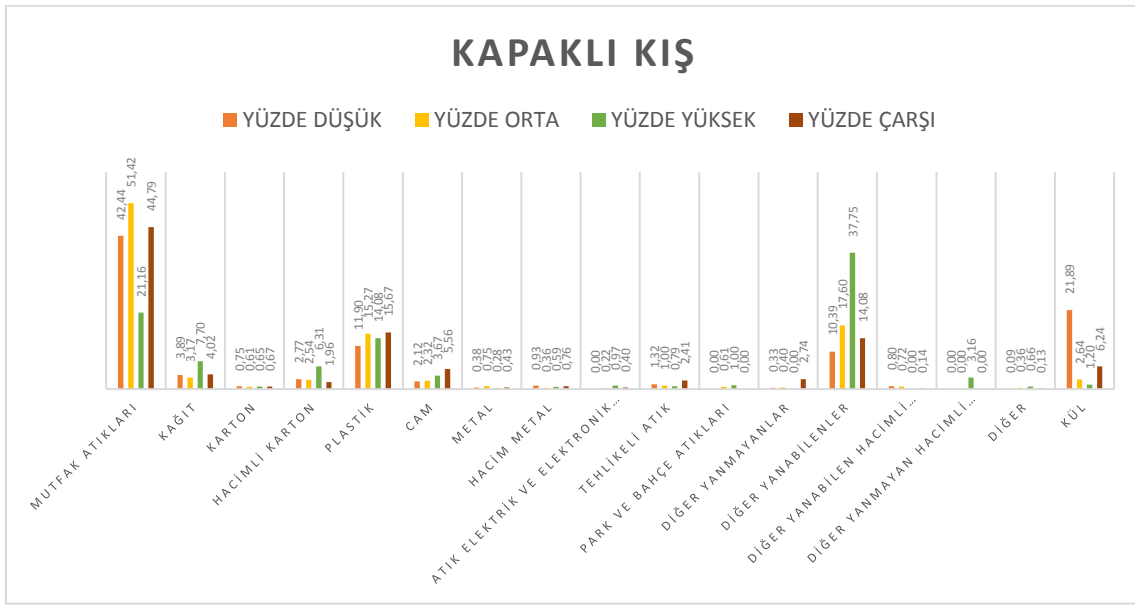
Kapaklı ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.17’de gösterilmektedir.

**Tablo 6.17.** Kapaklı Karakterizasyon Sonucu

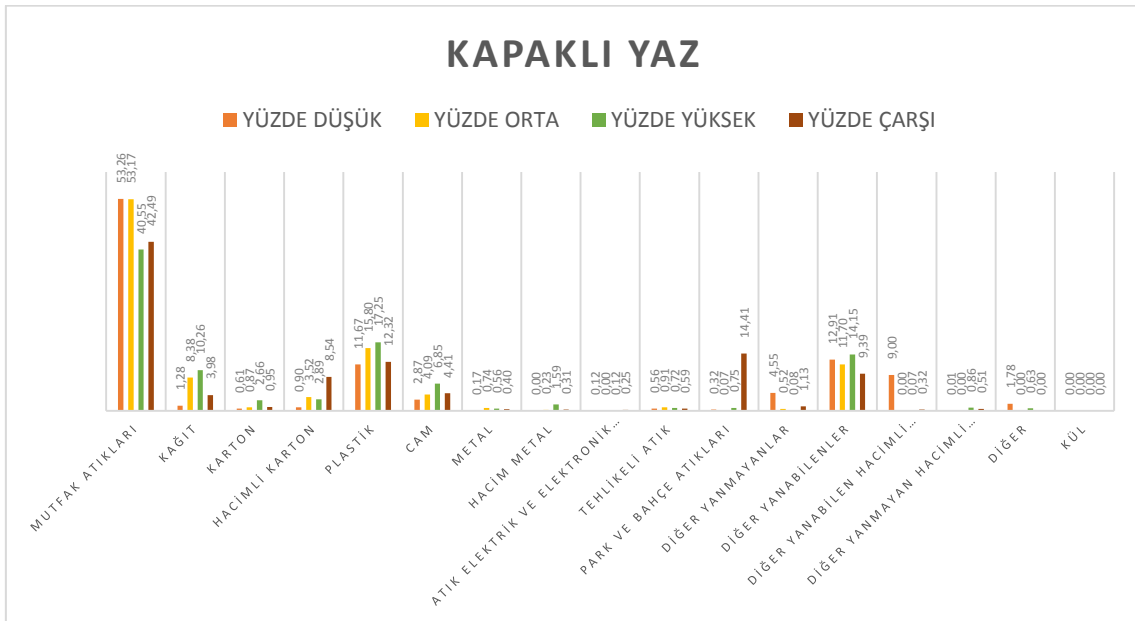
Kapaklı			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	42,64	47,92	45,28
Kağıt	4,23	5,49	4,86
Karton	0,68	1,19	0,94
Hacimli Karton	2,94	3,79	3,37
Plastik	14,06	13,97	14,02
Cam	3,32	4,37	3,85
Metal	0,48	0,44	0,46
Hacim Metal	0,7	0,47	0,59
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,29	0,12	0,21
Tehlikeli atık	1,48	0,68	1,08
Park ve bahçe atıkları	0,28	3,78	2,03
Diğer yanmayanlar	0,97	1,83	1,40
Diğer yanabilenler	16,66	12,04	14,35
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,5	2,91	1,71
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,4	0,31	0,36
Diğer	0,24	0,69	0,47
Kül	10,14	0	5,07
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin orta gelir bölgesinden gelen atıklarda en yüksek yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.17 ve şekil 6.18 de görülmektedir.

Ambalaj atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.17 ve Şekil 6.18’de görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler ve orta gelirli bölgelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir. Ambalaj atık yüzdelerinin yüksek çıkama sebebi, yüksek gelir bölgesinde tüketim kaynaklı ve çarşı bölgesinde marketlerin bulunmasından dolayı olabilir.



Şekil 6.17. Kapaklı Kış Grafiği



Şekil 6.18. Kapaklı Yaz Grafiği



Kapaklı ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için Tübitak tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.18’te verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %75,25, kuru madde %24,75, kızdırma kaybının %77,57 ve üst ısıl değer 3757,71 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarakta 489,82 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.18.** Kapaklı İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	% KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
KAPAKLI	Yüksek Gelir	Bahçelievler Mah.	Kış	80,25	19,75	91,02	3429	
			Yaz	86,08	13,92	63,18	3914	
	Orta Gelir	Atatürk Mah.	Kış	74,04	25,96	85,94	4026	
			Yaz	79,14	20,86	80,64	3602	
	Düşük Gelir	Cumhuriyet Mah.	Kış	69,43	30,57	97,11	4221	
			Yaz	71	29	56,77	3307	
	Yüksek Gelir	Bahçelievler Mah.	Yaz	66,78	33,22	68,33	3805	
			Kış	80,25	19,75	91,02	3429	
	Ortalama				75,25	24,75	77,57	3757,71
	Alt kalorifik değer(cal/g)				489,82			

### 6.1.10. Saray ilçesi karakterizasyon verileri

Saray ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %41,02 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %28,61 olarak belirlenmiştir.

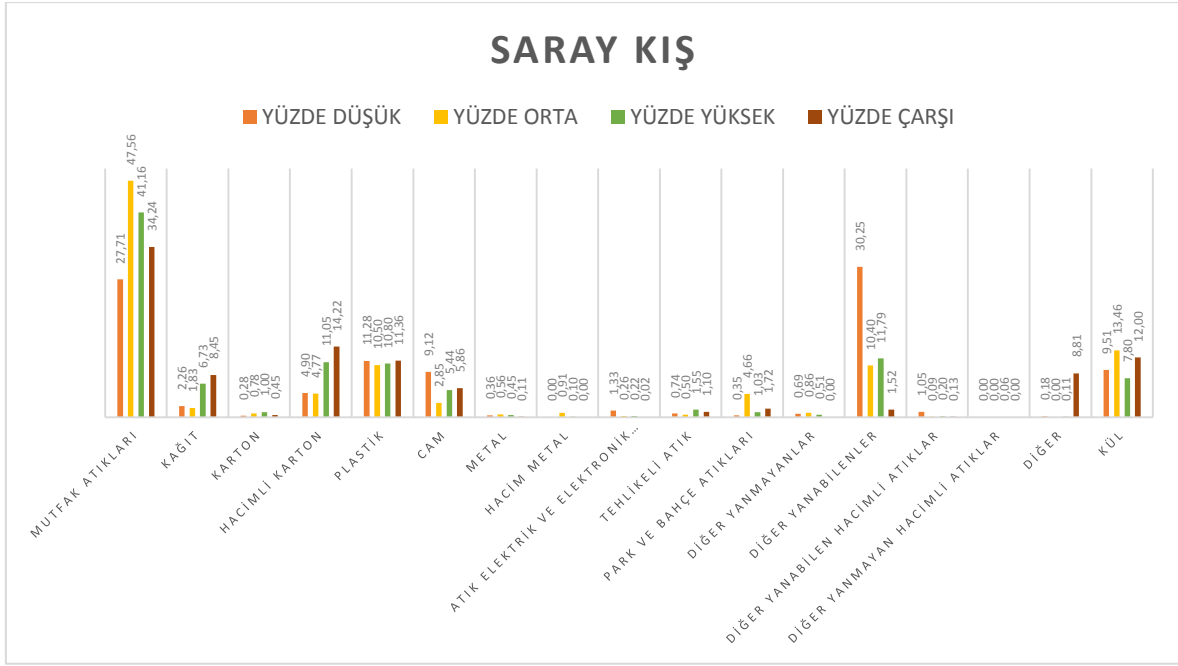
Kapaklı ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.19’da gösterilmektedir.

**Tablo 6.19.** Saray Karakterizasyon Sonucu

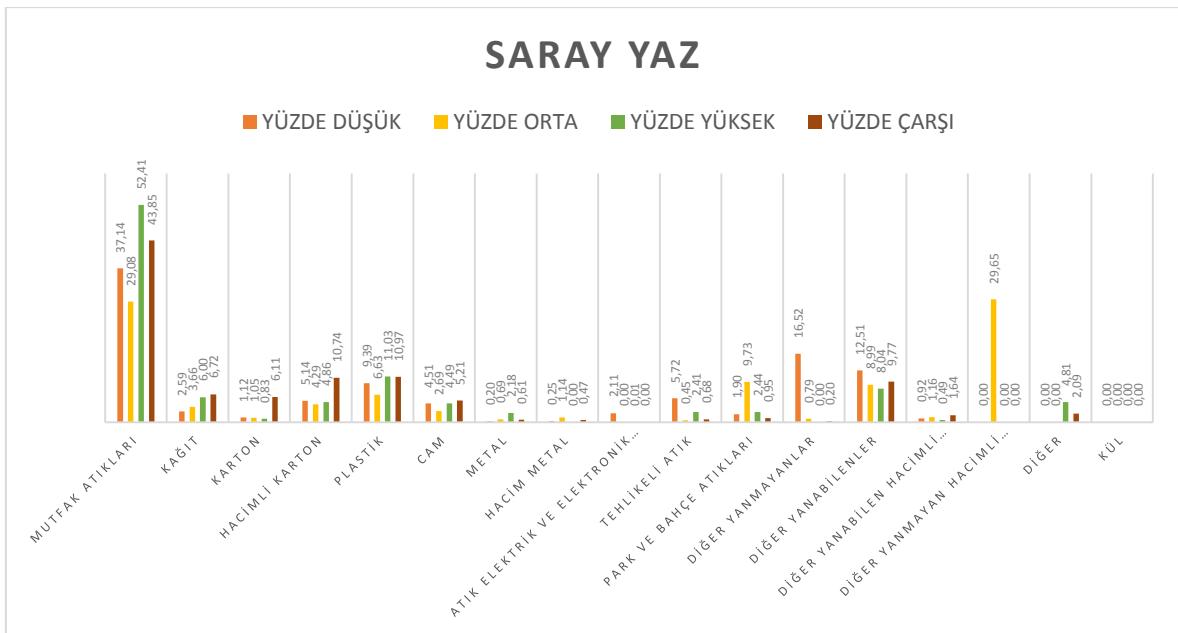
Saray			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	38	40,7	39,35
Kağıt	4,2	4,66	4,43
Karton	0,61	2,09	1,35
Hacimli Karton	7,88	6,05	6,97
Plastik	10,95	9,49	10,22
Cam	5,74	4,21	4,98
Metal	0,39	0,94	0,67
Hacim Metal	0,31	0,45	0,38
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,51	0,57	0,54
Tehlikeli atık	0,89	2,45	1,67
Park ve bahçe atıkları	2,14	3,77	2,96
Diğer yanmayanlar	0,57	4,7	2,64
Diğer yanabilenler	14,61	9,85	12,23
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,4	1,02	0,71
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,01	7,31	3,66
Diğer	1,82	1,74	1,78
Kül	10,96	0	5,48
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin kışın orta gelir bölgesinden gelen atıklarda, yazında yüksek gelir bölgesinden gelen atıklarda en yüksek yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.19 ve şekil 6.20’de görülmektedir.

Ambalaj atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.19 ve Şekil 6.20’de görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler ve çarşı bölgelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 6.19. Saray Kış Grafiği



Şekil 6.20. Saray yaz Grafiği

Saray ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için TÜBİTAK tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.20’de verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %77,59, kuru madde %22,41, kızdırma kaybının %68,71 ve üst ısıl değer 3851,63 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarak da 409,25 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.20.** Saray İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	% KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)	
SARAY	Yüksek Gelir	AYAZ PAŞA MAH.	Kış	69,63	30,37	94,02	4200	
			Yaz	84,25	15,75	79,01	4256	
	Orta Gelir	Kemal Paşa Mah.	Kış	72,3	27,7	50,48	3317	
			Yaz	88,24	11,76	83,14	3900	
	Düşük Gelir	Çayla Mah.	Kış	68,17	31,83	63,77	3151	
			Yaz	80,05	19,95	74,53	4276	
	Çarşı		Kış	75,87	24,13	42,22	3624	
			Yaz	82,18	17,82	62,49	4089	
	Ortalama				77,59	22,41	68,71	3851,63
	Alt kalorifik değer(cal/g)				409,25			

### 6.1.11. Ergene ilçesi karakterizasyon verileri

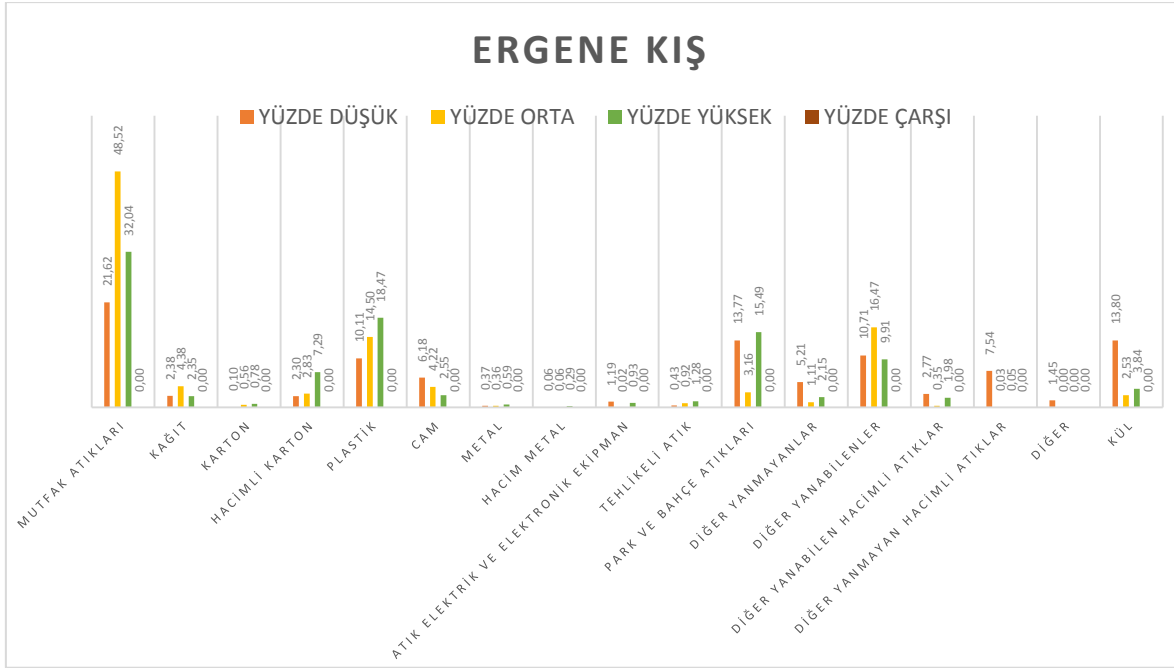
Ergene ilçesinde karakterizasyon çalışmaları sonucunda biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %40,05 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %29,68 olarak belirlenmiştir. Ergene ilçesi Karakterizasyon verileri Tablo 6.21’de gösterilmektedir.

**Tablo 6.21.** Ergene Karakterizasyon Sonucu

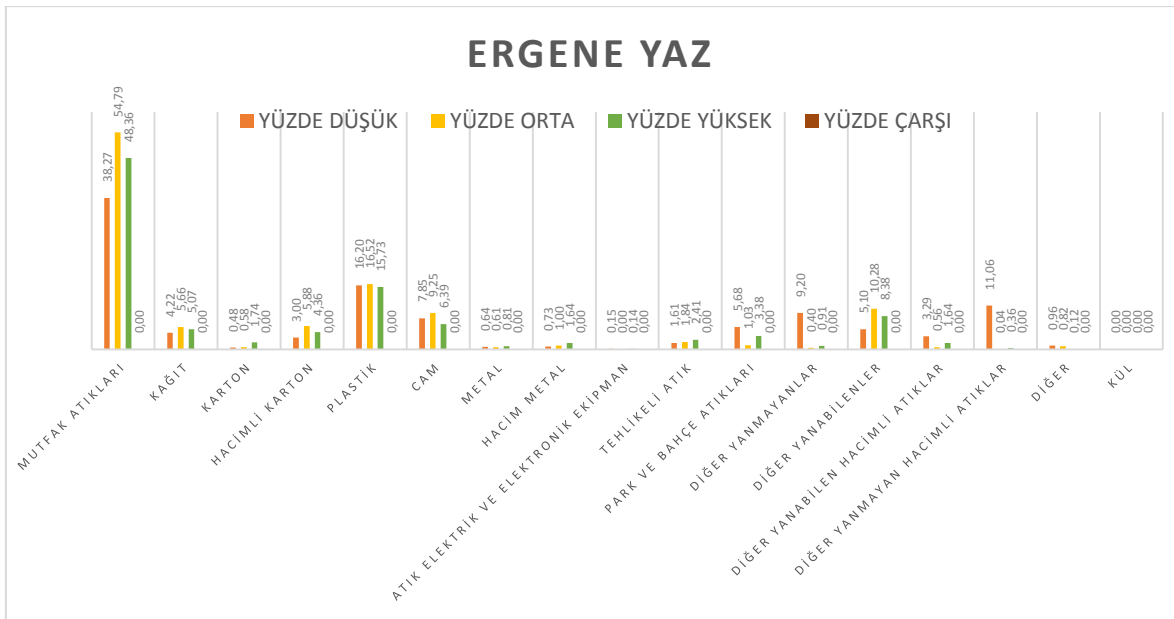
Ergene			
	Kış (%)	Yaz (%)	Genel
Mutfak Atıkları	33,28	44,12	38,70
Kağıt	2,99	4,67	3,83
Karton	0,46	0,89	0,68
Hacimli Karton	4,07	4,11	4,09
Plastik	14,15	15,18	14,67
Cam	4,41	7,33	5,87
Metal	0,44	0,65	0,55
Hacim Metal	0,14	1,06	0,60
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,74	0,09	0,42
Tehlikeli atık	0,85	1,84	1,35
Park ve bahçe atıkları	11,04	3,23	7,14
Diğer yanmayanlar	2,96	3,39	3,18
Diğer yanabilenler	12,24	7,38	9,81
Diğer yanabilen hacimli atıklar	1,77	1,76	1,77
Diğer yanmayan hacimli atıklar	2,81	3,71	3,26
Diğer	0,54	0,59	0,57
Kül	7,12	0	3,56
TOPLAM	100	100	100,00

Organik atık bileşeninin orta gelir bölgesinden gelen atıklarda en yüksek yüzdeyi temsil ettiği şekil 6.21 ve şekil 6.22’de görülmektedir.

Ambalaj atıklarının yüzdelik değişimleri incelendiğinde, Şekil 6.21 ve Şekil 6.22’de görüldüğü gibi, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgelerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Yüksek gelirli bölgelerde yaşayan vatandaşların tüketim alışkanlıklarından kaynaklı ambalaj atıklarının yüzdesi yüksek çıkmış olabilir.



Şekil 6.21. Ergene Kış Grafliği



Şekil 6.22. Ergene Yaz Grafliği

Ergene ilçesi evsel katı atıklarının enerji elde edilebilirliğini belirlemek için TÜBİTAK tarafından yapılan analiz sonuçları ve hesaplanan alt ısıl değer Tablo 6.22’de verilmektedir.

Analiz değerleri incelendiğinde nem %73,03, kuru madde %26,97, kızdırma kaybının %67,89 ve üst ısıl değer 3075,50 ortalama olarak bulunmuştur. Alt kalorifik değer formülü kullanılarak da 402,24 değeri elde edilmiştir. Ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür.

**Tablo 6.22.** Ergene İlçesi Laboratuvar Analizi Sonuçları

İLÇE	MAHALLE İSMİ			%NEM	%KURU MADDE	550 C DE KIZDIRMA KAYBI %	ÜST ISIL DEĞER (cal/g)
ERGENE	Yüksek Gelir VE Çarşı	Velimeşe Mah.	Kış	72,3	27,7	82,74	4466
			Yaz	86,69	13,31	73,91	3655
	Orta Gelir	Sağlık Mah.	Kış	49,95	50,05	53,91	2507
			Yaz	84,75	15,25	52,85	3126
	Düşük Gelir	Yulafli Mah.	Kış	73,8	26,2	78,9	2365
			Yaz	70,69	29,31	65,01	2334
	Yüksek Gelir VE Çarşı	Velimeşe Mah.	Kış	72,3	27,7	82,74	4466
			Yaz	86,69	13,31	73,91	3655
	Ortalama			73,03	26,97	67,89	3075,50
	Alt kalorifik değer			402,24			

### **6.1.12. İlçeler bazında karakterizasyonun genel değerlendirmesi**

Mutfak atık bileşeninin en yüksek yüzdeleri sırasıyla Çorlu, Çerkezköy ve Süleymanpaşa ilçelerinde olduğu Tablo 6.23'te görülmektedir. Ayrıca üç ilçe de Tekirdağ ortalamasının üzerindedir. Çorlu ve Çerkezköy bölgelerinde bulunan sanayi tesislerinin çok olması ve buralarda bulunan yemekhanelerde yemek pişirilmesi nedeniyle mutfak atık bileşeni yüksek çıkmış olabilir.

Kağıt bileşeninde en yüksek yüzdeye sahip olan ilçe Çorlu, en düşük yüzdeye sahip olan ilçe Hayrabolu olduğu tablo 6.23'te görülmektedir. Kağıt bileşeninin Çorlu ilçesinde en yüksek yüzdeye sahip olmasının nedeni Çorlu ilçesinde yaşayan vatandaşların refah seviyesinin yüksek olması ve sanayi tesislerinin yoğunluğuna bağlı olarak diğer ilçelere oranlara çalışan kesimin yüksek olması olabilir.

Plastik atıklarının yüzdelerdeki değişimleri incelendiğinde, tablo 6.23'te görüldüğü gibi, bu yüzdenin Marmaraeğlisi, Şarköy ve Çerkezköy ilçelerinde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kül atık bileşeninin doğalgaz olmayan Şarköy, Hayrabolu ve Malkara ilçelerinden gelen atıklarda en yüksek yüzdeyi temsil ettiği tablo 6.23'te görülmektedir. Bu ilçelerde doğalgaz olmaması sebebiyle kömür kullanımı devam etmekte olup sonucunda da kül bileşeni yüksek çıkmaktadır.



**Tablo 6.23.** Evsel Katı Atıkların İlçeler Bazında Karakterizasyonu*(\*\*\*En yüksek yüzde \*\*Orta yüzde \*düşük yüzde)*

	Murathl	Malkara	H.bolu	Şarköy	M.Ereğlisi	S.Paşa	Çorlu	Ç.köy	Kapaklı	Saray	Ergene	T.dağ
Mutfak Atıkları	35,355	43,145	39,845	35,59	32,815	46,37	53,59	48,67	45,28	39,35	38,7	46,16
Kağıt	6,095	5,14	3,365	4,36	5,765	6,81	7,585	4,335	4,86	4,43	3,83	5,71
Karton	1,51	2,365	1,505	2,665	2,11	0,675	0,89	0,99	0,935	1,35	0,675	1,07
Hacimli Karton	4,735	3,345	3,855	4,78	6,46	5,035	4,635	2,31	3,365	6,965	4,09	4,26
Plastik	16,27	15,595	14,46	17,85	19,175	15,92	11,97	17,19	14,015	10,22	14,665	14,55
Cam	4,65	6,465	4,12	5,775	5,65	6,945	5,995	4,46	3,845	4,975	5,87	5,62
Metal	1,94	1,85	0,87	2,27	2,57	0,79	0,56	0,43	0,46	0,665	0,545	0,795
Hacim Metal	0,405	0,25	0,06	0,13	0	0,4	0,48	0,295	0,585	0,38	0,6	0,38
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,83	0,55	0,47	0,86	0,855	0,81	0,325	0,195	0,205	0,54	0,415	0,465
Tehlikeli atık	2,045	1,235	1,41	2,115	1,975	1,445	1,145	1,11	1,08	1,67	1,345	1,31
Park ve bahçe atıkları	4,5	1,285	3,28	2,75	3,645	1,575	1,18	1,58	2,03	2,955	7,135	2,185
Diğer yanmayanlar	0,755	0,49	2,96	0,615	0,975	0,36	1,175	0,465	1,4	2,635	3,175	1,1
Diğer yanabilenler	14,615	9,13	11,02	8,28	10,575	7,27	7,15	16,605	14,35	12,23	9,81	10,285
Diğer yanabilen hacimli atıklar	0,58	0,015	1,37	0,38	0,115	2,99	1,45	0,735	1,705	0,71	1,765	1,425
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0	0	0,77	0	0,255	0,18	0,195	0,17	0,355	3,66	3,26	0,595
Diğer	0,04	0,01	0	0	0,11	0,01	0,22	0,43	0,465	1,78	0,565	0,3
Kül	5,675	9,15	10,655	11,575	6,96	2,415	1,465	0,86	5,07	5,48	3,56	3,79
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

TÜBİTAK analiz sonuçlarına göre nem oranının en yüksek yüzdeleri sırasıyla Malkara, Hayrabolu ve Şarköy ilçelerinde olduğu tablo 6.24'te görülmektedir. Ayrıca üç ilçe de Tekirdağ ortalamasının üzerindedir.

Kuru madde bileşeninde en yüksek yüzdeye sahip olan ilçe Çerkezköy, en düşük yüzdeye sahip olan ilçe Malkara olduğu tablo 6.24'te görülmektedir.

550°C de kızdırma kaybı değerinin en yüksek yüzdeleri Marmaraereğlisi, Çorlu ve Şarköy ilçelerinde olduğu tablo 6.24'te görülmektedir. Üst ısıl değer ve alt ısıl değerinde en yüksek yüzdeye sahip ilçenin Marmaraereğlisi olduğu tablo 6.24'te görülmektedir. Elde edilen alt kalorifik değer termal yöntemler açısından önemlidir. Harici ek yakıt kullanmaksızın kentsel atıkların yakma teknolojisi ile bertarafı için atık alt kalorifik değeri minimum 1.500-1.600 kcal/kg atık mertebesinde olması gerekmektedir. Alt kalorifik değerleri kendi kendine yanma

için gerekli 1.600 kcal/kg değerinden düşüktür. Bu değerın düşük çıkmasında atık içerisindeki kâğıt, plastik, pet vb. kalorifik değeri yüksek yanabilir bileşenlerin az olmasının ve atığın nem değerin yüksek olmasının etkisi vardır.

Atık içerisindeki uçucu organik maddelerin yüzdesel olarak bir göstergesi olan kızdırma kaybı % 80,3 gibi yüksek oranda bulunmuştur. Bu değerin hem termal hem de biyolojik yöntemler açısından yüksek olması istenmektedir. Kızdırma kaybı değeri inert muhteva ile ters orantılıdır. İnert atıklar termal ve biyolojik sistemlerde verim düşmesi ve iletim hatlarında tıkanma gibi en temel işletme problemlerine sebep olduğundan mümkün mertebe ayrı bir yönetim sistemi olmalıdır.

**Tablo 6.24.** Tübitak Analiz Sonuçları (\*\*En yüksek yüzde \*\*Orta yüzde \*düşük yüzde)

	Muratlı	Malkara	Hayraolu	Şarköy	M.ereğlisi	Spaşa	Çorlu	Ç.köy	Kapaklı	Saray	Ergene	Tdağ
%nem	73,37	87,04	82,45	81,53	58,02	74,19	79,7	72,9	75,25	77,59	73,03	75,1
%kuru madde	26,63	12,96	17,55	18,47	41,98	25,81	20,3	28,36	24,75	22,41	26,97	24,9
550 C de kızdırma kaybı %	83,14	82,66	83,19	85,41	88,67	82,7	87,25	76,21	77,57	68,71	67,89	80,3
üst ısııl değer	3643,75	3881,3	4118,25	3600,3	4193,13	3246,13	3935,1	3616,8	3757,7	3851,6	3076	3691
alt ısııl değer	541,12	-6,17	240,42	188,02	1420,86	403,81	332,59	553,67	489,82	409,25	402,24	479,72

## 6.2. Evsel Katı Atıkların Mevsimsel Karakterizasyonu

Evsel katı atık madde grup sınıflandırmasının mevsimsel değişim bulguları Tablo 6.25'te görülmektedir.

Tüm ilçe belediyelerinde farklı değerler elde edilmiş olsa da, mevsim ayırmaksızın en büyük yüzdeyi mutfak atıkları oluşturmaktadır.

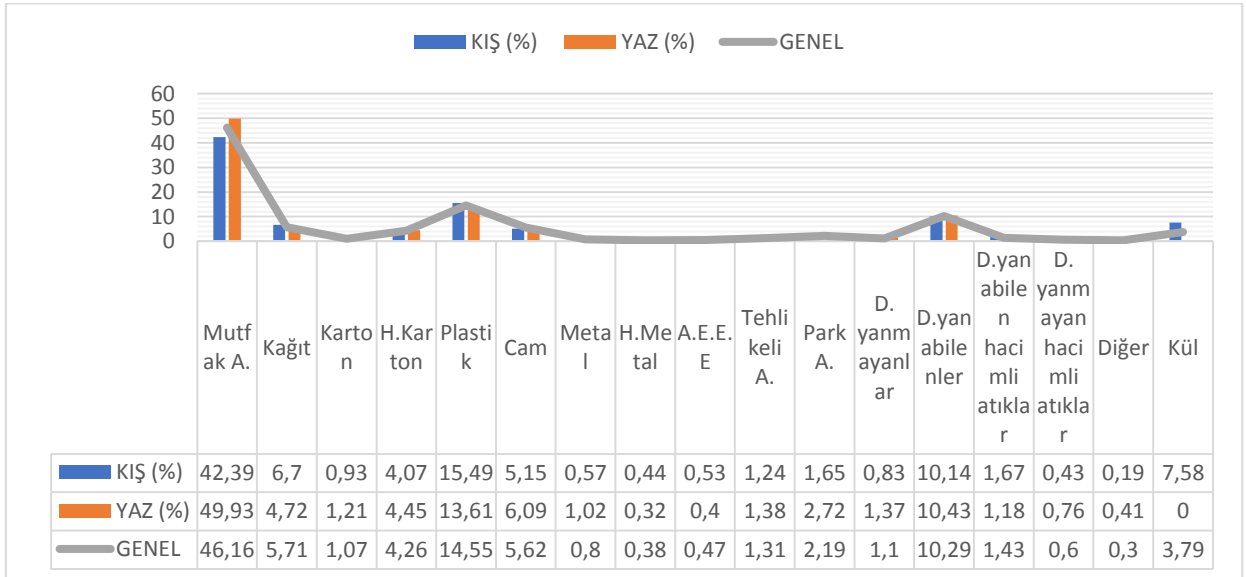
Mutfak ve park-bahçe atıkları yaz mevsiminde artış göstermektedir. Organik atıkların kış mevsimine göre artış göstermesinin en büyük nedeni, sıcak havalardan dolayı bozulan yemek atıklarının artması ve kavun karpuz gibi kalın kabuklu meyve ve sebzelerin bolca tüketilmesi gösterilebilir.

Cam ve metal gibi geri dönüştürülebilir ambalaj atıklarının artış gösterme sebebi yaz mevsiminde hava sıcaklığına bağlı olarak içecek tüketiminin artmasından dolayı içeceklerin ambalajlarının da artması olmuştur.

Doğalgaz olmayan ilçelerde (Hayrabolu, Şarköy, Muratlı, Marmaraereğlisi, Malkara ve Saray) kül yüzdesinin yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 6.25.** Tekirdağ İli Genel Kış ve Yaz Yüzdeliği

TEKİRDAĞ GENEL	KIŞ (%)	YAZ (%)	GENEL
Mutfak Atıkları	42,39	49,93	46,16
Kağıt	6,70	4,72	5,71
Karton	0,93	1,21	1,07
Hacimli Karton	4,07	4,45	4,26
Plastik	15,49	13,61	14,55
Cam	5,15	6,09	5,62
Metal	0,57	1,02	0,80
Hacim Metal	0,44	0,32	0,38
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,53	0,40	0,47
Tehlikeli atık	1,24	1,38	1,31
Park ve bahçe atıkları	1,65	2,72	2,19
Diğer yanmayanlar	0,83	1,37	1,10
Diğer yanabilenler	10,14	10,43	10,29
Diğer yanabilen hacimli atıklar	1,67	1,18	1,43
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,43	0,76	0,60
Diğer	0,19	0,41	0,30
Kül	7,58	0,00	3,79
<b>TOPLAM</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>



**Şekil 6.23.** Tekirdağ İli Genel Kış ve Yaz Yüzdeliği

### 6.3. Evsel Katı Atıkların Gelir Düzeyine Göre Değerlendirme Bulguları

Evsel katı atık madde grup sınıflandırmasının gelir düzeyine göre değerlendirme bulguları tablo 6.26'da verilmektedir.

Organik atıklar, toplam atık içerisinde en yüksek yüzdeye sahip olup, ortalama yüzdesi %46,17 olarak belirlenmiştir. Bu bileşenin orta gelirli bölgelerden gelen atıklarda daha yüksek bir düzeyde temsil edildiği, diğer tarafta çarşı bölgelerinde ise daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi ticari bölgelerde ambalajlı malzeme tüketim yüzdesinin daha yüksek olması olabilir.

Düşük gelirli ve yüksek gelirli bölgelerdeki kağıt-karton atıklarının yüzdelerdeki değişimleri incelendiğinde, bu yüzdenin düşük gelirli bölgeler için daha düşük olduğu görülmektedir. Genel olarak gelir seviyesi yüksek bölgelerde kağıt-karton malzemenin imal edilmiş ambalaj tüketimi daha fazla denebilir.

Karakterizasyon çalışmaları sonucunda atıkların içerisinde bulunan plastik oranı 14,56 olarak belirlenmiştir. Gelir seviyesine göre yüksek, orta, düşük ve çarşı bölgelerdeki plastik oranında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Cam atıklarının yüzdelerdeki değişimleri incelendiğinde, bu yüzdenin yüksek gelirli bölgeler için daha yüksek olduğu görülmektedir.

Metal ve elektronik atıkların yüzdeliklerinin çok düşük olması sebebiyle kesin bir yargıda bulunmak mümkün olmamıştır.

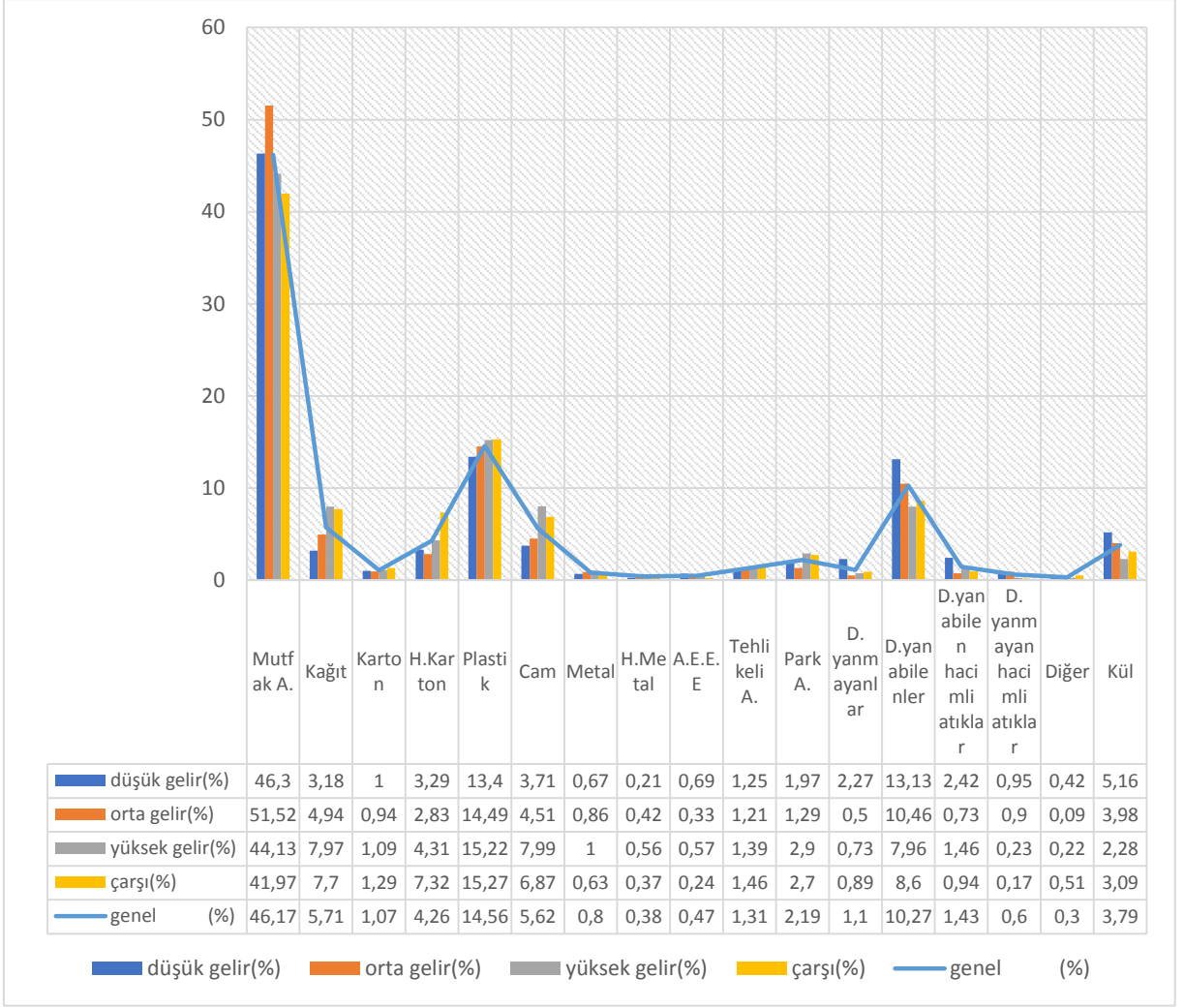
Tehlikeli atık yüzdesi, bölgedeki gelir seviyesine bakımından önemli farklılık arz etmemektedir.

Diğer yanabilir maddeler içerisinde çocuk bezi bulunmaktadır. Çocuk bezi kullanımı her gelir grubu için yaygın şekilde görünmektedir. Bu değer düşük gelirli bölgelerde diğer bölgelere nazaran daha yüksektir. Bunun sebebi düşük gelirli bölgelerde doğum oranının daha yüksek olması olabilir.

Kül atık yüzdesi gelir seviyesi düşük bölgelerde fazla çıkmıştır. Düşük gelirli bölgelerde yüksek çıkmasına nedeni doğalgaz kullanımının yaygınlaşmaması olabilir.

**Tablo 6.26.** Atık muhtevasının sosyo ekonomik duruma göre yüzdesel değişimi

<b>GENEL</b>	Düşük gelir(%)	Orta gelir(%)	Yüksek Gelir(%)	Çarşı(%)	<b>Genel (%)</b>
Mutfak Atıkları	46,30	51,52	44,13	41,97	<b>46,17</b>
Kağıt	3,18	4,94	7,97	7,70	<b>5,71</b>
Karton	1,00	0,94	1,09	1,29	<b>1,07</b>
Hacimli Karton	3,29	2,83	4,31	7,32	<b>4,26</b>
Plastik	13,40	14,49	15,22	15,27	<b>14,56</b>
Cam	3,71	4,51	7,99	6,87	<b>5,62</b>
Metal	0,67	0,86	1,00	0,63	<b>0,80</b>
Hacim Metal	0,21	0,42	0,56	0,37	<b>0,38</b>
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,69	0,33	0,57	0,24	<b>0,47</b>
Tehlikeli atık	1,25	1,21	1,39	1,46	<b>1,31</b>
Park ve bahçe atıkları	1,97	1,29	2,90	2,70	<b>2,19</b>
Diğer yanmayanlar	2,27	0,50	0,73	0,89	<b>1,10</b>
Diğer yanabilenler	13,13	10,46	7,96	8,60	<b>10,27</b>
Diğer yanabilen hacimli atıklar	2,42	0,73	1,46	0,94	<b>1,43</b>
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,95	0,90	0,23	0,17	<b>0,60</b>
Diğer	0,42	0,09	0,22	0,51	<b>0,30</b>
Kül	5,16	3,98	2,28	3,09	<b>3,79</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>



Şekil 6.24. Atık muhtevasının sosyo ekonomik duruma göre yüzdesel dağılımı

## 7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma ile Tekirdağ'ın tüm ilçelerinden numuneler alınmıştır. İlçelerde yaşayan halkın gelir seviyesi, kültür düzeyi ve o bölge sınırları dahilindeki ev fiyatları dikkate alınarak düşük, orta, yüksek gelirli mahalleler ile çarşı olmak üzere 4 bölge tanımlanmış ve bu bölgelerden alınan numuneler üzerinde ayrı ayrı analiz gerçekleştirilmiştir. Tekirdağ ilinin yaz ve kış mevsimini temsilen kentsel katı atık karakterizasyonu, madde grup sınıflandırılması, nem muhtevası, kızdırma kaybı, alt-üst kalorifik değer analizleri ile tamamlanmıştır. Elde edilen sonuçlar iyi bir atık yönetimi oluşturulmasında referans değerler olacaktır.

Karakterizasyon çalışmaları sonucunda il geneli biyobozunur atık (mutfak atıkları+park bahçe atıkları) %41,02 ve ambalaj atıkları (kağıt+karton+hacimli karton+plastik+cam+metal+hacimli metal) %32,4 olarak belirlenmiştir.

Mutfak atık ve kağıt atık bileşeninde en yüksek yüzdeye sahip ilçemiz Çorludur. Bunun sebebi Çorlu ilçesinde yaşayan vatandaşların refah seviyesinin yüksek olması ve sanayi tesislerinin yoğunluğuna bağlı olarak diğer ilçelere oranlara çalışan kesimin yüksek olması olabilir.

Doğalgaz olmayan ilçelerde (Hayrabolu, Şarköy, Muratlı, Marmaraereğlisi, Malkara ve Saray) kül yüzdesinin yüksek olduğu görülmektedir.

Toplanan numuneler TÜBİTAK MAM (Marmara Araştırma Merkezi) Enerji Enstitüsü'nde analiz edilmiştir. İl geneli analizi sonucu nem %75,1 ve kuru madde %24,9 olarak ölçülmüştür. 550°C de kızdırma kaybı %80,3 olarak bulunmuştur. Üst ısıl değer ölçümleri 3691 cal/g olarak tespit edilmiştir. Alt ısıl değer 479,72 cal/g olarak kalorifik değer hesaplanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre alt ısıl kalorifik değeri; yakma yönteminin kullanılması açısından uygun görülmemektedir. Nem içeriğinin yüksek miktarda olması ve yüksek organik madde içeriğinin, atıkların kalorifik değerinin düşük olmasına neden olmaktadır. Literatürdeki Ökten ve Arkadaşlarının 2012 yılında yapmış oldukları “Katı Atık Bertarafında Alternatif bir Yöntem Yakma Teknolojisi” çalışmasına göre yakma, düzenli depolama yöntemi ile karşılaştırıldığında maliyeti yüksek olduğu görülmüş fakat üretilen enerji sayesinde bu yatırımın geri dönüşümü mümkün olmuştur (Ökten,2012).

İstanbul Katı Atık Yönetimi Fizibilite Raporu'na göre atığın kalorifik değerinden enerji eldesi için en az 2.000-2.500 kcal/kg, ilave yakıt olmadan yanması için ise 1.500-1.600 kcal/kg olması gerekir (Öztürk ve diğ., 2007)

Yapılan alışmalar sonucunda, Tekirdağ İli'nde oluşan atıkların yakma yöntemi ile bertaraf edilmesi sonucu olarak çıkan ısının enerji esaslı kullanımı için atık kalorifik değerinin arttırılması ve nem içeriğinin azaltılması gerekmektedir. Sonuç olarak; yapılan literatür çalışması analizi ve değerlendirmeleri sonucunda Tekirdağ ilinden belirli periyotlarla ve farklı ilçelerden alınmış olan numunelerdeki analiz sonuçlarına göre genel bir karakterizasyon yapılmıştır. Yapılan karakterizasyon sonucunda atığın yakılarak enerji eldesinin sağlanması alternatif bir seçenek olarak uygun olmadığı tespiti yapılmıştır.



## KAYNAKLAR

- Altuntop E, Bozlu H ve Karabıyık E (2014). Evsel Atıkların Ekonomiye Kazandırılması TR62 (Adana, Mersin) Bölgesi. Çukurova Kalkınma Ajansı.
- Atık elektrikli ve elektronik ekipmanların geri dönüşümü konusunda hizmet veren bir geri kazanım şirket, <http://www.exitcom.com.tr> , (14.01.2019).
- Aydemir (2015), Katı Atık Düzenli Depolama Sahalarının ve Vahşi Depolamam Alanlarının Islahı ve Bitkilendirilmesi.
- Bender Ş (2014), Evsel Organik Atıklarından Yeni Bir Yöntemle Kompost Oluşturulması Ve Bu Kompostun Biber Verimi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Toprak Bilim Anadalı, Çanakkale.
- Borat M. (2003), Katı Atık Yönetimi, Ders Notları, Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi.
- Çevre Koruma ve Ambalaj Atıklarını Değerlendirme Vakfı, <http://www.cevko.org.tr>, (14.01.2019)
- Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (2008). Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012). Ankara.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı (2017). Atık Yönetimi Sempozyumu 2017 Sonuç Bildirgesi. Antalya.
- Erdem, M., Ercan, E., Ateş, E., Erdoğan D. (2008), AB Uyum Sürecinde Evsel Katı Atıkların Entegre Yönetimi, Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu.
- Değerlendirilebilir Atık Malzemeler Sanayiciler Derneği, <http://www.tudam.org.tr>, (14.01.2019).
- Güler Ç., Çobanoğlu Z.(1994), Katı Atıklar, Aydoğdu Ofset, Ankara.
- Gülmez M (2016). Yerel Yönetimlerde Kentsel Katı Atık Yönetimi-Derince Belediyesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gebze.
- Güner, Y. (2008), “Pendik ilçesi evsel nitelikli katı atıklarının geri kazanılabilirliğinin araştırılması”, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Lastik Sanayicileri Derneği , <http://www.lasder.org.tr> , (14.01.2019).
- Neyim, C. (2003), Türkiye’de Evsel Nitelikli Katı Atıklar”, Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli, Ankara.
- Palabıyık Hamit; (2001), “Belediyelerde Katı Atık Yönetimi: İzmir Büyükşehir Belediyesi Örneği ”, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Petrol Sanayi Derneği ,<http://www.petder.org.tr> , (14.01.2019).
- Şenaydın O (2018), Ürkiye’de Katı Atıkların Kaynağında Ayrı Toplanmasına Ve Geri Dönüşümün Hayata Geçirilmesine İlişkin Sorunlar Ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Çevre Ana Bilim dalı, Çanakkale.

- T.C. Resmi Gazete (1983). 2872 sayılı Çevre Kanunu, (Yayımlandığı Resmi Gazete Sayısı: 18132). 11.08.1983.
- T.C. Resmi Gazete (2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği (Yayımlandığı Resmi Gazete: 29314). 02.04.2015.
- Taşınabilir PİL Üreticileri ve İthalatçıları Derneği, <http://www.tap.org.tr> , (14.01.2019)
- Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı, <http://www.tukcev.org.tr> , (14.01.2019)
- Türkiye İstatistik Kurumu (2019). <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24876> (14.01.2019).
- Tüm Akü İthalatçıları Ve Üreticileri Derneği, <http://www.tumakuder.org> ,( 14.01.2019).
- Tüylüoğlu D., “The Characterization Of Solid Waste In İstanbul”, Fatih University Graduate Institute of Sciences and Engineering, Degree of Master of Science, (2011).
- Ünaldı E. (2015), “İstanbul İli Beşiktaş İlçesi Atık Yönetimi ve Evsel Katı Atık Karakterizasyonunun Belirlenmesi”, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi.
- Yaydırgan T. (2018), “ Mahalli İdareler İçin Evsel Katı Atık Tarife Belirleme Yöntemi”, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Yenice, K. M. (2009), Doğruparmak, Ç. Ş., Durmuşoğlu, E., “Kocaeli İli Katı Atık Karakterizasyonu”, Türkiyede Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, TÜRKAY, Kocaeli.
- Yılmaz&Bozkurt (2010), Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları.
- Yılmaz F. (2012), “İstanbul İli Pendik İlçesi Atık Yönetimi ve Evsel Katı Atık Karakterizasyonunun Belirlenmesi”, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Kübra GÜMÜŞ BAYINDIR 09.04.1990 yılında Tekirdağ'da doğdu. Lisans eğitimini Namık Kemal Üniversitesi Çevre Mühendisliği bölümünde tamamlayarak 2014 yılında mezun oldu. Ağustos 2015 yılından beri Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığında Sözleşmeli Çevre Mühendisi olarak görev yapmaktadır.