

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI**

**ALTERNATİF BİR ENERJİ KAYNAĞI OLAN ATIK YAĞLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ (İSTANBUL ÖRNEĞİ)**

Yüksek Lisans Tezi

Sıla ŞAHİN

İstanbul – 2019

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI

ALTERNATİF BİR ENERJİ KAYNAĞI OLAN ATIK YAĞLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ (İSTANBUL ÖRNEĞİ)

Yüksek Lisans Tezi

Sıla ŞAHİN

Danışman: Prof. Dr. Nuran TAŞLIGİL

İstanbul- 2019



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

COĞRAFYA Anabilim Dalı COĞRAFYA Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS
öğrencisi SILA ŞAHİN'nın ALTERNATİF BİR ENERJİ KAYNAĞI OLAN ATIK
YAĞLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ (İSTANBUL ÖRNEĞİ)
adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 18.04.2019 tarih ve 2019-10/23 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul
edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 06.10.2019

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

	Öğretim Üyesi Adı Soyadı	İmzası
1.	Tez Danışmanı Prof. Dr. NURAN TAŞLIGİL	
2.	Jüri Üyesi Doç. Dr. SÜHEYLA ÜÇİŞİK ERBİLEN	
3.	Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi YASEMİN ÖZDEMİR	

GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı	: Sıla ŞAHİN
Anabilim Dalı	: Coğrafya
Programı	: Coğrafya
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Nuran TAŞLIGİL
Tez Türü ve Tarihi	: Yüksek Lisans – Mayıs 2019
Anahtar Kelimeler	: Atık yağlar, Biyodizel, Alternatif enerji, Enerji Coğrafyası, İstanbul, Türkiye.

ÖZET

ALTERNATİF BİR ENERJİ KAYNAĞI OLAN ATIK YAĞLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ (İSTANBUL ÖRNEĞİ)

Son yıllarda fosil yakıt kullanımı arttıkça ortaya çıkan çevre sorunları, kaynakların tükenmesi, petrol fiyatlarındaki artış gibi sebepler bilim dünyasının yenilenebilir enerji kaynakları hakkında yaptığı çalışmaları yoğunlaştırmıştır. Bu kapsamda da dizel yakıtı en yakın alternatif kaynak olarak biyodizel öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, İstanbul'da toplanan bitkisel atık yağların yüzde kaçından biyodizel elde edildiği; hayvansal, madeni ve gemi atık yağlarından biyodizel üretilmeme nedenleri; toplanılan bitkisel atık yağlardan elde edilen biyodizelin petrol ile karıştırılarak dizel araçlarda kullanımı ve bu durumun ülke ekonomisine katkısı incelenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları çerçevesinde atık yağların çevresel etkileri, biyodizelin artmasının nedenleri, Türkiye'de biyodizel üretilmesiyle ilgili problemler saptanmıştır. Söz konusu kaynak açısından Türkiye'de potansiyeli en yüksek olan merkezlerden İstanbul'da toplam 39 tane belediyenin geri dönüşüm faaliyetleri alanında atık yağların toplanması konusundaki faaliyetleri detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Atık yağları toplayan kuruluşların çalışmaları yerinde incelenmiş olup; toplanan atık yağların miktarları grafik, tablo ve harita kullanılarak yorumlanmıştır.

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname : Sıla ŞAHİN
Field : Geography
Programme : Geography
Supervisor : Professor Doctor Nuran TAŞLIGİL
Degree Awarded and Date : Master – May 2019
Keywords : Waste oils, Biodiesel, Alternative energy,
Energy Geography, İstanbul, Turkey.

ABSTRACT

EVALUATION OF WASTE FRYING OILS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCES (İSTANBUL EXAMPLE)

In recent years, some valid reasons such as emerging environmental problems, resource depletion and increase in oil prices as a result of the increase in the fossil fuel usage have accelerated the studies of science on renewable energy sources. When the related literature is reviewed, biodiesel is seen to be the closest alternative source to diesel fuel oil.

In this study, biodiesel production percentage from waste frying oils collected in İstanbul; reasons for not producing biodiesel from animal fat, industrial waste oil, ship-generated waste oil; usage of biodiesel obtained from collected waste frying oils in diesel vehicles by mixing with petroleum and the contribution of this to the economy of the country have been analyzed. Types of renewable energy sources, environmental impacts of waste frying oil, the reasons for the increased biodiesel use and many problems have been detected related to the biodiesel production in Turkey. In addition, the importance of waste frying oil collection in the recycling field of 39 municipalities in İstanbul has been researched and no significant difference has been found. The studies of the companies collecting waste frying oil have been examined; the amounts of the collected waste frying oils have been compared by the help of graphs, tables, and maps etc. and the inter-municipal differences have been evaluated.

ÖNSÖZ

Öncelikle Enerji Coğrafyası alanında çalışmama vesile olan ve tez çalışmamın her kademesinde desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nuran TAŞLIGİL'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Aynı zamanda bu çalışmamızı bilimsel araştırma projesi olarak destekleyen Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi çalışanlarına da teşekkürü borç bilirim.

Tez yazım sürecinde her türlü yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma, maddi ve manevi destekleriyle her durumda destek veren aileme sonsuz teşekkürler sunarım.

Sıla ŞAHİN

Göztepe/Kadıköy – 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	xi
HARİTA LİSTESİ.....	xv
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	6
1.2. Tezin Amacı ve Araştırma Soruları	7
1.3. Literatür Özeti	8
2. Enerji Coğrafyası	12
2.1. Dünya Enerji Görünümü	13
2.2. Türkiye'nin Enerji Görünümü.....	14
2.3. Enerji Kaynakları	17
3.1. Atık Yağlar	29
3.1.1. Atık Yağların Hammadde Olarak Geri Kazanımı.....	30
3.1.2. Atık Yağdan Elde Edilen Diğer Ürünler.....	31
3.2. Atık Yağların Çevresel Etkileri	32
3.2.1. Atık Yağların Altyapıya (Kanalizasyona) Etkisi	32
3.2.2. Atık Yağların Sulara Etkisi	33
3.2.3. Atık Yağların Toprağa Etkisi	35
3.2.4. Atık Yağların Havaya Etkisi	35

3.3. Hayvansal Yağların Dizel Motor Yakıtı Olarak Değerlendirilmesi	36
3.4. Türkiye’de Atık Yağların Durumu	37
3.5. Türkiye’de Atık Yağlarla İlgili Yasal Durum.....	38
4.1. Genel Özellikleri ile Biyoyakıt ve Çeşitleri.....	41
4.1.1. Biyoetanol:	42
4.1.2. Türkiye’de Biyoetanol Üretimi ve Kullanımı	43
4.2. Biyodizel.....	45
4.2.1. Türkiye’de Biyodizelin Tarihsel Gelişimi	48
4.2.2. Türkiye’de Biyodizel Üretimi	49
4.2.3. Biyodizele Verilen Önemin Artmasının Nedenleri.....	51
4.2.4. Türkiye’de Biyodizel Kullanımına İlişkin	52
5.1. İSTANBUL’DAKİ BELEDİYELERİN ATIK YAĞ FAALİYETLERİ	54
5.1.2. İSTANBUL AVRUPA YAKASI BELEDİYELERİNİN BİTKİSEL ATIK YAĞ MİKTARLARI.....	57
5.1.2.1. Beşiktaş Belediyesi:.....	57
5.1.2.2. Şişli Belediyesi:	60
5.1.2.3. Bakırköy Belediyesi:	62
5.1.2.4. Sarıyer Belediyesi.....	64
5.1.2.5. Beyoğlu Belediyesi.....	65
5.1.2.6. Beylikdüzü Belediyesi:.....	68
5.1.2.7. Silivri Belediyesi	69
5.1.2.8. Başakşehir Belediyesi.....	72
5.1.2.9. Fatih Belediyesi	74
5.1.2.10. Bayrampaşa Belediyesi	76
5.1.2.11. Büyükçekmece Belediyesi.....	77
5.1.2.12. Avcılar Belediyesi	79

5.1.2.13. Zeytinburnu Belediyesi	81
5.1.2.14. Eyüp Belediyesi.....	83
5.1.2.15. Kâğıthane Belediyesi.....	85
5.1.2.16.Esenyurt Belediyesi	87
5.1.2.17. Bağcılar Belediyesi.....	89
5.1.2.18. Bahçelievler Belediyesi	91
5.1.2.19.Küçükçekmece Belediyesi.....	93
5.1.2.20. Güngören Belediyesi	95
5.1.2.21. Sultangazi Belediyesi	97
5.1.2.22. Gaziosmanpaşa Belediyesi	99
5.1.2.23. Esenler Belediyesi	100
5.1.2.24. Çatalca Belediyesi	103
5.1.2.25. Arnavutköy Belediyesi	105
5.1.3. ANADOLU YAKASI BELEDİYELERİNİN BİTKİSEL ATIK YAĞ VERİLERİ.....	107
5.1.3.1. Adalar Belediyesi	107
5.1.3.2. Kadıköy Belediyesi	108
5.1.3.3. Ataşehir Belediyesi.....	110
5.1.3.4. Tuzla Belediyesi	114
5.1.3.5. Üsküdar Belediyesi.....	116
5.1.3.6. Ümraniye Belediyesi	117
5.1.3.7. Pendik Belediyesi	119
5.1.3.8. Beykoz Belediyesi	121
5.1.3.9. Maltepe Belediyesi	122
5.1.3.10. Şile Belediyesi	124
5.1.3.11. Kartal Belediyesi	127

5.1.3.12. Çekmeköy Belediyesi	128
5.1.3.13. Sultanbeyli Belediyesi	129
5.1.3.14. Sancaktepe Belediyesi	131
5.2. İSTANBUL GENELİNDE 2012-2016 ARASINDA TOPLANAN ATIK YAĞ MİKTARI.....	132
5.3. İSTANBUL AVRUPA VE ANADOLU YAKASINDA YER ALAN İLÇELERİN KİŞİ BAŞI DÜŞEN ATIK YAĞ VERİLERİ	136
6.1. İstanbul Atık Yağ Geri Kazanımında Faaliyet Gösteren Firmalar	144
6.1.1. Deha Firması Faaliyetleri.....	145
6.1.2. Kolza Firması Faaliyetleri.....	149
6.1.3. Firmaların Biyodizel Üretimiyle İlgili Karşılaştığı Sıkıntılar.....	153
6.1.4. Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Projesi Çalışmaları	157
SONUÇ.....	169

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: 2016-2040 Yılları Arasında Yeni Politikalar Senaryosu Dikkate Alındığında Kaynaklara Göre Enerji Arzı Alt Yapısı İçin Yatırımların Dağılımı	3
Şekil 2: Dünyada Birincil Enerji Kaynaklarının Kullanımlarına Göre Dağılımı- 2013 (Milyon- TEP).....	14
Şekil 3: Türkiye 2016 Yılı Sonu İtibariyle Kaynak Bazında Kurulu Güç Oranı	16
Şekil 4: 2016 İtibariyle Beşiktaş Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	59
Şekil 5: 2016 İtibariyle Şişli Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	61
Şekil 6: 2016 İtibariyle Bakırköy Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	63
Şekil 7: 2016 İtibariyle Beyoğlu Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	67
Şekil 8: 2016 İtibariyle Beylikdüzü Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj atığı hariç).....	68
Şekil 9: 2016 İtibariyle Silivri Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	71
Şekil 10: 2016 İtibariyle Başakşehir Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	73
Şekil 11: 2016 İtibariyle Fatih Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	75
Şekil 12: 2016 İtibariyle Bayrampaşa Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu.....	77
Şekil 13: 2016 İtibariyle Avcılar Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Dağılımı (Ambalaj Atığı Hariç).....	80
Şekil 14: 2016 İtibariyle Zeytinburnu Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu.....	82
Şekil 15: 2016 İtibariyle Eyüp Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	84

Şekil 16: 2016 İtibariyle Kâğıthane Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	86
Şekil 17: 2016 İtibariyle Esenyurt Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	89
Şekil 18: 2016 İtibariyle Bağcılar Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	90
Şekil 19: 2016 İtibariyle Bahçelievler Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)	93
Şekil 20: 2016 İtibariyle Küçükçekmece Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Miktarı	95
Şekil 21: 2016 İtibariyle Güngören Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	97
Şekil 22: 2016 İtibariyle Sultangazi Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	98
Şekil 23: 2016 İtibariyle Gaziosmanpaşa Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu.....	100
Şekil 24: 2016 İtibariyle Esenler Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	102
Şekil 25: 2016 İtibariyle Çatalca Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	104
Şekil 26: 2016 İtibariyle Arnavutköy Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)	106
Şekil 27: 2016 İtibariyle Kadıköy Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	109
Şekil 28: 2016 İtibariyle Ataşehir Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç).....	111
Şekil 29: 2016 İtibariyle Tuzla Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	115
Şekil 30: 2016 İtibariyle Üsküdar Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	117
Şekil 31: 2016 İtibariyle Ümraniye Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	119

Şekil 32: 2016 İtibariyle Pendik Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	121
Şekil 33: 2016 İtibariyle Maltepe Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	124
Şekil 34: 2016 İtibariyle Şile Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	126
Şekil 35: 2016 İtibariyle Kartal Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	128
Şekil 36: 2016 İtibariyle Sultanbeyli Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu	131
Şekil 37: Bitkisel Atık Yağların Kullanım / Bertaraf Şekilleri	151
Şekil 38: Kayıt Dışı Toplanan ve Toplanamayan Atık Yağlar	152

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Türkiye Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlasına Göre Enerji Değerleri	24
Tablo 2: Türkiye’de Biyokütle Enerjisine Hammadde Oluşturan Bitkisel Üretim Miktarı (Ton)	26
Tablo 3: Türkiye’de Planlanan Biyokütle Enerji Üretimi (TEP).....	27
Tablo 4: Türkiye Biyoetanol Üretim, Tüketim ve İhracat Miktarları, Milyon Litre (TAPDK, 2017).	44
Tablo 5: 2012 – 2016 Yılları Arasında İstanbul Nüfus Miktarı.....	54
Tablo 6: İstanbul’da Kişi Başı Ortalama Belediye Atık Miktarı	57
Tablo 7: Beşiktaş Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	58
Tablo 8: Şişli Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	60
Tablo 9: Bakırköy Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	62
Tablo 10: Sarıyer Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	65
Tablo 11: Beyoğlu Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	65
Tablo 12: Beylikdüzü Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	69
Tablo 13: Silivri Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	72
Tablo 14: Başakşehir Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	73
Tablo 15: Fatih Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	76
Tablo 16: Bayrampaşa Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	76
Tablo 17: Büyükçekmece Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	78

Tablo 18: Avcılar Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	79
Tablo 19: Zeytinburnu Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	81
Tablo 20: Eyüp Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	83
Tablo 21: Kâğıthane Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	85
Tablo 22: Esenyurt Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	88
Tablo 23: Bağcılar Belediyesi'nde Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	91
Tablo 24: Bahçelievler Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	92
Tablo 25: Küçükçekmece Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	94
Tablo 26: Güngören Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	96
Tablo 27: Sultangazi Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	97
Tablo 28: Gaziosmanpaşa Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	99
Tablo 29: Esenler Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	101
Tablo 30: Çatalca Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	103
Tablo 31: Arnavutköy Belediyesi'nde Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	105
Tablo 32: Adalar Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	107
Tablo 33: Kadıköy Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	108

Tablo 34: Ataşehir Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	110
Tablo 35: Tuzla Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	114
Tablo 36: Üsküdar Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	116
Tablo 37: Ümraniye Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	118
Tablo 38: Pendik Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	120
Tablo 39: Beykoz Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	122
Tablo 40: Maltepe Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	123
Tablo 41: Şile Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	125
Tablo 42: Kartal Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı.....	127
Tablo 43: Çekmeköy Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	129
Tablo 44: Sultanbeyli Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	130
Tablo 45: Sancaktepe Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı	132
Tablo 46: İstanbul Avrupa Yakası Toplanan Atık Yağ Miktarı (2012 ve 2016).....	134
Tablo 47: İstanbul Anadolu Yakası Toplanan Atık Yağ Miktarı (2012).....	136
Tablo 48: İstanbul Avrupa Yakası Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (2016).....	137
Tablo 49: İstanbul Anadolu Yakası İlçelerinin Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (2016).....	138
Tablo 50: Son Beş Yılda Toplanılan Bitkisel Atık Yağ Miktarı	139
Tablo 51: Deha Firması Ölçeğinde Atık Yağlardan Elde Edilen Biyodizel Miktarı...	140
Tablo 52: Son 5 Yılda Deha Firmasının Topladığı Atık Yağ Miktarı.....	146

Tablo 53: Biyodizel Üretim Maliyeti.....	150
Tablo 54: İstanbul İlçeleri Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktaları.....	158
Tablo 55: İstanbul İli Avrupa Yakası Kişi Başı Düşen Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktası.....	166
Tablo 56: İstanbul İli Anadolu Yakası Kişi Başı Düşen Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktası.....	167



HARİTA LİSTESİ

Harita 1: Tarımsal ve Hayvansal Atıklardan Elektrik Elde Eden Tesisler	27
Harita 2: İstanbul'un İlçeleri	55
Harita 3: İstanbul İlçelerine Göre 2012 Yılı Bitkisel Atık Yağ Miktarı	142
Harita 4: İstanbul İlçelerine Göre 2016 Yılı Bitkisel Atık Yağ Miktarı	143
Harita 5: İstanbul İlçeleri Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktalar.....	165



FOTOĞRAF LİSTESİ

Foto 1: Sarıyer Belediyesi Bitkisel Atık yağların Zararları Broşürü	34
Foto 2: Biyodizelin Üretim Aşamasından Bir Görünüm	51
Foto 3: Silivri Belediyesi Geri Dönüşüm Toplama Bidon ve Kutuları.....	70
Foto 4: Ataşehir Belediyesi magnet (sol) ve broşür örneği (sağ).....	112
Foto 5: Bitkisel atık yağlar konusunda bilinçlendirme çalışması.	113
Foto 6: Deha Firmasının Biyodizel İmalathanesinin Genel Görünümü.....	148
Foto 7: Deha Fabrikasının Genel Görünümü.....	149
Foto 8: Türkan Saylan Görme Engelliler Okulundaki Etkinlik	149
Foto 9: Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Projesi Bitkisel Atık Yağ Toplama Bidonla	159
Foto 10: Ataşehir Belediyesi İnteraktif Gezici Eğitim Aracı.....	168
Foto 11: Ataşehir Belediyesi'nin Atık Yağlar Konusunda Farkındalık Amacıyla Hazırlamış Olduğu Afiş	168

KISALTMALAR

- AB:** Avrupa Birliği
- ABD:** Amerika Birleşik Devletleri
- ABY:** Atık Bitkisel Yağ
- AGED:** Atık Kâğıt ve Geri Dönüşümcüler Derneği
- AGİD:** Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği Ticari İşletmesi
- AKÜDER:** Akümülatör Üretici ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği
- AKY:** Atık Kızırtma Yağı
- AOY:** Atık Organik Yağ
- ARGE:** Araştırma Ve Deneysel Geliştirme
- BDÇA:** Birleşik Devletler Çevre Ajansı
- BYKP:** Beş Yıllık Kalkınma Planı
- BM:** Birleşmiş Milletler
- BYSD:** Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği
- ÇEVKO:** Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı İktisadi İşletmesi
- DNA:** Deoksiribonükleik Asit
- EİEİ:** Enerji İşleri Etüt İdaresi
- ELDAY:** Elektrik ve Elektronik Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi Derneği İktisadi İşletme
- EPDK:** Enerji Piyasası Denetleme Kurumu
- ETKB:** Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- EÜAŞ:** Elektrik Üretim Anonim Şirketi
- GWH:** Giga Watt Hours
- HBY:** Ham Bitkisel Yağ
- HAÇİKO:** Hayvanları Çaresizlikten Ve İlgisizlikten Koruma Derneği
- İYSAD:** İstanbul Yemek Sanayicileri Derneği
- KETOB:** Kemer Otelciler Ve İşletmeler Birliği
- LASDER:** Lastik Sanayicileri Derneği
- LPG:** Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
- MTEP:** Milyon Ton Petrol Eşdeğer
- ÖTV:** Özel Tüketim Vergisi

PAGÇEV: Türk Plastik Sanayi Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüş.
İktisadi İşletme

PAH: Polisiklik Aromatik Hidrokarbon

PETDER: Petrol Sanayi Derneği

TAP: Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği

TAPDK: Tütün Ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu

TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi

TEP: Ton Eşdeğer Petrol

TUÇEV: Türkiye Çevre Koruma Vakfı

TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu

TURSAB: Türkiye Seyahat Acentalar Birliği

TURMEPA: Deniz Temiz Derneği

TÜBİSAD: Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği İktisadi İşletmesi

TÜKÇEV: Tüketici Ve Çevre Eğitim Vakfı İktisadi İşletmesi

TÜMAKÜDER: Tüm Akü İthalatçıları ve Üreticileri Derneği

UATF: Ulusal Atık Taşıma Formu

UEA: Uluslararası Enerji Ajansı

ÜDTS: Ürün Doğrulama Ve Takip Sistemi

YAME: Yağ Asidi Metil Esteri

YESİDEF: Yemek Sanayicileri Dernekleri Federasyonu

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

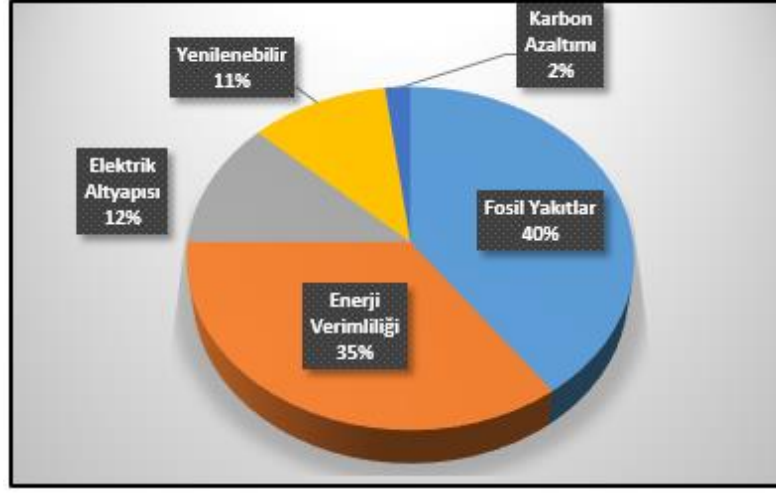
Her geçen gün artan nüfusla birlikte yaşam standartlarının yükselmesi, hem atık yağ hacminde hem de atık yağ dönüşümlerinde değişimlere neden olmaktadır. Bu oluşan atık miktarının geriye dönüşümü için entegre bir atık yağ yönetimi şarttır. Günümüzde entegre atık yağ yönetimi hiyerarşisinde en önemli adımlardan biri; atık yağları geri kazandırma ve atık yağı azaltma olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya geneline baktığımızda gerek bizim ülkemizde gerekse diğer ülkeler de en önemli problemlerden biri enerji konusudur. Enerji yıllar içerisinde medeniyetle, gelişmişlikle, güçlü ekonomiyle ve enerji kaynağına erişebilmekle ülke politikaların temelinde yer almıştır. Kömürden sonra Sanayi Devrimi'nin başlamasıyla 20. yüzyılın başlarında önce petrolün ardından da doğalgazın enerji üretiminin içine dâhil olması, enerjinin ve enerji siyasetinin enerji kaynakları çerçevesinde değerlendirilmesi sonucunu beraberinde getirmiştir. Fakat bu kaynakların her ülkede bulunmaması, erişilmelerinin ve iletilmelerinin yüksek maliyet gerektirmesi, rezervlerin giderek azalması ve çevreye verilen zararları nedeniyle enerji üretiminde yeni kaynaklar gereksinimi ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi enerji günlük yaşantımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Yıllarca ülkelerin uyguladığı enerji politikalar içerisinde konvansiyonel enerji kaynaklarının kullanımı bu bakımdan önemli bir paya sahiptir. Fosil yakıtlar zamanla tükenmektedir. Bu durum enerjiyi verimli kullanma durumunu ortaya çıkarmaktadır. İnsanların konvansiyonel enerji kaynaklarını aşırı kullanmasından dolayı alternatif enerji kaynakları arayışı insanoğlu var olduğu müddetçe devam edecektir. Var olan enerji kaynaklarının değerlendirilmesine gereken önemin verilmesi bu bakımdan hem ülke ekonomisi hem de çevre açısından üzerinde çalışılması gereken önemli konulardan biridir (Akova, 2003; Avcı, 2005).

Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları için kurulacak olan tesislerin kurulum maliyetinin yüksek olması, alternatif enerji kaynaklarından yararlanmada en büyük engeldir. Devletlerin alternatif enerji kaynaklarına teşvik uygulamalarının yetersiz, yapılan yatırımların eksik kalması gibi faktörlerin etkisiyle fosil yakıtların kullanımı artmıştır. Mevcut fosil kaynakların tükenme sorunu enerji arzı açısından ciddi tehlikedir. Küresel iklim değişikliği tehlikesinin tahrip ediciliğinin orta ve uzun vadede

daha da artacak olması gibi faktörlerin etkisiyle alternatif enerji kaynaklarını kullanmak zorunlu bir hal almıştır (Eltekin, 2003; Çukurçayır, 2008; Başer, 2009).

Ekonomik kalkınmayı desteklemek modern toplumların en önemli hedefidir. Vatandaşlarının refah düzeyini artırmak için yoğun sanayi faaliyetleri gibi gelişmeler beraberinde enerji ihtiyacını da getirmektedir. Dahası, alternatif enerji kaynakları olan biyoyakıtların yerel olarak mevcut kaynaklardan daha ucuz enerji sağlaması beklenmektedir. Gelişmekte olan birçok ülkede fosil enerji kaynaklarının kısıtlı rezervlere sahip olması, uygun enerji kaynaklarına erişimin kısıtlı olması, zayıf enerji alt yapısı ve enerji kullanımındaki verimsizlik gibi nedenler ülkeleri alternatif enerji kaynaklarına yönlendirmektedir (Uğur, 2015). Sanayide özellikle tükenbilir enerji kaynaklarının kullanılması sonucunda çevreye verilen zarar çok daha fazladır. Fosil kaynakların sanayi faaliyetlerinde yoğun olarak kullanılmasının en önemli nedeni ise enerji değeri daha yüksek olan yakıtlar olmasıdır. Bunun sonucu olarak muhteşem dördü dediğimiz havaküre, suküre, taşküre ve biyosfer küre sürekli kirletilmekte ve bu kirliliğin boyutu her geçen gün artmaktadır. Muhteşem dördünün bileşeni olan biyosfer yani canlı küre ise bu çevre sorunu karşısında etkilenmekte tür ve cins sayısı azalmaktadır. Son yıllarda ise ekolojik dengenin bozulması sonucu insanoğlu bilinçlenmiş ve atıkların değerlendirilmesi üzerine çalışmalara başlamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının süreklilik arz ediyor olması, tükenme tehlikesi gibi bir durumun olmaması, çevreye verdiği tahribin az olması, kaynağın tükenme hızından daha hızlı şekilde kendini yenilebiliyor olması gibi etkileri sebebiyle alternatif enerjiye verilen önem gün geçtikçe daha büyük bir boyuta ulaşmıştır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yayınladığı Strateji Geliştirme Raporunda (1 Ocak 2017 itibariyle), artan dünya nüfusuyla paralel enerji talebini karşılamak için küresel enerji yatırımları ortaya çıkmakta ve her yıl bu alanda artış görülmektedir. UEA (Uluslararası Enerji Ajansı) verilerine göre 2016 ile 2040 yılları arasında küresel ölçekte 66,5 trilyon dolar yatırım yapılacağı tahmin edilmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2017).



Kaynak: UEA (2016-2040 Tahmini)

Şekil 1: 2016-2040 Yılları Arasında Yeni Politikalar Senaryosu Dikkate Alındığında Kaynaklara Göre Enerji Arzı Alt Yapısı İçin Yatırımların Dağılımı

Uluslararası Enerji Ajansı'nın ülkeler arası yeni politikalar senaryosu dikkate alınarak kaynaklarına göre enerji alt yapısı için yapılan yatırımlar grafiği (Şekil 1) incelendiğinde en fazla yatırımın fosil enerji kaynaklarına yapıldığı dikkati çekmektedir (% 40). Bu bilgiler doğrultusunda bugün dünyanın en önemli sorunu enerji sorunudur. Bu sorunlar nüfus artışı, sanayileşmenin getirdiği üretim ve kullanımı sırasında doğaya ve insan yaşamına zarar vermesi, çevrenin aşırı kirlenmesi, insan ve doğal yaşamının tehdit altında olmaya başlaması ve bunların sonucunda da doğal dengenin bozulmasıdır. Fosil enerji yakıtlarının bu hızla tüketimine devam edilmesi durumunda önümüzdeki yıllarda bu yakıtlar hem tükenecek hem de çevresel kirlilik daha da artacaktır. Bu nedenle temiz enerji kaynaklarını üretmeye ve tüketmeye yönelmek bir zorunluluk arz etmektedir. Çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygın kullanılmaya başlanması sonucunda küresel iklim değişimindeki beşeri kaynaklı hız azaltılabileceği gibi daha yaşanabilir bir çevreye sahip olunacaktır. Bu gerçekleştiğinde ise, gelişmişlik düzeyi, en fazla enerji harcanması ile değil, en temiz enerjiyi, en verimli ve en uygun kullanılmasıyla belirlenecektir.

Fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olduğu gerçeği düşünüldüğünde alternatif enerji kaynaklarına olan yatırımın gün geçtikçe arttığı gerçeği gözden kaçırılmamalıdır. Enerji alt yapısı için yapılan yatırımların grafiği incelendiğinde ikinci sırada %35 oranıyla

enerji verimliliği gelmektedir. Fosil enerji kaynaklarının çevreye verdiği zarar ve tükenebilir kaynak olması gerçeği bilindiğinde, ikinci sırada enerji verimliliğinin olması çok şaşırtıcı bir durum değildir. Enerji verimliliği ve tasarrufu, ekonomik büyüme, sosyal kalkınma hedefleriyle doğrudan ilişkili olması aynı zamanda sera gazı salınımlarının azaltılmasında da önemli rol oynaması nedeniyle hassasiyetle ele alınması gereken konudur (Keskin, 2007; Çukurçayır ve Sağır, 2008). Dünya genelinde gerçekleşen konferanslar, forumlar, kongrelerle çözüm yolları aranmaktadır. Ülkeler, enerji üretimi ve kullanımı ile ilgili politika ve programlarının belirlenmesinde gerek kurum, kuruluş, gerekse vatandaşı teşvik edici, bilinçlendirici, pazarlama politikalarını sürdürülebilirlik çerçevesinde belirlemeli ve uygulamalıdır. Kaynaklarına göre enerji alt yapısı için yapılan yatırımlar grafiği incelendiğinde % 12 elektrik altyapısı, % 11 yenilenebilir enerji kaynakları ve % 2 karbon azaltımına yer verilmiştir (Doğanay, 2017: 36-47).

Dünya fosil enerji rezervlerinin korunması ve özellikle CO₂ kaynaklı zararlı gaz etkisini azaltabilmek için birincil enerji kaynaklarının yerine mümkün olabildiğince alternatif enerji kaynaklarının kullanılması veya biyokütleden yararlanarak enerji elde edilmesi ve ekonomiye kazandırılması gerekmektedir. Orman ürünleri atıkları, enerji ormancılığı, tarıma dayalı sanayi kolları ve tarımsal atıklar biyokütle sınıfında değerlendirilmektedir. Biyoküteller tek başına yakıt olarak kullanılabilirdiği gibi çeşitli sıvı ve katı fosil yakıtlarla birlikte karışım halinde de kullanılabilir (Topal, 2003).

Ülkemiz birincil enerji kaynakları, gerekse enerji dönüşüm sistemleri ve çevre koruma teknolojileri bakımından genelde dışa bağımlıdır. Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin enerji kullanım etkinlikleri ile karşılaştırıldığında, Türkiye'nin enerji dönüşüm ve kullanım verimliliğinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca fosil yakıt dayalı çalışan termik santraller yakma sistemlerindeki yanlış veya eksik teknolojik seçimler sonucu oldukça ciddi çevre sorunları yaratmaktadır (Topal, 2003; Avcı, 2005; Özertan, 2007).

Reşitoğlu (2010), Kapluhan (2014), Topal (2008, 2012) ve Akova (2008))'nın da ifade ettiği üzere gelecek yıllarda fosil yakıt enerjisi kullanmak yerine, alternatif enerji kaynaklarına ağırlık verilmesi gerektiğini dile getiren akademisyenlerdir. Fosil yakıt

teknolojilerine olan bağılılığımız alternatif enerji kaynaklarının gelişmesinde oldukça önemli bir engeldir. Bu teknolojileri yenileri ile değiştirmek sanayiye büyük yükler bindirecektir. Fakat gelecek yıllar açısından alternatif enerjiye yapılan yatırımın her zaman kurulduğu ülkeye kazancı olacaktır. Önemli olan sanayiye ekonomik yük getirmeden çevreci ve ulusal bir çözüm bulmalıdır. Bu aşamada biyodizel ön plana çıkmaktadır. Çünkü biyodizel mevcut fosil yakıt teknolojilerine uygun olan en çevreci çözümdür. Günümüzde, petrol rezervlerinin giderek azalmaktadır. Petrol sektörü, dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli ekonomik değere sahiptir. Petrol ürünü yakıtların yanması sonucu açığa çıkan zararlı gazların çevre kirliliğine sebep oluşu nedeniyle dizel motorlarında alternatif yakıtların araştırılması ve geliştirilmesi çalışmaları yapılmaktadır (Akova, 2003; Narin, 2008).

Birçok bitkisel atık yağlardan alternatif yakıt üretimi yapılabilmektedir. Ülkemizde bitkisel yağlar kategorisinde en fazla ayçiçek yağı, mısır yağı, pamuk, kolza ve aspir yağından biyodizel elde edilmektedir. Yemeklik yağ gibi kalitesi yüksek olan yağların yakıt üretiminde kullanılması ülkemiz için sıkıntılı bir durumdur. Ülkemiz yemeklik yağ ihtiyacının büyük kısmını ithal etmektedir (Top, 2012; Şahin ve Taşlıgil, 2016). Bu nedenle biyodizel üretiminde düşük maliyetli ve yemeklik yağ kalitesi düşük yağların kullanılmasını tercih etmek daha mantıklı bir uygulamadır. Biyodizelin yemeklik yağlardan üretiliyor olması durumunda, yağın maliyetinin yüksek olmasından dolayı biyodizelin maliyeti petrol kökenli dizel yakıtlara göre daha yüksek olmaktadır. Bu nedenle atık bitkisel yağlar gibi düşük maliyetli hammaddeler biyodizel üretiminde kullanılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır (Oğuz, 2012; Deniz, 2015). Biyodizel, dizel motorlarında kullanılabilen alternatif bir yakıttır. Ülkemizde dizel motorlu araçlar, toplam araçlar içerisinde en büyük paya sahip olması nedeniyle dizel yakıt üretimi için petrol ithal edilmektedir. Bununla birlikte ülkemizde her yıl çok fazla miktarda bitkisel kaynaklı atık kızartma yağı (AKY) çevreye büyük zarar vermektedir. Bu yağların değerlendirilerek, atık kızartma yağı yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanımını konusunda araştırmalar hız kazanmıştır. Atık yağların geri kazanılması kaynak tasarrufu açısından oldukça önemlidir. Atık yağlar genellikle kullanılmış yağ olduğu için bir şekilde geri dönüşümü sağlanarak, alternatif enerjiye katkısı bulunmalıdır (Narin, 2008).

Genelde ülke olarak fosil enerji kaynaklarına bağımlı olunması ve de atıkların geri dönüşümü konusunda bazı sıkıntılar yaşamaktayız.

Enerji sektörü bölgesel ekonomik kalkınma sürecinin en önemli ayaklarından birini oluşturmaktadır. Bu süreçte enerji sektörünün yerel ve bölgesel ekonomiye katkısını anlamak için öncelikle enerji kaynaklarının ne olduğunu, fosil ve alternatif enerji kaynakları durumunu, ülkemizin enerji politikalarına verdikleri önemi ve yatırımları tanımlamak gerekmektedir. Araştırmamız kapsamında da alternatif enerji kaynaklarından biyokütle enerjisinin alt dalı olan biyodizel üretiminin en önemli hammaddesi olan atık yağların, ülkemizin atık yağ potansiyelinin, İstanbul ili atık yağların toplanması konusunda belediyelerin ve firmaların faaliyetlerinin neler olduğu, atık yağlardan biyodizel üretimine yönelik güncel yönetmelik ve mevzuatlar bir bütün olarak ele alınmıştır.

1.1. Problem

Artan enerji talebi, enerjide sürdürülebilirliğinin sağlanması, enerji güvenliği ve çevrenin korunması gibi faktörler alternatif enerji arayışlarını hızlandırmıştır. Türkiye’de gerek mevzuat eksikliği gerekse uygulanan yaptırımlar biyodizel üretiminde, kullanımında ve satışında istenilen başarıya ulaşılmasına engel olmuştur. Bu olumsuz durumdan diğer sektörler gibi tarım kesimi de olumsuz etkilenmiş ve sonuçta hammadde temininde sorunlar yaşanmıştır. Ülkemiz açısından bitkisel atık yağların biyodizel üretimi kapsamında değerlendirilmesi; hem çevre kirliliğini önleme ve insan sağlığını tehdit etmemesi açısından, hem de ülke ekonomisine katma değer getirmesi açısından oldukça önemlidir.

Bu amaç doğrultusunda tezde beş temel araştırma sorusuna cevap aranacaktır:

1. İstanbul ili 2012-2016 yılları arasında toplanılan atık yağlardan elde edilen biyodizel miktarı ne kadardır?
2. İstanbul ili atık yağlarının çevresel etkileri nelerdir?
3. İstanbul ilinde yer alan belediyelerin atık yağların toplanma konusundaki faaliyetleri nelerdir?

4. İstanbul ili firma ölçeğinde atık yağların işleyişi, sorunları, atık yağ geri dönüşüm faaliyetleri nelerdir?
5. Beş yıllık kalkınma planları içerisinde alternatif enerjiye verilen önem incelenmiştir.

1.2. Tezin Amacı ve Araştırma Soruları

Çalışmamızdaki temel etmenler;

- Alternatif enerji kaynakları çeşitleri nelerdir?
- Alternatif enerji kaynaklarının günümüzdeki durumu,
- Fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olması, alternatif enerji olan biyodizelin incelenmesi,
- Alternatif enerji kaynaklarından biyodizelin hayatımızdaki yeri,
- Atık yağların çevreye verdiği zararlar nelerdir?

Türkiye’de atık yağların geri kazanımı ile ilgili olarak temel bir çalışma bulunmamaktadır. Özellikle Türkiye’nin konumu itibariyle rüzgâr ve güneş enerjisinin uygun olması alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi açısından önemlidir. Bunun yanında son yıllarda ortaya çıkan biyokütle enerjisinin alt başlığı olan biyodizel, alternatif enerji kaynaklarının en önemlilerinden bir tanesidir. Hammaddesini atık yağların oluşturması çevre açısından önem arz ederken, ekonomiye sağladığı katkı açısından da göz ardı edilemez. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde biyodizel enerjisi faaliyetlerinin incelenmesi ve araştırılması gereklilik arz etmektedir.

Biyokütle enerjisinin faaliyet alanlarının kullanılabilirliğini test etmek çalışmanın temel konularındandır. Bu kapsamda çalışmamızda öncelikli olarak biyokütle enerjisinin dünyadaki potansiyeli ortaya konulmuş daha sonra Türkiye’de enerji sektörü içerisindeki durumu analiz edilmiştir. Bu bağlamda İstanbul atık yağ potansiyeli araştırılmış olup, elde edilen atık yağ miktarından biyodizel kazanım potansiyeli belirlenmiştir. Araştırma sürecinin en önemli aşamalarından biri olan araştırma soruları çalışmanın kapsamı, sınırlılığı ve amacına uygunluğu açısından büyük önem arz etmektedir.

1.3. Literatür Özeti

Özsezen ve Çanakçı'nın (2006) makalesinde Türkiye'deki ve dünyadaki enerji ihtiyacına değinilmiştir. Dünya ve Türkiye'deki biyodizel konusunda çalışma yapılmıştır. Türkiye'nin enerji kaynaklarını çeşitlendirme ihtiyacına değinilmiştir. Fosil enerji kaynaklarına bağımlı olmanın ülke açısından zararı anlatılmıştır. Biyolojik yakıtlardan biri olan biyodizelin AB komisyonundaki önemi ve pazar payındaki yerine değinilmiştir.

Çelebi ve Uğur (2010) makalesinde biyoyakıtların kullanılma nedenlerine, ülkemizde biyoyakıtlara uygulanan mali teşviklere değinilmiştir. Ülkemizde C4 bitkileri olarak bilinen (şeker kamışı, tatlı darı ve mısır gibi), yağlı tohumların tarımsal üretiminden biyodizel üretilebileceğine değinilmiştir. Ülkemizde biyodizele uygulanan ÖTV oranlarına ve AR-GE faaliyetlerinin yetersiz olmasına vurgulamalar yapılmıştır.

Top (2012)'un makalesinde dünya toplam enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payına değinilmiştir. Avrupa biyodizel kurulu gücünde incelemeler yapılmıştır. Türkiye'de neden biyodizelin gelişmediğine değinilmiştir. Enerji güvenliğinin sağlanmasında yenilenebilir enerjinin önemine değinilmiştir. Türkiye'de ham yağ açığı izah edilmiştir.

Altun ve Öner (2010)'in makalesinde biyodizelin yemeklik yağlardan üretilmesinin sonucu maliyetinin yüksek olduğuna vurgulama yapılmıştır. biyodizelin kullanılmış kızartma yağlar ve hayvansal yağların hammadde olarak kullanılması durumunda biyodizelin üretim maliyetinin daha ucuz olacağına değinilmiştir. Hayvansal yağların akışkanlıkları çeşitli yöntemlerle düşürülmekte ve dizel motorlarda kullanılabilir hale getirilmektedir.

Ar (2012)'in makalesinde biyoetanolün ne olduğu ve dünyada biyoetanolün kullanımına değinilmiştir. Ülkemiz enerji sektöründe biyoetanolle verilen önem üzerinde durulmuştur. Biyoetanol kullanım zorunluluğunun gelmesiyle ülke ekonomisinde yapacağı etkiler incelenmiştir. Ar, biyokütle kaynaklarını “enerji arz güvenliğinin sigortası ve kırsal kesimin refahı” olarak değerlendirmektedir.

Bulut (2006), makalesinde biyoetanol üretiminde çevresel etkilerin ve biyoetanolda kullanılabilen hammaddeler incelenmiştir. Şeker pancarı, buğday, patates, arpa, mısır gibi tarım ürünlerinin biyoetanol üretimindeki önemine değinilmiştir.

Topal ve Arslan (2008) makalesinde tarım ürünlerinden yenilenebilir enerji kaynağı biyokütle enerjisi potansiyeli belirtilmiştir. Afyonkarahisar ili örneği (2006-2010) ülkemizde biyokütle enerji potansiyeli en fazla olan il Afyonkarahisar ilidir. Özellikle Afyonkarahisar ili kendi içerisinde biyokütle enerjisi açısından incelenmiştir. Sandıklı, Emirdağ ve Bolvadin'in biyokütle enerji potansiyelinin yüksekliği üzerinde durulmuştur. Afyonkarahisar ilinin 18 ilçesinde üretilen tarla ürünleri ve biyokütle enerji potansiyeli (MW) olarak incelenmiştir.

Yurdaarmağan'ın (2009) yüksek lisans makalesinde çeşitli bitkisel yağlardan biyodizel üretiminde katalizör ve alkol miktarı etkileri incelenmiştir. Biyodizel üretimi için en uygun katalizörün en yüksek dönüşümü sağlayacak metanol ve yağ asidi miktarı tespit edilmiştir.

Yurtseven'in (2007) yüksek lisans tez çalışmasında endüstriyel kaynaklı atık yağları ve değerlendirme yöntemleri üzerinde durulmuştur. 2004 yılında yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" detaylı şekilde incelenmiştir. Yönetmeliğin eksik yönleri üzerinde durulmuştur. Atık yağların toplanmasıyla; hammadde tasarrufu, enerji ithalatının azaltılması, istihdam yaratılması ve çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla önemlidir.

Yıldız'ın (2008) yüksek lisans makalesinde atık yağlardan biyodizel üretimi ve biyodizelin karakterizasyonu incelenmiştir. Alternatif Enerji ve Üreticileri Birliği (ALBİYOBİR) tarafından İstanbul'un çeşitli semtlerindeki atık kızartmalık yağlardan TS EN 14214 standardına uygun biyodizel üretimi yapılması üzerine durulmuştur.

Keskin'in (2007) yüksek lisans tezinde dizel motorlarda kullanılan bitkisel yağların özellikleri incelenmiştir. Bitkisel yağların yağ asidik değerlerine bakılmıştır. Türkiye'de yıllara göre yemeklik sıvı yağ tüketimine ve yıllara göre trafikteki araç

sayılarına, yıllara göre trafikteki dizel araç sayılarına, trafikteki araçların yakıt türlerine göre inceleme yapılarak biyodizelin ekonomi getirisi incelenmiştir. Yağlı tohumlu bitkiler yağ asidi içeriklerine göre incelenmiştir. Türkiye’de yemeklik sıvı yağ tüketimi yıllara göre değinilmiş olup bunların trafikteki dizel araçlar ile olan ilişkisi incelenmiştir. ÖTV’nin biyodizelin önündeki engel olmasına değinilmiştir. Biyodizelin SWOT analizine göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Biyodizelin güçlü ve zayıf yönleri üzerinde durulmuştur.

Kapluhan (2014)’ın makalesinde biyokütle enerjisinin ne olduğuna değinilmiştir. Dünyada biyokütlenin mevcut durumu incelenmiş olup, ülkeler bazında biyokütle enerjisinin üzerinde durulmuştur. Bölgeler açısından biyokütle değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çelebi ve Arslan’ın (2015) makalesinde ülkemizde tarım arazilerinin boş kalan kısımlarında C4 bitkileri ve yağlı tohumlu bitkilerin ekilebileceği üzerinde durulmuştur. C4 bitkileri ve yağlı tohumlu bitkilerin üretilmesiyle biyodizel ve biyoetanole getireceği katkılar üzerinde durulmuştur. Dünyada ülkeler bazında biyoyakıtlara uygulanan mali teşvikler incelenmiştir.

Ölçüm (2006)’ün yüksek lisans tezinde dünyada ve Türkiye’deki fosil enerji miktarına değinilmiştir. Bitkisel yağların viskozite problemindeki yöntemlere değinilmiştir. Genel anlamda biyokütle kullanımının avantaj ve dezavantajlarına değinilmiştir. Biyodizelin standartlarına bazı biyomotorin yakıtlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerine değinilmiştir. Biyodizelin dizel motor yakıtı dışında kullanım alanları üzerinde durulmuştur. Biyodizel üretiminde kullanılan bitkilerin kimyasal özelliklerine değinilmiştir.

Bolat ve Can Güven (2016)’in makalesinde yağ sektörünün ve atıkların akaryakıt olarak, soba ve kazanlarda ısıtma amaçlı olarak, ilave yakıt ve bertaraf atık olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde atık yağ durumunda güncel verilere değinilmiştir. Merdiven altı işletmelerin sektöre ekonomik olarak anlamda yüklediği zor durumlara değinilmiştir.

Sabancı (2010), makalesinde Türkiye fosil ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve tüketimi konusuna değinilmiştir. Biyodizel üretim yöntemleri üzerinde de inceleme yapılmıştır. AB uygulanan biyoyakıt uygulamaları Türkiye’de mevcut biyoyakıt uygulamaları, ülkemizde biyodizelle ilgili sıkıntılar üzerinde çalışma yapılmıştır.

Alptekin’in (2006) makalesinde bitkisel yağların hayvansal yağlardan pahalı olduğuna değinilmiştir. Türkiye’deki mevcut hayvansal yağların potansiyeli tespit edilmiştir. Hayvansal kökenli biyodizel ile petrol kökenli motorinin yakıt özelliklerine değinilmiştir.

Melikoğlu’nun (2010) makalesinde biyoyakıt enerjisinden biri olan biyoetanolün detaylı çalışması yapılmıştır. biyoetanolda dünyada önde olan ülkelere değinilmiştir. Biyoetanol üretiminde kullanılan hammaddelere değinilmiştir. Dünyada biyoetanolün kullanım pazarında incelemeler yapılmıştır.

Kolsarıcı (2006)’nın makalesinde ülkemizdeki bitkisel yağ açığı incelenmiştir. Yağlı tohum üretiminde planlı ve kapsamlı çalışmaların olmamasından, devletin alım garantisine, ihracat- ithalat durumundan şikâyet edilmiştir. Türkiye’deki yağlı tohumlu bitkilerin ekim, üretim ve verim değerlerine değinilmiştir.

Yaşar (2009) doktora tezinde, ülkemizde kolza üretiminin yaygın olduğu Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir, Osmaniye illeri araştırma alanı olarak seçilmiştir. Araştırmada biyodizel üretim maliyeti, sektörün analizi ve sektördeki firmaların karşılaştıkları sorunlar ele alınmıştır.

Ar ve Akdağ (2004) makalesinde, çevremizdeki biyokütle çeşitleri, bunların çevrim yöntemleri, elde edilen yakıtlar ve uygulama alanlarına değinilmiştir. biyokütle yetiştiriciliğinin ne olduğuna, dünyada biyokütle kullanımı üzerinde durulmuştur.

BÖLÜM 2

2. Enerji Coğrafyası

Enerji coğrafyası; bazı enerji kaynaklarının yeryüzünde dağılımları incelenerek, enerjinin sosyoekonomik ve insan etkinlikleri üzerindeki etkilerini açıklar. Enerji; kaynaklarının dağılımı, ne şekilde elde edileceği, bunların nakliyatı (tankerlerle veya boru hatlarıyla taşınması gibi), ticareti, ülke politikalarına yansımaları, hangi sektörde ve ne şekilde istifade edileceği, çevreye olan etkileri gibi sayısı artırılabilir çok sayıda başlığı bünyesinde toplamaktadır (Üçışık Erbilen ve Şahin, 2015). Enerji coğrafyası, insanla enerji arasındaki ilişkileri coğrafyanın temel çalışma prensiplerine göre (dağılım, bağlantı ve sebep-sonuç) inceler. Böylelikle daha sağlıklı bir analiz ortaya çıkar. Enerji coğrafyası, enerji olaylarının düzeni ve yayılımının toplum ve ekonominin farklı mekânsal parçaları üzerindeki etkileriyle birlikte incelenmesi olup, bu bağlamda da enerji coğrafyacıları farklı ölçeklerde gerçekleşen enerji süreçlerinin mekâna yansımalarını da incelemektedir. Enerji coğrafyası alanı ekonomik coğrafya içerisinde önemli bir dal ve gelenek şeklinde de uzun süredir mevcudiyetini sürdürmektedir (Doğanay, 2017: 36-47). Çalışmamız itibarıyla “Alternatif enerji olan atık yağların enerji sektöründe değerlendirilmesi (İstanbul örneği) adlı çalışmamda da bitkisel atık yağların toplanıp biyodizel elde edilmesine değinilmiştir. Atık yağlar sadece bitkisel atık yağlardan oluşmamaktadır. Hayvansal, madeni ve gemi atık yağları da diğer atık yağlar grubudur. Çalışmada yalnız bitkisel atık yağlar üzerine çalışılmıştır. Hayvansal atık yağların toplanması ülkemizde tam olarak gelişmemiş olup, sayısal verilere ulaşmak mümkün olmamıştır. Madeni atık yağlardan baz yağ elde edilmektedir. Baz yağ madeni yağların hammaddesidir. Gemi atık yağları ise biyodizel üretiminde kullanılmamaktadır. Gemi atık yağlarından kalıp yağ üretimi yapılmaktadır. Kalıp yağlar makine yağları olarak da bilinmektedir. Biyodizel bilindiği üzere alternatif enerji sınıflandırmasında yer almaktadır. Ülke olarak fosil yakıtlara olan bağımlılığımız düşünüldüğü vakit biyodizel bu açıdan üzerinde durulması gereken bir alternatiftir. Bitkisel ve hayvansal atıklardan elde edilen biyodizel dizel yakıtlı araçlarda kullanılmaktadır. Ülke olarak petrole olan bağımlılığımız düşünüldüğünde atık yağlara ve biyodizele verilen önemin artırılması gerektiği sonucu çıkmaktadır. Özellikle petrolün fosil yakıt olduğu için azalması, petrol krizleri, çevre temizliği bilincinin artması yenilenebilir enerji kaynağına olan yönelimi artırmıştır (Eltekin, 2003; Akova, 2005; Narin, 2008; Doğan, 2015).

2.1. Dünya Enerji Görünümü

Dünya enerji ihtiyacı, her ülkede farklı olmasıyla birlikte, küresel ölçekte bakıldığında sürekli artan bir enerji ihtiyacı görülmektedir. Her ülkenin önceliği, enerji yatırımlarının gerçekleştirilmesi doğrultusundadır. Enerji güvenliği, ülkenin ekonomik, siyasi, askeri yaşamının belirleyici faktörüdür. Küresel enerji tüketiminde özellikle Hindistan, Güneydoğu Asya ve Çin'in yanı sıra Afrika, Latin Amerika ve Ortadoğu bölgeleri sanayileşme ve kentleşmeye doğru yönelmektedir. Son zamanlarda enerji verimliliğine bağlı olarak, enerji talebindeki kömür ve petrol talebinde düşüş görülürken, doğalgaz talebinde artma görülmektedir. Aynı zamanda nükleer enerjide de büyümenin devam etmesi öngörülmektedir. Dünya genelinde nükleer enerji de büyümenin ¼ oranında Asya ülkelerinde olduğu gibi.

Dünya toplam petrol rezervi 2015 yılı itibariyle 1,7 trilyon varil civarında olup yapılan tahminlere göre 51 yıllık kullanım süresi kalmıştır. Dünya doğalgaz rezervi 2015 yılı sonunda 187 trilyon m³ olarak belirlenmiş olup küresel üretimi karşılamak için 53 yıllık ömrü kalmıştır (Dünya Türkiye ve Enerji Kaynakları Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı 15, 2017)¹. Dünya kömür rezervi diğer fosil yakıtlara göre en yüksek rezerve sahip olup 114 yıl boyunca enerji ihtiyacını karşılayacak durumdadır. Öte yandan kömürün kullanımı diğer 2 enerji kaynağına kıyasla yıldan yıla daha da sınırlı bir hal almaktadır.

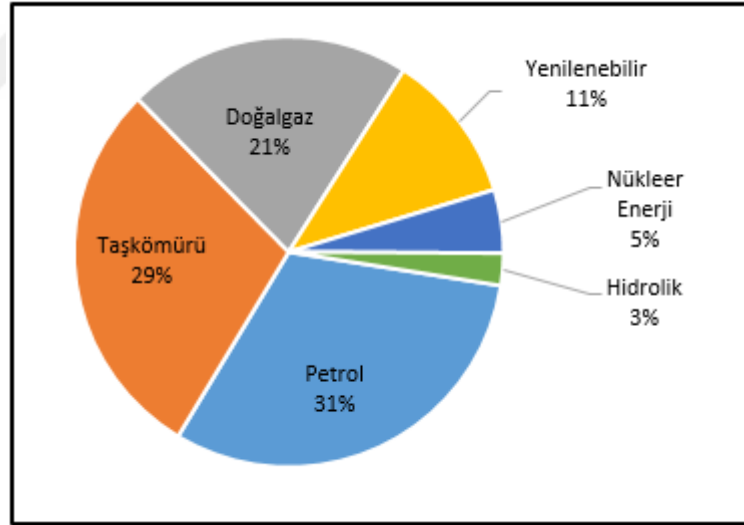
Şekil 2 incelendiğinde kaynaklarına göre enerji tüketiminde ilk sırada 4.219 MTEP² enerji kullanımıyla (% 31) petrol yer almaktadır. Petrol rezervi açısından zengin olmamamıza rağmen enerji açığımızın büyük bir kısmı ithal edilen petrole karşılanmaktadır. Enerji tüketiminde petrolü, fosil enerji kaynaklarından olan taşkömürü 3.929 MTEP (% 29) izlemektedir. Doğalgaz ise 2.901 MTEP kullanımıyla (% 21) üçüncü sırada yer almakta olup sırasıyla yenilenebilir enerji (1.537 MTEP), nükleer enerji (646 MTEP), hidrolik enerji (326 MTEP) takip etmektedir. Dikkat edilirse enerji tüketiminde

1

<https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BC%2FSay%2015.pdf>

² MTEP: Milyon Ton Petrol Eşdeğer demektir.

ağırlıklı olarak fosil enerji kaynakları kullanılmaktadır. Fosil enerji kaynaklarının birincil enerji tüketimindeki miktarı toplam 11.725 MTEP miktarındadır. Yenilenebilir enerji miktarının değeri ise 1.863 MTEP değerindedir. 2013 yılında toplam kullanılan birincil enerji tüketimi miktarı 13.559 MTEP'tir (13 milyon ton eşdeğer petrol). 1 ton eşdeğer petrol yaklaşık olarak; 1 ton benzine, 11.600 kWh enerjiye, 3 ton linyite, 1,6 ton taşkömüre, 1.200 m³ doğalgaza karşılık gelmektedir. 2040 yılına kadar olan dönemde fosil yakıtların payları nispeten azalacaktır. Fakat payının nispeten azalmasına rağmen hâkim kaynaklar olarak enerji sektöründe de devam edecektir. Özellikle nükleer enerjinin birincil enerji kaynakları içerisindeki yerinin artacağı öngörülmektedir. Fosil yakıtlar içerisinde en fazla büyüme oranına sahip olan yakıt doğalgazdır (% 1,5). Doğalgazı sırasıyla % 0,4 oranıyla petrol, %0,2 büyüme oranıyla kömür izlemektedir. Özellikle fosil enerji kaynakları hızla azalmakta olup petrol ve doğalgaz rezervleri kritik seviyelere yaklaşmıştır.



Kaynak: IEA (International Energy Agency), 2013.

Şekil 2: Dünyada Birincil Enerji Kaynaklarının Kullanımlarına Göre Dağılımı- 2013 (Milyon- TEP)

2.2. Türkiye'nin Enerji Görünümü

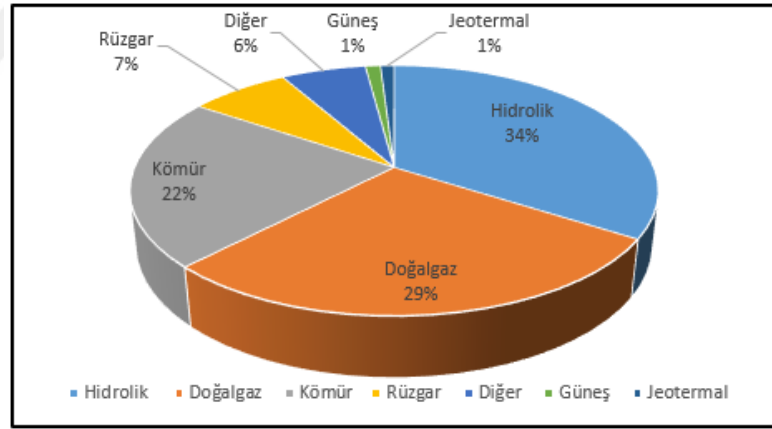
Türkiye'nin enerji konusundaki geleceğini kestirebilmek mümkün değildir. Enerji vizyonu konusunda çıkarımlarda bulunmanın zor ve riskli olmasının nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenlerden kısaca bahsetmek gerekirse, hızlı şehirleşme, ülkemizin

dış olaylardan hızlı etkileniyor oluşu, hükümetin kısa süreli planlamaları, devlet ve hükümet politikalarının uyumsuzluğu, alınan kararların yaşama dair entegre olamaması, enerji üreten ülkelere yakınlığı ve enerji ihtiyacı olan ülkelere enerji iletiminde koridor/ köprü/ terminal vazifesi görmesi vb. gibi etmenler sonucunda enerji ihtiyacımızın öncelikle toplum, yasal ve teknik açıdan sağlam temeller üzerine kurulması gerekmektedir. Türkiye'nin enerji planlamasında yapması gerekenler bir hayli fazladır. Ancak kesin söylenebilecek ifade şudur ki Türkiye'nin kararlı, tutarlı, verimli, hatta radikal kararlarla yön verebilecek enerji strateji ve politikalarına gereksinimi bulunmaktadır. Sürdürülebilir enerji kaynaklarına ağırlığını verip, çevreye karşı en az zararı bulunan kaynaklar tercih edilmelidir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için birçok sektör yenilenebilir enerji alanında yeni yatırımlar yapmaya ve yenilenebilir enerjinin kullanımına teşvik edilmelidir (Acaroğlu, 2003; İskender, 2007; Alemdaroğlu, 2007; Taşlıgil, 2005; Doğan, 2011; Özdemir, 2018).

Ülke olarak enerji stratejilerinde dikkate alınması gereken kilit öneriler bulunmaktadır. Öncelikle enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi yoluna gidilmelidir. Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi tek bir kaynağa bağımlılığı azaltır. Ülkenin alternatif enerji kaynaklarına teşviki ise inandırıcı olmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkede önemli oranda yer tutması, ithal kaynaklara olan bağımlılığı azaltacaktır. Bir diğer kilit öneri ise enerji kaynaklarının verimli kullanımı ve tasarrufu hakkında hem yasal uygulama hem de toplumun eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi hakkında çalışmalar yapılmasıdır. Dünya genelindeki enerji arzında bazı zamanlar dalgalanmalar görülmektedir. Bu dalgalanmalardan olumsuz şekilde etkilenmemek adına sağlam bir altyapının ülkemizde de oluşturulması gerekmektedir. 2006 Ocak ayında Ukrayna, 2007'de İran ile yaşanan doğalgaz sıkıntısı verilebilecek örneklerdir. Fosil yakıt olan petrolde de aynı sıkıntılar yaşanmıştır. 1973 Petrol Krizi, altyapının gerekliliği konusunda küresel çapta etkileri olan bir olay olmuştur. Bu sayılan hedeflerin gerçekleştirilmesinde en temel görev hükümete düşmektedir. Hükümetin, araştırmaların ve teknolojilerin ticarileşmesi için gereken yaptırımları uygulaması gerekirken, özel sektörde AR-GE girişimlerini doğru politika ve altyapı ortamını oluşturma yolunda somut, doğru ve kararlı adımlar atmalıdır. Ülkemizde yerli kaynakların aranması ve üretilmesi çalışmalarının yoğunlaştırılması gerekmekte olup, kayıp/kaçak kullanımına yönelik yaptırımların

artırılması gerekmektedir (Türk, 2011; Sevim, 2012; Yılmaz, 2015; Dışkaya, 2017; Ulusoy, 2017).

Ülkemiz dünyada, birincil enerji tüketiminde 19. sırada yer almaktadır. Elektrik ihtiyacımızın büyük kısmı fosil enerji kaynaklarından temin edilmektedir. 2016 yılı sonu itibarıyla 273.387 GWh olan elektrik üretimimizin 184.889 GWh'i termik santrallerden, 67.268 GWh'i hidroelektrik santrallerden, 21.230 GWh'i de diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmiştir. 2016 yılı sonu itibarıyla 17,9 milyon varil ham petrol üretimine karşılık 381,6 milyon m³ doğalgaz üretimi gerçekleştirilmiştir³. 2016 yılı sonu itibarıyla 27,6 milyon ton petrol ve 46,1 milyar m³ doğalgaz tüketimi gerçekleştirilmiştir. 2002 – 2016 yılları arasında petrol tüketiminde % 5,7 artış yaşanırken, doğalgaz üretiminde 2,7 katına çıkmıştır. Ülke olarak doğalgaz ithalatımızın % 53,5'ini Rusya'dan, % 16,7'sini İran'dan, % 14'ünü de Azerbaycan'dan temin etmekteyiz (Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2016).



Kaynak: Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2016.

Şekil 3: Türkiye 2016 Yılı Sonu İtibarıyla Kaynak Bazında Kurulu Güç Oranı

2016 yılı sonu itibarıyla kaynak bazında kurulu güç oranlarının gösterildiği şekil 3 incelendiğinde en büyük kurulu gücün hidroelektrik santrallerine ait olduğu görülmektedir (% 34). Elektrik enerjisi üretiminde kurulu güç miktarında hidroelektrik

santrallerinin oranının fazla olması ülke olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önemin fazla olduğunu göstermektedir. Ülkenin jeomorfolojisi düşünüldüğünde eğim kırığının fazla olması ve akarsu potansiyeli açısından zengin olması, ülkede hidroelektrik santrallerinin kurulması açısından herhangi bir sorun teşkil etmemektedir. Hidroelektrik santrallerini % 28,3 oranıyla doğalgaz izlemektedir. Doğalgaz rezervi açısından fakir ülke olmamıza rağmen doğalgazın çevreye verdiği zararın daha az olması nedeniyle elektrik enerjisi kurulu güç oranında ikinci sırada yer almaktadır. Elektrik enerjisi kurulu güç oranında 3. sırada % 22,1 oranıyla kömür bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı olan hidroelektrik enerji kullanımımızda ilk sırada yer almaktadır. Ülke olarak doğalgaz rezervi açısından sıkıntılı durumda bulunmamıza rağmen enerji tüketiminde doğalgaz kullanımının kömürden önce gelmesindeki en temel etmen, doğalgazın çevreye verdiği zararlı gazların kömürden daha az olmasıdır. 2002 yılından günümüze doğru bu sıralama değişmemiştir. 2016 yılı sonu itibariyle elektrik enerjisi kurulu gücümüz 78.497 MW'ye yükselmiştir. Kaynak bazında kurulu güç oranları incelendiğinde rüzgâr % 7, jeotermal ve güneş enerjisi % 1, alternatif enerji kaynakları % 6 yer almaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2017).

2.3. Enerji Kaynakları

Enerji, ülkelerin sürdürülebilir kalkınmasında üzerinde en fazla durulan husustur. Yeterli düzeyde temiz enerji ihtiyacı kaliteli yaşam için en önemli unsurdur. Yaşam standartlarının yükselmesi, beşeri sermayenin niceliğini ve niteliğinin artırmaktadır. Ayrıca iş ve doğal çevrenin iyileştirmesi adına önemli bir adımdır. Özellikle 2000'li yıllarda alternatif enerjiye verilen önem daha fazla artırılmış olup, devlet adamlarının bu konu üzerinde çok fazla projeleri bulunmaktadır.

18. yüzyılda ortaya çıkıp, 19. yüzyıl başında büyük bir atak yapan sanayi sektörü ve gelişen makineleşme her geçen gün enerjiye olan gereksinimi daha da artırmıştır. Bunun sonucunda ülkelerin daha hızlı kalkınma arzuları ve buna paralel olarak artan enerji talebi ve çevre kirlenmesi gibi faktörler ortaya çıkmıştır. Ucuz ve bol enerjiye dayanan ekonomiden; pahalı, çevre dostu, teknolojiyle bütünleşmiş yeni bir enerji ekonomisine geçişi zorunlu kılmıştır. Bu yeni enerji dönemine geçiş süreci insanoğlu var olduğu sürece de devam edecektir.

Kısaca enerji kaynaklarını izah edecek olursak kendi içerisinde ikiye ayrılan bu kaynaklardan yenilenemeyen enerji kaynakları (fosil kaynaklar, birincil tüketiciler, konvansiyonel kaynaklar); yenilenebilir enerji kaynakları (alternatif enerji, temiz enerji, ikinci enerji kaynakları) olmak üzere değerlendirilmektedir.

A) Yenilenemeyen Enerji Kaynakları: Canlı kalıntılarının milyonlarca yıldır toprak altında ayrışması sonucu meydana gelen ve yenilenmeleri çok uzun yıllar alan enerji kaynaklarına yenilenemez enerji kaynakları denir. Yer kabuğunun katmanlar içerisinde, havasız ortamda kalarak, yüksek basınç altında fosilleşmesiyle oluşan yakıt türüdür. Enerji hammaddesi olarak kullanıldığı vakit yeniden oluşması uzun süreçleri alan enerji kaynağıdır. Diğer isimleri; fosil kaynaklar, birincil tüketiciler, konvansiyonel kaynaklar olarakta bilinmektedir. Fosil yakıtlar ölü bitki ve hayvan atıklarının parçalanmadan toprak altında uzun süre (milyonlarca yıl) beklemesi ile oluşan kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerji gibi yakıtlardır. Fosil yakıtların katılaşmış hali kömür, sıvı hali petrol, gaz hali doğalgazdır. Uranyum ve toryum gibi radyoaktif elementler de yenilenemez enerji kaynağıdır. Tahmini rakamlara göre dünya fosil yakıt rezervlerinin kalan ömürleri kömür 114 yıl, doğalgaz 53 yıl, petrol 51 yıl kalmıştır (Dünya Türkiye ve Enerji Kaynakları Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2017).

2017 yılı Ekim sonu itibariyle, Türkiye elektrik sistemi kaynaklara göre kurulu güçte doğal gazın payı % 28, hidroliğin payı % 33 ve kömürün payı % 21 olmuştur. TEİAŞ verilerine göre 2016 yılında toplam 2.321 santral üzerinde gerçekleşen üretim, bu yıl 3.822 santrale ulaşmıştır. EÜAŞ'ın bu üretim içindeki payı, 2016 yılında % 25,6, 2017 Ekim sonu verilerine göre % 24,5 olarak gerçekleşmiştir⁴.

B) Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Gücünü doğadan alan, temiz enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir nitelikteki alternatif enerji kaynakları, belirli sınırlar içerisinde kendilerini yenileyebildiklerinden tükenmeleri mümkün değildir. Yaklaşık 4-5 milyar yıldan beri dünyamıza hayat veren güneş, aynı zamanda kökeni ne olursa olsun,

⁴ Detaylı bilgi için bkz. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/02/sektozel-bakis-2018-enerji.pdf> (Son erişim: 06.08.2018).

yeryüzündeki bütün enerji kaynaklarının varlığının da sebebidir. Fosil yakıtlar dâhil olmak üzere, rüzgâr, deniz, med-cezir, dalga, akarsu ve biyogaz gibi tüm enerji kaynakları aslında güneş enerjisinin türevleridir (Akova, 2003; Arslan, 2017; Gençoğlu, 2002; Aslan, 2006; Saraçoğlu, 2017).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları:

1. Güneş enerjisi (ısı, ışık)
2. Biyokütle (fotokimyasal, biyolojik);
 - a) Odun,
 - b) Tahıllar,
 - c) Organik atıklar,
 - d) Biyolojik gaz,
3. Jeotermal enerjisi (Isı Akışı)
4. Dalga Enerjisi
5. Rüzgâr enerjisi
6. Hidroelektrik enerjisi
7. Hidrojen enerjisi olarak sınıflandırılmaktadır.

İnsan yaşamını devam ettirmesi için çok çeşitli üretimler yapması gerekir. Bu üretimlerde kullanılan enerjiler, çevrede geri dönülemez vahim sonuçlar yaratacağından geleneksel enerjiler yerine yenilenebilir enerji kullanılması her bakımdan yararlı olacaktır (Doğan, 2010).

Yenilenebilir enerji kaynakları çevreci, uluslararası sorunlardan etkilenmeyen, üretim tesisi kurulum süreleri genelde kısa olan kaynaklardır. Yerel kaynaklar olduklarından dışa bağımlı değildirler. Sökülmeleri gerektiğinde kolay, düşük maliyetle ve hızlı işlemler halinde gerçekleşmektedir. Sayısı artırılabilir bu ve benzeri hususlar yenilenebilir enerji kaynaklarının güçlü yönleridir (Karaca, 2013; Özertan, 2007). Elbette yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının sınırlayıcı durumları da olmaktadır. Örneğin; yoğun stok durumu yok ya da çok kısıtlıdır. Düzensiz değişimler söz konusu olabilmektedir. Genellikle küçük tesislerin kullanımı için ya da kendisine yeten sistemler

şeklinde kullanılır (Şanlı, 2017; İskender, 2015; Erdal, 2015; Akova, 2008; Dinçer, 2008; Yaman, 2007; Erdal, 2012).

Son 10-15 yıllık zaman dilimi içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında belirgin artışlar görülmektedir. 1987 yılında yayımlanan Brundtland Raporu diğer adıyla Ortak Geleceğimiz Raporu ile sürdürülebilir kalkınmanın temelleri atılmıştır. 1992 senesinde Brezilya Rio De Janerio’da gerçekleşen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda da sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkeleri uluslararası anlaşmayla belirlenmiştir. Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, BM Kalıcı Organik Kirleticilere ilişkin Stockholm Sözleşmesi, BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, ozon tabakasını incelten maddelere dair Montreal Protokolü ve Kyoto Protokolü, BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile çevre üzerindeki zararları ve baskınlığı azaltmaya ilişkin sözler verilmiştir. Yeşil büyüme; çevresel bozulmaların önlenmesi, doğal kaynakların sürdürülebilir olmasını sağlarken aynı zamanda ekonomik gelişme alanları kazandırmakta ve iş imkânları da oluşturmaktadır.

Günümüzde çoğu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimindeki payını artırmayı planlamaktadır. Bu alanda ciddi adımlar atılmasına rağmen Türkiye’de geleneksel enerjiye olan bağımlılık halen devam etmekte ve yakın gelecekte de devam edeceği düşünülmektedir. Böylesi bir projeksiyon bir taraftan enerji kaynaklarının azalması, diğer taraftan talebin artması nedeniyle enerji tabanlı uluslararası çatışma ve şiddetin de önünü açmaktadır (Çolak, 2003). ABD, Çin ve Rusya başta olmak üzere, kullandıkları enerji kaynaklarının çevreye verdiği zararı minimize etmek adına atılması gereken adımları atmakta isteksiz davranan devletlerden birkaçıdır (Karabulut, 2016). Bu devletlerden ABD, Kyoto Protokolüne⁵ taraf olmayan nadir devletlerden bir tanesidir (Özsezen, 2006; Karabulut, 2016; Başer, 2009). Sanayi faaliyetlerinin yoğun olması beraberinde çevresel sorunları da getirmektedir. Protokolün en büyük amacı katılımcı devletlerin salım değiş tokuşunu⁶ % 60 oranında azaltılması

⁵ Kyoto Protokolü, sera etkisi yaratan gazların salınımlarını (emisyon) kısmak üzere sanayileşmiş ülkelere çeşitli hedefler belirleyen uluslararası bir anlaşma.

⁶ Salım değiş tokuşu, ülkelerin üzerinde karara varılmış sera gazı salım düzeylerinin alım satımına izin verilmesi demektir.

gerektiği belirtilmektedir. Böylesi evreye duyarlı önlemleri alma noktasında bu devletlerin geri planda durmasına taviz verilmemesi gerekmektedir. Rusya da Kyoto protokolünü ilk başta imzalamayan devletlerden bir tanesidir. Lakin ilerleyen süreçlerde imzalamıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarını da kısaca detaylandırarak olursak;

Hidroelektrik Enerjisi (Beyaz Kömür): Akarsuların enerji kaynağı olarak yeniden değer kazanmasıdır. Suyun sahip olduğu gücü elektrik enerjisine dönüştürmek için mekanik enerjii elektrik enerjisine dönüştüren türbin ile dinamonun keşfi ile hidroelektrik ortaya çıkmıştır. Türbin ilk kez 1830 yılında Fransa Alpleri eteklerinde çalışan bir fabrikada kullanılarak hayatımıza girmiştir. Türbinin icadından bir süre sonra da, dinamo 1873 yılında ilk defa Gramme tarafından keşfedilmiştir. Böylece türbin ve dinamonun icat edilmesiyle birlikte, sadece yüksekte düşen değer, akan sudan yararlanılarak elektrik üretilmesi mümkün olmuştur (Akova, 2016; Atılgan, 2000; Acar, 2008; Gökdemir, 2012).

Ülkemizin yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en önemli yeri hidroelektrik almaktadır. Türkiye’de hidroelektrik lisanslı 594 adet santral bulunmaktadır. 2016 yılında elektrik üretimimizin % 24,7’si hidroelektrikten karşılanmaktadır. Aynı yıl hidroelektrik üretimi 67,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir (enerji.gov.tr).

Güneş Enerjisi: Güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi esnasında açığa çıkan enerji sonucu, güneşten 150 milyon km. uzaklıktaki dünyamıza ulaşan enerjinin miktarı, yeryüzünde yıl boyunca kullanılan bütün enerjinin 20.000 katıdır (Akova’nın Sarıkaya’dan (2009) aktardığına göre). Güneş enerjisinden yararlanmada en fazla güneş kolektörleri kullanılmaktadır. Kullanılan güneş kolektörleri ile sıcak su üretimi ya da elektrik üretimi yapılmaktadır.

Dünyada güneş enerjisinden en fazla yararlanan ülkeler dönenceler arasında yer alan ülkelerdir. Ülkemizde ise güneş enerjisi potansiyeli en fazla Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndedir. İkinci sırada da Akdeniz Bölgesi yer almaktadır. Ülkemizde 2012 yılı itibariyle kurulu güneş kolektör alanı yaklaşık 18.640.000 m² olarak hesaplanmıştır. 2015

yılında güneş kolektörleri ile yaklaşık olarak 811.000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ısı enerjisi üretilmiştir (www.fotoenerji.com.tr). Üretilen ısı enerjisinin, 2015 yılı için konutlarda kullanım miktarı 528.000 TEP, endüstriyel amaçlı kullanım miktarı ise 283.000 TEP olarak hesaplanmıştır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>). 2016 yılı sonu itibariyle kurulu gücü 402 MW olan 34 adet güneş enerji santraline ön lisans, kurulu gücü 12,9 MW olan 2 adet güneş enerjisi santraline lisans verilmiştir.

Rüzgâr Gücü: Atmosferik olaylardan rüzgara bağlı olarak gelişmiş alternatif bir enerji kaynağıdır. Dünya rüzgâr enerjisi kurulu gücünün ülkelere göre dağılımı incelendiğinde Çin, ABD, Almanya, İspanya, İtalya, Danimarka ve İngiltere gibi birkaç ülke rüzgâr enerjisinde ön sıralarda yer almaktadır. Ülkemizde rüzgâr gücünden geniş ölçüde yararlanma imkânları olmakla birlikte, günümüzde başta Çanakkale ve İstanbul Boğazı olmak üzere Soma (Manisa), Dinar (Afyonkarahisar), Göycek (Kırşehir), Balıkesir, Osmaniye, İzmir, Manisa illerinde rüzgâr enerjisinden yararlanılabilir (SETA, 2017; Gençoğlu, 2002).

Jeotermal Enerji: Yerkabuğunun derinliklerinden gelen ve yerin iç ısıyla ortaya çıkan bir enerji kaynağıdır. Jeotermal enerji kaynağını magma katmanından almaktadır. Magma katmanı termal suların kaynağı olması sebebiyle jeotermal enerji içerisinde değerlendirilmektedir, bu nedenle yenilenebilir enerji kategorisine alınmaktadır. Yeryüzünde kırık hatları ve volkanizma sahalarının dağılışı birinci derecede jeotermal kaynaklarının dünya genelindeki dağılımında önemli rol oynamaktadır (Külekçi, 2009; Arslan, 2001; Koçak, 2005).

Jeotermal enerji yalnız elektrik üretiminde değil; konutların ve seraların ısıtılmasında da kullanılmaktadır. 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizinden sonra jeotermal kaynaklardan yararlanmanın önemi gittikçe artmıştır. Dünyada jeotermal enerji kurulu gücü en yüksek olan 5 ülke; ABD, Filipinler, Endonezya, Yeni Zelanda ve İtalya'dır. Ülkemizin jeotermal potansiyeli en yüksek olan alanlar; Batı Anadolu'da, Orta Anadolu'da, Marmara Bölgesi'nde, Doğu Anadolu'da ve de diğer bölgelerde yer almaktadır. Türkiye'de jeotermal kaynaktan elektrik üretimine uygun saha sayısı 2002 yılında 16 adetken, 2016 yılında bu sayı 25'e çıkmıştır. Sera ısıtılması 2002 yılında 500

dekarren 2016 yılında ise 3.931 dekara çıkmıştır. Konut ısıtılmasında ise 2002 yılında 30.000 iken 2016 yılında ise 114.567 konut eşdeğerine yükselmiş olup % 281'lik bir artış söz konusudur. Elektrik üretimi ise 2002 yılında 15 MW iken, % 5366 artışla 2016 yılı sonunda 820 MW olmuştur (enerji ajansı).

Biyogaz Enerjisi: Çiftlik gübresi (hayvan gübresi) başta olmak üzere, çeşitli organik atıkların oksijenli bir ortamda fermantasyona uğratılması sonucu elde edilen yanıcı gaz karışımına biyogaz denilmektedir. Fotosentez olayı yoluyla bitkilerin bünyesinde birikmiş güneş enerjisinin, fiziksel-kimyasal bozunma yoluyla açığa çıkarılması prensibine dayanır. 1 m³ biyogaz 4000-6000 kcal enerji içerebilmektedir. Bu enerji yaklaşık olarak 0,60 m³ doğalgazın, 0,70 lt benzinin, 0,65 lt motorinin, 0,60 lt fuel oilin, 0,80 kg kok kömürünün ürettiği enerjiye eş değerdir ve 1 m³ biyogaz ile en az 1,25 kWh elektrik enerjisi üretilebilmektedir (Demirci ve Türkavcı, 2001). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan edinilen ortalama veriler doğrultusunda 1 ton sığır gübresinden 33 m³/yıl, 1 ton kümes hayvan gübresinden 78 m³/yıl, 1 ton koyun gübresinden de 58 m³/yıl biyogaz elde edilmektedir. Hayvansal kaynaklardan biyogaz miktarı en fazla kümes hayvan gübresinden elde edilmektedir (Yaşar, 2006; Kiliç, 2007; Horuz ve ark., 2015).

Biyogaz benzinle çalışan motorlarda saf kullanılabileceği gibi içerisindeki metan gazı saflaştırıldıktan sonra da kullanılabilir. Dizel motorlarda kullanılması durumunda belirli oranlarda (% 18 - % 20) motorin ile karıştırılması gerekmektedir.

Biyokütle Enerjisi: Bitkilerin fotosentez yoluyla bünyelerinde depoladığı enerjiyi kullanmayla elde edilir. Güneş enerjisini doğrudan kullanmak ya da depolamak mümkün değildir. Bu nedenle güneş enerjisinin farklı bir enerji türüne çevrilmesi gerekmektedir. Bitkiler güneş enerjisini daha sonra kullanabilecekleri enerji şekline dönüştürürler. Güneş enerjisi kullanılarak havadaki karbondioksit, nişasta ve diğer yüksek enerjili karbonhidratlara dönüştürülerek, ortaya çıkan oksijen havaya bırakılır. Bitki besine ihtiyaç duyduğunda bu karbonhidratlarda depoladığı enerjiyi kullanır. Bu bitkilerle beslenen canlılar bitkide bulunan karbonhidratlardan enerji ihtiyacını karşılar. Biyokütle kaynakları enerji temini açısından da kullanılmaktadır. Biyokütle enerji kaynaklarının

enerji temini açısından kullanılması, ülkemizin enerji güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır (Çukurçayır (2008); Karabulut (2016); Özertan (2007); Topal (2012); Topal ve Arslan (2008). Biyomas enerji temelde iki kaynağa dayalıdır. Bunlardan birincisi klasik biyomas kaynaklar olarak da isimlendirilen bitki ve hayvan atıkları, odun ve odunsu maddelerden oluşur ki, bunların en bilineni tezektir. İkincisi ise, modern biyomas olarak tanımlanır; bu yöntem ise enerji ormancılığı ve doğrudan biyomas enerjisi üretimi için ekilen tatlı sorgum ve miscantus gibi bitkilerin yetiştirilmesini gerektirmektedir (Acaroğlu, 2003: 343-355; Deniz, 2015; Avcıoğlu, 2011; Saracoğlu, 2017). Biyokütleden enerji üretimi veya yakıt olarak kullanımı esnasında atıkların ikinci kez kullanılmasını sağladığından bu durum emisyonların azaltılmasında katkıda bulunmaktadır.

Tablo 1: Türkiye Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlasına Göre Enerji Değerleri

	TEP/ Yıl (*)
Hayvansal Atıklar	1.323.714,67
Bitkisel Atıklar	15.941.321,26
Kentsel Organik Atıklar	2.186.228,09
Orman Atıkları	855.805,00
Toplam	20.307.069,02
Toplam GWh**	94.000 GWh/ Yıl
Elektrik Üretimi için kullanılabileceği varsayılan	
Yıllık Üretim Kapasitesi	35.000 GWh/ Yıl
Kurulabilecek Santral	12.000 MW

Kaynak: <http://bepa.yegm.gov.tr>

*Ton Eşdeğer Petrol

**Giga Watt Hours, wattın bir milyar katı.

Biyokütle enerji potansiyeli atlasına göre enerji değerlerinin incelendiği tablo 1 ele alındığında en fazla enerjinin bitkisel atıklardan elde edildiği görülmektedir. Bitkisel atıkları kentsel organik atıklar, hayvansal atıklar ve orman atıkları takip etmektedir. Çalışma konumuz atık yağlardan biyodizel üretimidir. Bazı illerimiz ve dünyanın genelinde atık yağlardan biyodizel üretimi mevcut iken aynı zamanda birde soya, kolza, aspir, mısır, keten, ayçiçek, buğday, sorgum vb. gibi tarım ürünlerinden veya bu tarım ürünlerinin atıklarından da biyodizel elde edilmektedir. Atıklardan elde edilen toplam enerji miktarı düşünüldüğünde (20.307.069,02 Ton Eşdeğer Petrol), petrol ithal etmeye

bağımlı bir ülke olarak atıklardan elde edilen enerji ülkemiz büyük bir önem arz etmektedir.

Atıklardan elde edilecek ısı ve elektrik üretimi atıkların bertarafına da katkıda bulunmaktadır. Bu durumun etkisiyle günümüzde birçok ülkede atık biyokütleden enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Avrupa lkelerinde biyokütle enerjisine verine önem ülkemize göre çok fazladır. Ülkemizde ise bu rakam 78 tane biyokütle enerji santrali vardır. 78 santralde çoğunlukla kentsel atık, p gazı santralidir ⁷. Biyokütle enerjisi üzerine planlanabilir birkaç çalışma daha vardır. Ülkemizde, orak, tarıma uygun olmayan geniş araziler mevcuttur. Özellikle bu kullanılmayan sahalarda uygun enerji bitkileri ekilerek biyokütle enerjisine katkı sağlanabilir. Bu yatırımlar vreyi koruyucu etkilerin yanı sıra kırsal kesimdeki istihdamı da artırmaya yöneliktir.

Biyokütle enerjisine hammadde oluşturan bitkisel üretim potansiyelinin gösterildiği tablo 2 incelendiğinde dünyada ve Türkiye’de kullanımı olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Dünyada biyokütle enerjisine hammadde oluşturan bitkilerin üretim potansiyeli incelendiğinde dünyada en fazla; şeker kamışı, mısır, buğday, patates, soya, kolza kullanılırken, Türkiye’de ise soya, kolza, aspir, buğday, mısır, patates yer almaktadır. Biyokütle enerjisine hammadde oluşturan bitkilerin potansiyeline bakıldığında kolza, sorgum, kenevir üretimi ülkemizde daha fazladır.

⁷ <http://bepa.yegm.gov.tr/>

Tablo 2: Türkiye’de Biyokütle Enerjisine Hammadde Oluşturan Bitkisel Üretim Miktarı (Ton)

Bitkisel Ürün	Dünya	Türkiye
Şeker kamışı	1.877.105	160
Mısır	1.016.736	5.900
Buğday	713.182	22.050
Patates	368.096	3.948
Soya	276.406	150.000
Kolza	72.532	102.000
Ayçiçek	44.753	1.523
Keten	2.238	1
Aspir	647.374	45.000
Sorgum	-	361
Kenevir	-	1

Kaynak: TÜİK, 2014.

Türkiye’de 1999’dan itibaren ve de gelecekte planlanan biyokütle enerji üretiminin gösterildiği tablo 3 incelendiğinde klasik biyokütle miktarı geçmişten günümüze düşerken, modern biyokütle miktarı ise geçmişten günümüze doğru gittikçe artmaktadır. 1999 – 2030 arasında klasik biyokütle % 50 oranında azalırken, 1999-2030 arasında 975 kat modern biyokütleden elde edilen enerji miktarı artacağı tahmin edilmektedir. Toplam biyokütle enerji miktarı incelendiğinde ise yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. Oysaki genel anlamda 1999-2030 arasında artış görülmektedir. Göze çarpmakta olan bir durum daha bulunmaktadır. 2020’ye kadar klasik biyokütle miktarı, modern biyokütle miktarından daha fazladır. İçinde bulunduğumuz yıl itibariyle klasik biyokütle miktarı, modern biyokütle miktarından daha fazladır.

Tablo 3: Türkiye’de Planlanan Biyokütle Enerji Üretimi (TEP)

Yıl	Klasik Biyokütle	Modern Biyokütle	Toplam
1999	7012	5	7017
2000	6965	17	6982
2005	6494	766	7260
2010	5754	1660	7414
2015	4790	2530	7320
2020	4000	3520	7520
2025	3345	4465	7810
2030	3310	4895	8205

Kaynak: Kaygusuz ve Sarı, 2003.



Kaynak: Enerji Enstitüsü

Harita 1: Tarımsal ve Hayvansal Atıklardan Elektrik Elde Eden Tesisler

Harita 1’de tarımsal ve hayvansal atıklardan elektrik elde eden tesisler gösterilmektedir. Bitkisel ve hayvansal atıkları kullanan lisanslı tesisler; Kırklareli, Balıkesir, İzmir, Aydın, Bursa, Kocaeli, Afyonkarahisar, Antalya, Konya, Karaman, Bolu, Ankara, Amasya, Adana illerinde yer almaktadır. Bitkisel ve hayvansal atıkları

kullanan lisanssız tesisler ise; Kocaeli, Manisa, Kastamonu, Ankara, Konya, Kırşehir, Aksaray, Adana, Malatya, Şanlıurfa illerinde yer almaktadır. Orman atıklarını kullanan lisanslı tesis ise Türkiye’de sadece Balıkesir’de bulunmaktadır. Bitkisel yağ kullanan lisanslı tesisler; Bilecik’te bulunmaktadır.

Diğer Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dalga enerjisi, med-cezir enerjisi, deniz akıntıları, okyanuslardaki termik genlik enerjisi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarındandır. Dalga enerjisi, su parçacıklarının çembersel hareketi sonucu ortaya çıkan hız enerjisinden kaynaklanmaktadır. Bu döngüden ayrılan su parçacıklarının ortaya çıkardığı enerjilerin toplamından oluşmaktadır. Dalgaların gücünden ilk kez elektrik üreten ülke olan İskoçya’nın Islay Adası açıklarında kurulan bir santralde ve Norveç’te bu kaynaktan yararlanarak elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir (Akova, 2016; Okutan, 2013; Hakan, 2009; Gizlenci, 2012; Koç, 2015).

BÖLÜM 3

3.1. Atık Yağlar

Birleşik Devletler Çevre Ajansına (BDÇA) göre kullanılmış yağlar ile atık yağlar farklı iki kavramdır. BÇDA'ya göre atık yağ bulaşma ve sızma sonucu yağın amacına göre kullanılamaz hale gelmiş olması demektir. İşlenmemiş petrolün sızıp toprağa karışması bu atık yağlara örnektir. BÇDA'ya göre kullanılmış yağ ise fiziksel ve kimyasal işlemler için kullanılmış atıl durumundaki yağlardır (Gürbüz, 2015).

Amerika Çevre Ajansı bir atığın kullanılmış yağ olabilmesi için üç ana kriterin olduğunu belirtmiştir. Birinci kriterde yağın oluşumuna bakılmaktadır. Yağın rafine sonucu mu yoksa sentetik maddeler sonucu mu elde edildiğinin incelenmesidir. Hayvansal ve bitkisel yağlar bu kriterden çıkarılmıştır. İkinci kriterde ise yağın nerede ve nasıl kullanıldığına bakılır. Birikme ve sızma sonucu kullanılmamış yağların atık halleri bu kriterden tanımlar kısmında açıklandığı gibi ayrı tutulur. Üçüncü kriterde ise atık yağın kullanılmış atık yağ olabilmesi için muhakkak fiziksel ve kimyasal maddelerin bulaşmış olması gerekir (USEPA, 1996). Kızartma işleminde yüksek sıcaklık olması sebebiyle evlerde iki üç kullanım sonrasında değiştirilmesi gerekmektedir. Tekrar kullanım için yağın uzun süre bekletilmesi yanlıştır. Bekletme olursa asit yükselir. Bağışıklık sistemine zarar vermektedir. Sağlıklı beslenme adına yağın günlük kullanımı en sağlıklı davranıştır (Gürbüz, 2015; Gezmiş, 2008; Doğru, 2012).

Türkiye'de Basel Sözleşmesi⁸ esaslarına dayanarak hazırlanan "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği", 27 Ağustos 1995'te yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik gereğince atık yağlar tehlikeli atık olarak kabul edilmekte ancak sahip oldukları tehlikelilik özellikleri sebebiyle toplanmaları, taşınmaları, bertarafı ayrı bir sistemi gerektirmektedir (Işık, 2016). Atık yağların geri kazanımı sağlandığında çevre dostu yakıt olarak doğaya yeşil enerji olarak kazandırılmaktadır. Bu kazanım sayesinde yenilenemez denilen enerji kaynağı tekrar kullanılabilir hale dönüşmektedir.

⁸ BASEL Sözleşmesi, tehlikeli atıkların sınırlar ötesi taşınımı ve bertarafının kontrolü hakkındadır.

Geri dönüşüm tesisleri, enerji tasarrufunun sağlanması yanında, çevrenin korunması açısından da ayrı bir önem taşır. Atık yağların bertaraf edilmesinin çevreye çok kötü zararları bulunmaktadır. Bu yağlar genellikle yakılmakta, doğaya uygunsuz, denetimsiz şekilde boşaltılmaktadır. “Bir litre atık yağ bir milyon litre suyu kirletebilmekte, 1 litre atık yağ 8 dekar yüzeyde kirlenme oluşturmaktadır” (Öztürk, 2005).

Bitkisel atık yağların en fazla olduğu yerler; hazır yemek tesisleri (fast food’lar), lokantalar, hazır yemek sanayi, restoranlar, oteller, aş evleri, balık kızartma yerleri ve hastanelerin mutfaklarıdır (Öztürk, 2005). Bitkisel yağların toksit olmamaları, biyolojik olarak kolay ve çabuk bozulmaları, yüksek viskozite indeksleri, düşük uçuculuk, yüksek alevlenme noktalarına sahip olması, kaynaklarının yenilenebilir olması ve yüksek maliyet oluşturmamaları, tarımsal kaynaklı olması gibi özellikler bu yağların; yağlama yağı olarak kullanımlarını ön plana çıkarmaktadır (Çorbacıoğlu, 2013, 447-455). Bitkisel yağların dezavantajları ise, hidrolik dayanıklılıkta düşüklük, oksidasyon kararlılığının az olması, bazı katkı maddeleri ile uyuşamama, yüksek viskozite ve yüksek akma noktası şeklinde sıralanabilir (Çorbacıoğlu, 2013; Haktanıyan, 2016; Kavadar, 2014).

3.1.1. Atık Yağların Hammadde Olarak Geri Kazanımı

Atık yağlar; madeni, hayvansal, bitkisel ve gemi atıklarından oluşmaktadır. Çalışmamızda, biyodizel üretiminde bitkisel atık yağların incelenmesi ele alınmıştır. Madeni ve gemi atık yağlarından biyodizel elde edilmemektedir. Hayvansal atık yağlardan biyodizel üretiminde ülke olarak yeterli teknolojik aletlere sahip değiliz. Bu nedenle ülkede üretilen biyodizel üretiminde ağırlıklı hammadde olarak bitkisel atık yağlar kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda İstanbul ilçelerinin atık yağların toplanması faaliyetine detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

Bitkisel yağlar en fazla 2-3 kez kullandıktan sonra atık haline gelmektedir. Atık yağın hammadde olarak geri kazanılmasında, kirlenmiş yağın kullanım görevini yapabilirliğinin kontrol edilmesi ve kullanım yerinde basit işlemlerden geçirilerek temizlendikten veya iyileştirildikten sonra yeniden kullanılması işlemidir. Bu amaçla iki yöntem kullanılmaktadır (Çelebi, 2015; Gürel, 2013).

Temizleme Yöntemi: Filtre ile atık yağın içindeki katı parçacıkların uzaklaştırılması, suyun giderilmesi ve temizlenen yağa katkı maddelerinin ilave edilmesini kapsamaktadır.

İyileştirme Yöntemi: Atık yağın santrifüjlenmesi⁹ veya filtreden geçirilmesi işlemlerini kapsamaktadır (Gürbüz, 2015). Atık Yağların Kontrolü Yönetmenliğinde 2. Kategori atık yağlar ile 1. Kategori atık yağların rejenerasyon ve rafinasyon işlemleri sonucunda istenilen atık kalite standartlarına ulaşamaması durumunda ilave yakıt olarak kullanılabilir. 3. Kategori atık yağlara ise herhangi bir geri dönüşüm prosesine tabii tutulamaz (Atık Yağların Kontrolü Yönetmenliği, 2004).

Atık yağların uygun bir şekilde geri kazanılması, hava, toprak ve su ekosistemlerine ekotoksin maddelerin bulaşmasının önlenmesi açısından büyük önem taşır. Ayrıca, atık yağların geri kazanılması ile atık miktarı azaltılarak atık yağda bulunan enerjinin tekrar kullanılmasına neden olur (Özbey & Metin, 2011).

Atık yağ geri dönüşüm sistemi; uygun şekilde toplanıp taşınan atık yağlar lisanslı atık yağ rejenerasyon tesislerine getirilerek yeniden rafinasyon işlemi yapılmaktadır. Atık yağların yeniden rafinasyonu ile atık yağ tekrar temel yağ haline gelir ve kullanım alanlarına göre motor yağı, vites yağı ya da hidrolik yağlar olarak üretilmektedir. Geri dönüşüm prosesinde geri dönüşümü mümkün olmayan atıklar meydana gelir. Bu atıklar yakma, depolama veya diğer petrol ürünlerine katkı maddesi olarak kullanılabilirler.

3.1.2. Atık Yağdan Elde Edilen Diğer Ürünler

Geri dönüşüm tesisleri, sabun üretimi için Sağlık Bakanlığı'ndan, yemlik yağ üretimi için Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan gerekli izinleri almaktadırlar. Bunların dışındaki ürünlerin üretimi ve kullanımı için gerekli izinler, yürürlükte olan mevzuat çerçevesinde ilgili kurumlardan alınır. Toplanan atık yağlara magnezyum silikat ve başka maddeler katılarak tekrar yağ görüntüsü verilmektedir. Ucuz yağlar şeklinde merdiven

⁹ Katı parçacıkları çöktürmek için kullanılan yöntemdir. Santrifüjlenme ile zamandan büyük tasarruf sağlanır.

altı uygulamalarla yağlar elde edilmektedir. Bu yağlardan hayvan yemi, sabun da elde edilmektedir. Yem sanayisinde kullanılarak besin zinciri yoluyla tekrar insan vücuduna geçmektedir. Gliserin ürünü de elde edilerek kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır. Bitkisel atık yağlardan kullanılmış kızartmalık yağların canlılar üzerindeki kanserojen etkileri dolayısıyla yem ve sabun sanayinde kullanılması ilgili kurumların da işbirliği ile yasaklanmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca 2005/24 sayılı tebliğ ile yem sanayinde kullanılması, Sağlık Bakanlığı'nın 15.02.2006 tarih ve 1697 sayılı yazısı ile de sabun üretiminde kullanılması yasaklanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2007). Kullanılmış kızartma yağlar sadece biyodizel üretiminde kullanılmaktadır.

3.2. Atık Yağların Çevresel Etkileri

Atık yağlar olarak bilinen; bitkisel, hayvansal, madeni ve gemi atık yağların çevreye etkileri bulunmaktadır. Bu atık yağların kanalizasyona, sulara, toprağa ve havaya olumsuz etkileri bulunmaktadır. Çevreye atılan bu atık yağların doğada kendini dönüştürme süreci çok uzun zaman almaktadır (Gürbüz, 2015; Kumbur, 2005; Atalay, 2005: 287-297).

3.2.1. Atık Yağların Altyapıya (Kanalizasyona) Etkisi

Atık yağlar kanalizasyona dökülürse; boru çeperinde daralma ve tıkanmaya neden olmaktadır. Atık su arıtma tesislerine zarar verir. Bu zararlar sonucunda işletme maliyetinde artışa sebep olur. Kullanılmış yağ kanalizasyona dökülürse fosseptik çukurları tahrip eder. Fosseptik çukur, lağım şebekesinin bulunmadığı yerlerde sağlık koşullarına uygun olarak yer altında inşa edilmiş özel pis su depolarına verilen isimdir.

Lavaboya dökülen atık yağlar içerisindeki katı atıkların olması nedeniyle bina içerisindeki borulara yapışır. Bu durum şehrin altyapısının tıkanmasına ve borularda hasar meydana getirir. Yoğun yağış olması durumunda alt yapıda meydana gelen tıkanmalar nedeniyle şehirde sel ve taşkın olayları görülecektir (Haktanıyan, 2016; Garipağaoğlu, 2016: 303-305).

3.2.2. Atık Yağların Sulara Etkisi

Atık yağlar çöpe atıldığında önce toprağa ardından da yağmur suları ile yeraltı temiz su kaynaklarına ulaşarak kirliliğe neden olmaktadır. Bu atık yağların biyolojik olarak arıtılması çok zordur. Biyolojik arıtmada rol alan bakteriler yağ ve gresle¹⁰ kaplanır ve aktiviteleri engellenir. Bu neden atık yağlar suyun KOİ ve BOİ¹¹ değerlerinde ciddi artışlara neden olmaktadır.

Kullanılmış atık yağların suda çözünmesi çok düşük ve yavaştır. Yağların suda dağılması dökülen yağın özelliğine bağlıdır. “Deniz veya göl gibi yüzeysel sulara ulaşan kullanılmış yağlar suda hızlı şekilde dağılır. Suda bozulmadan uzun süre kalabilir. Sudaki canlılarla teması halinde ölümlerine neden olur. 30-50 ppm¹² yağlı su balıkları öldürür” (Altıparmak, 2007).

Su yollarında atık yağ üste yükselerek güneş ışığını engelleyen bir tabaka oluşturur. Bu durum fotosentezi azaltır ve oksijen döngüsünü bozar ve yağı besin kaynağı olarak kullanan mikroorganizmaların üremesini ve büyümesini sağlayan oksijen geri beslenmesini önler. Suda kirlenme ve oksijenin azalması, balıklar ve diğer canlılara da zarar verir. Atık yağlar aynı zamanda denizlerde denizanası oluşumunu artırarak, deniz kirliliğini hızlandırmaktadır. Bir litre kullanılmış yağ bir milyon litre şebeke suyunu kullanılamaz hale dönüştürür. Sudaki tüm canlıları öldürür. Kullanılmış yağ çöpe dökülmesi durumunda, yer altı suyunu ve yüzeysel suları kirletir. Ayrıca, kurtçuk olarak bildiğimiz; larva fazındaki su organizmaları atık yağların içerdiği toksit maddelere karşı hassastırlar. Toksinler planktonlara¹³ ve besin zincirinin en alttaki diğer küçük organizmalara geçer ve sonuç olarak kirleticilerin besin zincirinde yukarıya doğru çıkması ile insanlara kadar ulaşabilir (PETDER).

¹⁰ Yarı koyu yağlama yağı, makine yağı.

¹¹ KOİ; su ve atık su örneklerinde kirliliğin derecesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli test parametresidir, BOİ; biyokimyasal oksijen ihtiyacı, suda var olan oksijenin, yine sudaki mikroorganizmalar tarafından ne kadar hızlı kullanıldığını temsil eden kimyasal bir prosedürdür.

¹² ppm, milyonda bir birime verilen isimdir. ppm, parts per million olarak bilinmektedir.

¹³ Plankton, daha çok deniz ve göl sularında bulunan, ancak mikroskopla görülebilen canlı varlıkların tümüne denilmektedir.

LÜTFEN DÖKMİYİN



**1 Litre Atık Yağ
1 Milyon Litre Temiz Suyu Kirliliyor**

- Bitkisel atık yağlar çevre ve insan sağlığına önemli ölçüde zarar vermektedir.
- Lavaboya dökülen atık yağlar yer altı sularımıza, akarsu, deniz ve göllerimize karışarak temiz su kaynaklarımızı yok etmektedir.
- Buradaki canlıların doğal yaşam şartlarını olumsuz etkilemektedir.
- Kanalizasyona karışan atık yağlar giderlerin tıkanmasına yol açmaktadır.
- Lisanssız toplayıcılara satılan atık yağlar temiz yağlarla karıştırılarak yeniden piyasaya sürülmektedir. Bu da toplumda kanser ve mide rahatsızlıklarının yaygınlaşmasına sebep olmaktadır.
- Çevre Bakanlığı'nca yayımlanan 19.04.2005 tarih ve 25791 sayılı Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre bitkisel atık yağların dökülmesi, çöpe atılması veya satılması yasaklanmıştır. Bitkisel atık yağların ayrı kaplarda biriktirerek sadece lisanslı toplayıcılara teslim edilmesi zorunludur.

Temiz Bir Gelecek İçin, Lütfen Dökmeyelim!



SARIYER BELEDİYESİ
Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü
0 212 271 49 30
www.sariyer.bel.tr

BİTKİSEL ATIK YAĞLARIN ZARARLARI

- İnsan sağlığı açısından kızartmalık yağların kullanım süresi mutlaka sınırlandırılmalıdır. Kanserojen etki açısından yağı 2-3 defadan fazla kullanmamalıyız.
- Atık yağlar giderlerin daralmasına ve tıkanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle altyapıya her yıl milyonlarca lira harcanmaktadır. Ayrıca atık yağlar arıtma maliyetini arttırmakta ve arıtma tesislerini çalışamaz hale getirmektedir. Denize, akarsuya ve göle ulaşan bitkisel atık yağlar, burada yaşayan canlılara zarar vermektedir.
- Bitkisel atık yağlar su yüzeyini kaplayarak sudaki canlıların nefes almasını önlemekte, yosun ve denizanası oluşmasına sebep olmaktadır.



NE YAPMALIYIZ?

Kızartmalık yağları 2-3 defadan fazla kullanmamalıyız. Atık yağları lavaboya dökmeyelim!



Atık yağları evimizdeki herhangi bir şişe yada kavanozda biriktirelim!



En yakında bulunan bitkisel atık yağ toplama variline şişesiyle birlikte koyalım!



Atık yağlarımızın lisanslı toplayıcılar tarafından toplanmasına dikkat edelim!

**Sorularınız için Belediyemizi ya da
Kolza Geri Kazanım Firmasını arayabilirsiniz.**



Bitkisel Atık Yağ Gerikazanım
0216 593 24 90 – 0212 485 87 72
www.kolza.com.tr

Kimyacılar Org. San. Böl. Melek Aras
Bulvarı Araratlık Cad. No.31 Tuzla
İSTANBUL

Kaynak: Sarıyer Belediyesi

Foto 1: Sarıyer Belediyesi Bitkisel Atık yağların Zararları Broşürü

Atık yağlar sulara dökülmesi yalnızca sudaki canlılar için hayati tehlikeler oluşturmaz. Atık yağların sulara dökülmesi sonucunda dolaylı yoldan hava ve karadaki canlıların yaşamına da zararları bulunmaktadır. Atık yağların sulara dökülmesi, sudaki organizmaların ölümüne neden olur. Bu organizmalar suda yaşayan diğer canlıların gıda kaynaklarıdır. Atık yağlar balıkların solungaçlarına girerek onların yaşam koşullarını da zorlaştırmaktadır. Kuşlar da atık yağların sulara dökülmesinden en çok etkilenen diğer canlılardır. Özellikle göçmen kuşlar, göç süreçlerinde sakin su ararlar. Yağ kaplı su da durgun su olarak görünür. Dalgalı olan suyun durgun olarak görünmesi sonucunda kuşların ölümlerine neden olmaktadır. Diğer bir durum da, sulara dökülen atık yağların kuşların bedenlerine yapışmasıdır, kuşlar tüylerindeki yağları giderirken çok yüksek oranda zararlı maddeleri alırlar ve birkaç gün içinde ölürlür. Suların kıyıya vurması sonucunda, suda atık yağlardan dolayı yaşamını yitirmiş canlılar, kara ve havadaki diğer canlılar tarafından yenilmesi durumunda zehirlenirler ve böylece atık yağların sulara dökülmesiyle besin zincirinde olumsuz değişimlere neden olurlar.

3.2.3. Atık Yağların Toprağa Etkisi

Toprağa dökülen kullanılmış yağ, bitkileri tahrip eder, toprakta yaşayan canlıların azalmasına neden olur. Toprağa dökülen kullanılmış yağ, bitkiler tarafından absorbe edilir. Kullanılmış yağ yüksek miktarda kurşun, arsenik, kadmiyum, krom gibi ağır metallere içerebilir ve toprakta birikebilir. Bu açıdan insanların zehirlenmesine neden olur. Bitkiler kullanılmış yağla kirlenmiş toprakta asla büyümezler (Türkman, 1986).

3.2.4. Atık Yağların Havaya Etkisi

Toplanan atık yağların küçük fırınlarda yakılması, içindeki ağır metal ve klor bileşimleri atık hava ile birlikte atmosfere salınarak havayı kirletir, atık yağların buharları solunum sistemine, atık yağların yutulması halinde de sindirim sistemi zarar görmektedir. Atık yağların havaya olan etkisinden dolayı besin maddeleri üretimi azalır. Üreme önemli ölçüde azalmaktadır. Polisiklik hoş kokulu hidrokarbonlar¹⁴ olarak bilinen (PAH) motor yağların içerisinde yoğun olarak bulunmaktadır. Organik bileşiklerin eksik yanması sonucu ortaya çıkan toksit ve kanserojen etkiye sahip yine organik yapıda bileşiklerdir.

¹⁴ Polisiklik Aromatik Hidrokarbonların kısaltılmasıdır. Karsinojenik, mutajenik ve toksijenik etkisi bulunmaktadır.

PAH'lar hava, su, gıdalar ve sigara dumanı ile insan vücuduna girerek DNA'da mutasyona neden olmaktadır (Gürbüz, 2015).

3.3. Hayvansal Yağların Dizel Motor Yakıtı Olarak Değerlendirilmesi

Biyodizel, bitkisel ve hayvansal yağlar gibi yenilenebilir biyolojik kaynaklardan elde edilebilen alternatif dizel motor yakıtıdır. Biyodizelin yemeklik yağ kalitesi yüksek olan yağlardan üretilmesi sakıncalı bir durumdur. Çünkü yemeklik kalite oranı arttıkça maliyette o kadar artmaktadır. Ekonomik olarak uygun bir yakıt olabilmesi için maliyetinin düşürülmesi gerekmektedir. Hayvansal yağlarda böyle bir durum bulunmamaktadır. Fakat hayvansal yağlarında ayrı durumu vardır, çevre sıcaklığında çok sıcak olmadan katı ve çok viskoz olmalarından dolayı dizel motorlarda kullanılmadan önce yakıt özelliklerinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Hayvansal yağların viskoziteleri transesterifikasyon¹⁵, emülsiyon¹⁶ ve proliz¹⁷ gibi yöntemler kullanılarak düşürülebilmekte ve dizel motorlarında kullanılabilmesi için uygun bir hale getirilmektedir (Şehmus, 2010; Arslan, 2015; Akgün, 2009; Yurdaarmağan, 2009; Yıldız, 2008; Yaşar, 2006; Öndül, 2006).

Hayvansal yağlar; balık yağı, domuz yağı, iç yağı ve tavuk yağları gibi hayvansal yağlardan elde edilmektedir. İç yağ, koyun, sığır veya diğer büyükbaş hayvan yağları işlenerek kullanılır hale getirilir. Sığırlardan üretilen iç yağ stearin olarak bilinir. İşlenmiş iç yağlar, oksitlenmeyi önlemek için havasız kaplarda tutulmaları şartıyla, bileşimini bozmadan ve soğutma ihtiyacı duyulmaksızın uzun süre depolanabilir. Bu yağlar pişirme amaçlı işlerde, hayvan ve kuşyemi olarak, sabun ve mum yapımında kullanıldığı gibi aynı zamanda biyodizel ve diğer oleo kimyasalların üretiminde hammadde olarak da kullanılabilir (Altun ve Öner, 2010).

¹⁵ Bir esterlin bir alkolle asit ortamında tepkimesidir. Sonuçta o alkolün esteri oluşur.

¹⁶ Sıvı Asıltı birbirini içinde çözünmeyen iki sıvının karışımıdır. Bir sıvı (dağılan faz), öbürü (dağımlı faz) içinde dağılmış durumundadır.

¹⁷ Piroliz oksijensiz ortamda yakmadır. Piroliz prosesi ürünleri katı, sıvı ve gaz olabilir. Uygulamada organik bir atığa dışarıdan ısı enerjisi aktarılır.

3.4. Türkiye’de Atık Yağların Durumu

Ülkemizin yıllık bitkisel atık yağ miktarı 1,5 milyon tonu sıvı yemeklik yağ, 550 bin tonu margarin ve 200 bin ton civarıysa boya ve sanayi yağları olmak üzere yaklaşık 1,75 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. Toplanılabilen atık bitkisel yağların tahmini miktarı ise 976.000 ton (EPDK, 2016) olduğu düşünülmektedir. Merdiven altı işletmecilik çok fazla olduğu için Türkiye’de toplanan bitkisel atık yağ miktarı ise 27.656 tondur. Toplama oranı %2,8’dir. Ülkemizde bitkisel yağ tüketimi kişi başı ortalama değer 20 kg’dır. AB VE ABD gibi gelişmiş ülkelerde ise kişi başı ortalama bu değer 30-35 kg’dır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) göre bir kişi yılda en az 30 kg yağ tüketmesi gerekmektedir. Ortalama Türkiye’de kişi başına düşen atık yağ miktarı yıllık 200 g.’dir. Avrupa ülkelerinde kişi başına toplanabilecek ortalama atık yağ miktarı 2,4 kg, toplanabilen atık yağ miktarı 1,2 kg’dır. Bazı Avrupa ülkelerinde ortalama kişi başına düşen atık yağ miktarı; Belçika 2,2 kg, Almanya 1,8 kg, İngiltere 1,6 kg, İspanya 1,2 kg, Hollanda 1,5 kg, İsviçre 1,2 kg tahmin edilmektedir (Sağiroğlu, 2004; Top, 2012).

Ülkemizde bitkisel atık yağlar yönetmelikte tehlikeli atıklar grubunda yer almaktadır. Atık bitkisel yağların sembolik kısmı toplanabilmektedir. Yağların geri dönüşümü standart biyodizel üretimidir. Bitkisel atık yağların yeterince toplanamaması ve atık üreticilerinden doğan sıkıntıların biyodizelin üretimi noktasında sıkıntılar teşkil etmektedir (Bolat, 2015; Çılgın, 2015).

Ülkemizde motorine biyodizel katılması zorunluluğu 2014 yılında % 1 oranında zorunluluk olacak şekilde getirilmiştir. 31 Aralık 2014’te teşvik getirilmiştir. % 2’ye kadar biyodizel katkısı bulunmakta, ÖTV’den muaf tutulmaktadır. % 2’ye kadar teşvik verilmektedir. İthal üründe % 2 uygulama yoktur. Atık yağların % 2’sinin toplanarak motorine katılması gerçekçi olması adına % 1 ile uygulamaya başlanması daha uygun bir adım olabilirdi, kademeli olarak % 2’ye çıkarılması daha gerçekçi sonuçlar doğurabilirdi. Ülkemiz yılda 17 milyon ton dizel yakıt kullanan bir ülkedir. Türkiye’de yüzde 2 oranında bitkisel atık yağdan üretilmiş YAME (Yağ Asidi Metil Esteri) ilave edilmesinin yaklaşık 340 bin ton bitkisel atık yağdan üretilmiş biyodizele karşılık gelmektedir. Hâlihazırda Türkiye’de yılda 20 bin ton civarında atık yağ toplanmaktadır (Horuz ve ark., 2015). Bu durumda 320 ton bitkisel atık yağdan üretilmiş biyodizele ihtiyaç bulunmaktadır.

3.5. Türkiye’de Atık Yağlarla İlgili Yasal Durum

- ✓ Bitkisel atık yağların ithali yasaktır.
- ✓ Kullanılmış kızartmalık yağların doğrudan veya dolaylı olarak yemeklik yağlara, ham yağlara, mineral yağlara karıştırılması ve doğrudan yakıt olarak kullanılması yasaktır (Haktanıyan, 2016).
- ✓ Bitkisel atık yağların kaynakta ayrı depolanması esastır. Boşaltılmış olan toplama kapları, tank ve konteynerlerin geri dönüşüm tesislerinde ve geçici depolama alanlarında temizlenmesi zorunludur.
- ✓ Bitkisel atık yağlar, toplama lisanslı geri dönüşüm tesisleri ile geçici depolama izni almış toplayıcılar tarafından toplanır. Bunun dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından bitkisel atık yağlar toplanamaz, alınıp satılamaz.
- ✓ Kullanılmış kızartmalık yağ üreten lokanta, yemek fabrikaları, otel, motel, yemekhaneler, turistik tesisler ve tatil köyleri ile diğer benzeri tesisler, bu yağların toplanması için lisanslı geri dönüşüm tesisleriyle veya toplayıcılarla yıllık sözleşme yapmakla yükümlüdür. Bu yağların ücretsiz olarak geri kazanımcıya veya toplayıcılara teslim edilmesi esastır.
- ✓ Bitkisel atık yağların toplanması, geçici depolanması, geri kazanımı veya bertarafı uzman kişilerce yapılır. Bu hususlarda, ilgili tesislerde konu hakkında uzmanlaşmış teknisyen ve mühendis bulundurulur.
- ✓ Bitkisel atık yağ üreticileri; bitkisel atık yağları diğer atık madde ve çöplerden ayrı olarak biriktirmekle, faaliyetleri sonucu oluşan bitkisel atık yağların biriktirilmesi için sızdırmaz, iç ve dış yüzeyleri korozyona dayanıklı bidon, konteynır ve tank gibi toplama kaplarını kullanmalıdır.
- ✓ Bitkisel atık yağları lisanslı taşıyıcılarla lisanslı geri dönüşüm veya bertaraf tesislerine göndermekle yükümlüdür.
- ✓ Bitkisel atık yağ sevkiyatında ulusal atık taşıma formu kullanmak ve her taşımadan sonra bunların bir kopyasını ilgili valiliğe göndermek zorundadır.
- ✓ Bu belgeleri beş yıl süreyle tesiste muhafaza etmekle, geri dönüşüm veya bertaraf tesisleriyle olabilecek uyuşmazlıkları ilgili valiliğe ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bildirmek, uyuşmazlık giderilinceye kadar uyuşmazlığa konu olan

bitkisel atık yağları kendi depolarında muhafaza altında bulundurmakla, yükümlüdür.

- ✓ Kullanılmış kızartmalık yağ toplayıcıları; geçici depolama alanlarını kurmakla zorunludur.
- ✓ Kurulacak geçici depolama alanları için valilikten izin almakla yükümlüdür.
- ✓ Geri dönüşüm tesisleriyle sözleşme yapmak, geçici depolama izni müracaatlarında bu sözleşmeyi valiliğe ibraz etmekle yükümlüdür. Sözleşme yaptıkları lokanta, yemek fabrikaları, otel, motel, yemekhaneler, turistik tesisler ve tatil köyleri gibi toplama noktalarına biriktirme bidon ve konteynerlerini temin etmekle, boşaltılan taşıma araçlarını, bidon ve konteynerleri her defasında temizlemekle yükümlüdür.
- ✓ Temizlenmeyen biriktirme kaplarını toplama noktalarına dağıtmamak, temizleme işleminden kaynaklanan yıkama sularını doğrudan kanalizasyona vermemekle, toplanan ve geri dönüşüm tesisine sevk edilen kullanılmış kızartmalık yağ miktarlarını aylık olarak ilgili valiliğe bildirmekle, geri dönüşüm firmasıyla ortaya çıkacak anlaşmazlıklar ve sözleşme iptalleri hakkında valiliğe bilgi vermekle yükümlüdür.
- ✓ Atık yağ taşıma aracı; beyaz renkte ve araç kasasının veya tankının her iki yüzünde yeşil renkte, dikey yüksekliği en az 20 cm olan Bitkisel Atık Yağ Taşıma Aracı ibaresi bulunacaktır.
- ✓ Taşıma araçlarının kasa veya tankları; sızdırmaz, koku önleyen ve kolaylıkla temizlenebilir bir sisteme sahip olması zorunludur.
- ✓ Bitkisel atık yağların taşınması sırasında araçlarda ulusal atık taşıma formu bulundurulması zorunludur. Araçlarda bulundurulacak ulusal atık taşıma formlarıyla ilgili olarak Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri uygulanır.

Atık yağlarla ilgili belirtilen bu mevzuatlar haricinde Beş Yıllık Kalkınma Planlarında atık yağlarla ilgili olarak belirtilen hususlara baktığımızda söz konusu planlar dâhilinde ekonomi, çevre ve toplum etkileşimi dikkate alınmıştır. Sonraları ise kirliliği önleyici politikalar ve 7. BYKP'de ise sürdürülebilir kalkınma anlayışına uygun

çalışmalar yapılmıştır. 7. BYKP'den itibaren (1996-2000) çevre ve ekonominin birleşimi dikkati çekmektedir.

7. BYKP'de (1996-2000); Çevre, ekonomi ve politikalarla, enerji kaynakları bütünleşerek önem kazanmıştır. Planda; yenilenebilir kaynakların kullanılmasına öncelik verilmesi, kaynakların sürdürülebilir kullanımı, enerji verimliliği, nitelikli iş gücünün artırılması, yeni teknolojilerin sektörde kullanılması vb. gibi politikalara öncelik verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

8. BYKP'de (2001-2005); Doğrudan sürdürülebilir kalkınmaya yönelik hedefler belirlenmiştir. Bu kalkınma planında yeşil büyüme konusunda titizlikle vaatlerde bulunulmuştur. Sera gazının azaltımı, çevre dostu teknolojiler, iklim değişikliği, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı üzerinde titizlikle durulmuştur. Atık yağlardan biyodizel elde edilmesi, yeşil büyüme alanı içerisinde değerlendirilmektedir.

9. BYKP'de (2007-2013); Bu planda sürdürülebilir büyümeye uygun istihdam alanlarının yaratılması gerektiğine değinilmiştir. Yeşil büyümeye dayalı politika ve tedbirler alınmış ve enerji sektöründe çevre dengesi göz önünde bulundurulmuştur. Sera gazının azaltımı için Ulusal Eylem Planı hazırlanmıştır. Enerji sektöründe özellikle yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

10. BYKP'de (2014-2018); Planda; kentleşme, hizmet, enerji, sanayi, tarım, ulaştırma, inşaat gibi alanlarda çevreye duyarlı ekonomik büyüme benimsenmiştir. Özellikle çevre dostu ürün ve teknolojilerin üretilmesini, AR-GE ve yeniliğin teşvik edilmesi, yeşil iş alanlarının artırılması hedeflenmektedir. Bu politikalarla ilk kez doğrudan yeşil işlere yönelik politika teşvik edilmiştir. Yeşil iş alanları ekosistemi korumaya yöneliktir. Çalışmamızın konusu yeşil iş alanları içerisinde değerlendirilmektedir. Yeşil iş alanları aynı zamanda atık atık ve kirlilik üretimini en aza indirmek ve önlemek, sera gazı emisyonlarını azaltmak gibi amaçları bulunmaktadır. Atık yağların değerlendirilmesi çalışmamızda da fosil yakıt olan petrolü yüzde yüz tüketmek yerine, bitkisel üretim olan biyodizeli belli bir oranda benzine ilave ederek hem daha fazla sera gazı üretimini engellenir hem de bir miktar dahi olsa daha az petrol tüketilmektedir.

BÖLÜM 4

4.1. Genel Özellikleri ile Biyoyakıt ve Çeşitleri

Yüzyılımızda, biyokökenli endüstriyel ürünler giderek artan oranlarda yaşamımıza yer almaktadır. Bu ürünler; biyomalzemeler, biyoyakıtlar ve biyokimyasallar olmak üzere çok sayıda “Yeşil ürün” olarak karşımıza çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji teknolojileri içinde, motor biyoyakıtları, akaryakıt sektöründe buldukları ticari konum ve hedeflenen kullanım oranları ile ülke uygulamalarına girmektedir. Motor biyoyakıtları, biyorafineri teknolojisinin önemli biyokökenli ürünleridir. Hayvansal veya bitkisel kökenli, gıda ve yem dışı, yenilenebilir alanlarda kullanım ürünlerine sahip ve bazı istisnalar dışında, sentetik toksit veya çevreye zarar verecek herhangi bir madde içermeyen ürünlere “Biyokökenli ürünler” denmektedir. Biyokökenli ürünler yeşil ürünlerdir. Bilindiği üzere yeşil kökenli ürünlerde fotosentez kaynaklıdır.

Çevre bilinci ve hızla artan petrol bağımlılığı durumunda devreye giren ve enerjide dışa bağımlılığı azaltan alternatif enerji kaynakları olarak biyodizel-biyobenzin karşımıza çıkmaktadır. Kırsal kalkınmaya sağladıkları katkılar, enerji güvenliğinde çıkış noktası olması ve çevre kirliliğini önlemesi bu enerji türlerinin yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Özertan, 2007; Kolsarıcı, 2006; Özçelik, 2011).

Canlıların kendisinden, onların metabolik ürünlerinden ya da atıklarından elde edilen yakıtlara biyoyakıtlar denilmektedir. Biyokütle hammaddeleri olarak hayvansal, bitkisel, kentsel ve endüstriyel atıklar, orman ürünleri, yağlı tohumlar, elyaf bitkileri gibi kaynaklar biyokütlenin hammadde kaynaklarıdır. Biyoyakıtlar yenilenebilir enerjidir. Fosil yakıtların ve nükleer yakıtların aksine çevreye verdiği zarar daha azdır. Biyoyakıtlar olarak bilinen yakıtlar; biyoetanol, biyodizel, biyometanol, biyodimetileterdir. Doğa şartlarının elverdiği sürece her daim olabilen, sosyo ekonomik gelişme sağlayan, atıkların değerlendirilmesinde çevre dostu olan enerji kaynağıdır (Gürbüz, 2015; Öndül, 2006).

Bilindiği üzere biyoyakıtlar, birincil (işlenmemiş) ve ikincil (işlenmiş) biyoyakıtlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

- 1) Birincil biyoyakıtlar: doğal haliyle kullanılan organik materyallerdir. Odun talaşı ve parçacıkları, yakacak odun bunlardan bir kaçıdır.
- 2) İkincil biyoyakıtlar: katı (odun kömürü), sıvı (etanol, biyodizel ve diğer biyoyakıtlar), gazlar (biyogaz, sentetik gaz ve hidrojen gibi ulaşımı ve yüksek ısı kullanımını gerektiren yakıtlar) olarak sınıflandırılır.

4.1.1. Biyoetanol:

Etanol içerisinde etil alkol bulunan şeker, şekere çevirebilen selüloz ve nişasta gibi maddelerin fermantasyonu sonucu elde edilir. Etanol ve biyoetanol aynı moleküldür. Literatürde farklı olmalarının nedeni üretim yollarının farklı olmasıdır. Etanol petrokimyasal (Melikeoğlu'nun Turov'dan alıntısı, 2011) biyoetanol ise biyolojik kaynaklardan mayalanma yolu ile üretilen etanole verilen isimdir (Bengisu, 2014).

Günümüzde yaygın kullanımda olan yakıt alkolü kökenli alternatif yakıtlar:

Gasohol:	% 10 alkol + % 90 benzin karışımı
E 25:	% 25 alkol + % 75 benzin karışımı
E 85:	% 85 alkol + % 15 benzin karışımı

Biyoetanoller çoğunlukla mısır ve şeker kamışından elde edilmektedir ve bu elde edilen yakıt benzinle karıştırılarak ya da tek başına yakıt olarak kullanılmaktadır. Biyoetanol çoğunlukla benzinle harmanlanarak kullanılıyor olmasına rağmen son yıllarda motorinle de harmanlanarak tüketimi söz konusu olmaktadır. Alternatif bir enerji kaynağı olması sebebiyle sağladığı çevresel ve ekonomik yararlar nedeniyle fosil yakıtlara göre avantajlar sağlamaktadır. Dünya etanol piyasası nişasta ve şekere dayalı faaliyet göstermektedir (Koçtürk, 2012; Adıgüzel, 2013). En yaygın uygulamalar E10 ve E85 diye bilinen sırasıyla % 10 ve % 85 etanol içeren karışımlardır. ABD'de tarım kesiminde, % 80 etanol % 20 benzin karışımı olan E80 yakıtı, uzun yıllardan beri otomobillerde yakıt olarak kullanılmaktadır. Şeker kamışının bol olduğu Brezilya'da otomobiller 25 yıldan fazla bir süredir etanol ile çalıştırılmaktadır. ABD, Brezilya ve AB ülkeleri dünya biyoetanol üretiminin çok büyük kısmını karşılamaktadır (Melikoğlu, 2010; Keskin, 2013; Adıgüzel, 2013).

Aslında ülke olarak tahıl ürünleri konusunda yeteri kadar kapasiteye sahip olunmasına rağmen biyoetanol konusunda gerekli atak gösterilememiştir. Özellikle hammadde teminatı konusunda biyoetanolden daha ucuza enerji elde edilebilecekken, ülke olarak ağırlığı biyodizele kaydırmış durumdayız. Türkiye’de biyoetanol için kullanılan hammadde ağırlıklı olarak şekerpancarıdır. Özellikle biyoetanol üretimi şeker sanayisine paralel olarak büyümektedir. Türkiye’nin hammadde potansiyeli düşünüldüğü vakit ülkemizde biyoetanol için en uygun tahılların buğday ve arpa olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye’de gelecekte tahıl menşeli biyoetanol üretimi amaçlanıyorsa bunun için öncelikle tarımsal üretime uygun ancak kullanılmayan araziler belirlenmelidir ve bu alanlar üzerine enerji tarımı yapılması ulusal bir politika haline getirilmelidir (Melikeoğlu’nun Afacan ve Yetkin’den (2010) aktardığına göre; Bulut, 2006; Narin, 2008; Hatunoğlu, 2010; Öztürk, 2012; Adıyaman, 2008). Acaroğlu (2003) ’na göre;

1 ton şeker pancarından, 108 lt biyoetanol,

1 ton buğdaydan, 349 lt biyoetanol,

1 ton patatesten, 91 lt biyoetanol,

1 ton arpadan, 295 lt biyoetanol,

1 ton mısırdan, 367 lt biyoetanol üretimi yapılmaktadır. Buna göre biyoetanol üretiminde mısırdan en fazla verim alınmaktadır. Mısırı, buğday ve arpa takip etmektedir.

Ülkemizde yakıt alkolü gündeme ilk kez 1931 Ziraat Kongresi’nde konuşulmuş olup, 1936’da Mustafa Kemal Atatürk’ün hazırlattığı 2. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda 23. Bölüm sentetik benzin endüstrisine ayrılmıştır. Bu bölümde yakıtların ithalat ile sağlanmamasını, yakıt üretiminin gerekliliğini ülke kaynaklarından tedarik etme konusuna değinilmiştir. 1942 yılında ordumuzda kullanılan benzine % 20 oranında biyoetanol katılmıştır.

4.1.2. Türkiye’de Biyoetanol Üretimi ve Kullanımı

Türkiye’de biyoetanol faaliyetleri 2000’li yıllardan itibaren başlamıştır. Ülkemizde biyoetanol ile ilgili aktif üretim tesisleri bulunmaktadır. En büyük kurulu biyoetanol üretim kapasitesi Pankobirlik çatısı altında yer alan Konya Şeker Tic. ve San. A.Ş.’ye aittir. Konya’daki tesiste hammadde olarak şekerpancarı ve şeker prosesinin artığı olan melas kullanılmaktadır. Diğer iki tesis ise Bursa (Kemalpaşa) ve Adana ilinde

kurulmuştur. Bursa ve Adana ilindeki biyoetanol üretim tesisinde ise hammadde olarak mısır ve buğday kullanılmaktadır. Türkiye'nin gelecekteki biyoetanol üretimini artırabilmesi için buğday ve arpa üretiminin artırılması gerekmektedir. Bunun için enerji tarımı yapılması gerekmekte olup kullanılmayan araziler belirlenmelidir. Tarımda kullanılmayan bu arazilerde enerji tarımı yapılmalıdır (Bulut, 2006).

Tablo 4: Türkiye Biyoetanol Üretim, Tüketim ve İhracat Miktarları, Milyon Litre (TAPDK, 2017).

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
Üretim	52.3	63.2	63	87.3	87.1	93.4	21.6
Tüketim	11.0	11.1	54.7	81.4	88.7	95.1	19.2
İhracat	29.6	33.4	6	3.4	1.2	0	0

Kaynak: TAPDK, 2017.

*2017 yılı 1. Çeyrek verisidir (Ocak- Şubat-Mart).

Türkiye biyoetanol üretim, tüketim ve ihracat miktarlarının gösterildiği tablo 4 incelendiğinde biyoetanol üretim ve tüketim miktarları geçmişten günümüze doğru sürekli artmaktadır. 2011 yılında biyoetanol üretim miktarı 52,3 milyon litre iken 2016 yılında ise 93,4 milyon litredir. Beş yılda yaklaşık iki katına yakın bir değere ulaşılmıştır. Bu durum alternatif enerjiye verilen önemi göstermektedir. Biyoetanol tüketim miktarı da geçmişten günümüze doğru yaklaştıkça artmaktadır. Dikkati çeken bir diğer husus da yine tablo 4'te görüldüğü üzere 2015 yılına kadar biyoetanol üretimimiz tüketimi karşılamaktayken, 2015 yılından sonra biyoetanol tüketimi, biyoetanol üretim miktarından fazla olmuştur. Bunun sonucunda da biyoetanol ihtiyacı dış ülkelerden sağlanmıştır (2015 yılında 1,7 milyon litre biyoetanol ithal edilmiştir, aynı durum 2016 yılında da görülmüştür).

27.09.2011 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren EPDK (Enerji Piyasası Denetleme Kurumu) Kararına göre piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türlerine 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren % 2 oranında, 1 Ocak 2014 tarihinden itibaren % 3 oranında biyoetanol ilave edilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Ülkemizde yerli hammadde ile üretilen biyoetanolin % 2'lik kısmı ÖTV'den muaftır. Bu muafiyet durumu biyoetanole verilen önemin firmalarca daha önem kazanmasına sebebiyet

verecektir. Bu durumda dışarıdan ithal etmekte olduğumuz petrol miktarları düşecek ve ekonomiye destek sağlanacaktır (EPDK, 2011).

1 Ocak 2013'den itibaren ile ülkemizde benzine % 2 oranında biyoetanol harmanlanması zorunlu olmuştur. “Bu düzenlemeye göre Türkiye’de tüketilecek benzine harmanlanacak biyoetanol miktarı yaklaşık 54 milyon lt olacaktır. Ülkemizde kurulu biyoetanol kapasite portföyü dikkate alındığında; 54 milyon lt biyoetanolün

- 34 milyon lt’si şekerpancarından,
- 10 milyon lt’si mısırdan,
- 10 milyon lt’si buğdaydan elde edileceği düşünülebilir. Bu varsayımla 54 milyon lt biyoetanol kullanımının ülkemiz ekonomisine katkısı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır” (Ar, 2012).

Türkiye’de biyoetanol kurulu kapasitesi 160 tondur. Türkiye’nin 2010 yılında benzin tüketimi içerisindeki payı 3.000 tondur (Biyoenjerji, 2010). Buradaki rakamsal verilerde göstermektedir ki; enerji sektöründe biyoetanol miktarı çok düşüktür. 2010 yılında akaryakıt tüketimi 22.000 ton civarındayken biyoetanolün kurulu potansiyeli ise 160 tondur. 2013 yılı itibariyle benzine % 2 oranında biyoetanol katılması zorunluluğu halinde bir hesaplama yapılacak olursa 3.000 ton benzin tüketimine %2 oranında biyoetanol katılması durumunda 60.000 ton biyoetanol ihtiyacı bulunmaktadır. Buna göre de kurulu kapasitenin yaklaşık 375 kat daha geliştirilmesi gerekmektedir.

4.2. Biyodizel

Biyodizel, hayvansal veya bitkisel yağlar (Atık Organik Yağ), ABY (Atık Bitkisel Yağ), HBY (Ham Bitkisel Yağ) gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen alternatif bir dizel yakıttır. “Biyo” kökü biyolojik esaslı olduğunu, “dizel” kelimesi ise dizel yakıt olduğunu gösterir (Alptekin, 2013; Ayan, 2016). Biyodizel ismi ilk olarak 1992 yılında Amerika Ulusal SoyDiesel Geliştirme Kuruluşu tarafından telaffuz edilmiştir (Ölçüm, 2006). Rudolph Diesel ilk olarak 1893’te Almanya’da motorunun denemesini gerçekleştirmiş ve 1898’te Paris Dünya Fuarı’nda yer fıstığı yağını yakıt olarak kullanan motorunu sergilemiştir. R. Diesel 1911’de “*Bitkisel yağların motor yakıtı olarak*

kullanımının ülkelerin tarımının gelişiminin ciddi bir katkısı olacağını” ifade etmiş ve 1912’de “Bitkisel yağların motorlarda kullanımı günümüzde önemsiz görünebilir, ancak bitkisel yağlar zamanla petrol ve kömür katranı kadar önem kazanacak” demiştir (Sabancı, 2006).

Biyodizel, çeşitli yağlı tohumlu bitkilerden ham veya rafine olarak elde edilen bitkisel ve hayvansal yağların katalizör yardımıyla alkol ile reaksiyona girmesi sonucunda oluşan bir yenilenebilir yakıttır (Dizge, 2005). Biyodizel, hammaddesini yaygın olarak tarımsal ürünlerden almakta olup, her çeşit atık yağdan üretilen bir yakıt çeşididir. Atık organik yağ olarak bilinen; kızartma yağı, yemekhane atık yağ, mezbaha yağı, balık ve tavuk yağı vb. yağlar hammaddesi olarak bilinmektedir. Diğer alternatif enerji kaynaklarına oranla arz miktarı kolaylıkla karşılanabilen, depolanabilen bir yakıttır. Daha az maliyetli ve kolay üretiliyor olması üretimin giderek yaygınlaşmasına neden olmuştur. Biyodizel üretimi özellikle tarım, sanayi ve çevre sektörlerinin birlikte çalışmasına olanak vermesi, saydığımız sektörlere ilave istihdam ve gelir olanakları da sağlaması, biyodizel teknolojisinin hızla gelişmesine sebep olmuştur. Yenilenebilir ve yerel imkânlarla üretiliyor olması bu enerjiyi çekici kılan faktörlerdendir. Bir diğer özellikte kolayca ayrışabilir ve zehirli olmaması da bir diğer unsurdur (Oğuz, 2012; Ayan, 2016; Sabancı, 2006; Güven, 2010).

Türkiye’de bitkisel yağ üretiminin büyük bir kısmını ayçiçeği karşılamaktadır. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği (BYSD) tüketiciler ayçiçeği yağından sonra ikinci sırada 50-60 bin ton ile mısır yağı tercih edilmekte olduğuna dair veri paylaşmıştır. Az miktarda da olsa pamuk, kolza ve aspir yağı tüketilmektedir. Türkiye’de bitkisel yağ sanayinin en büyük sorunu hammadde sorunudur. Özellikle ayçiçeğinde hammadde açısından yetersiz olmamız sebebiyle dışa bağımlı ülke haline geldik. 2015 yılında Türkiye’de gerçekleşen yaklaşık 3 milyon ton yağ ihtiyacının 750 bin tonu yerli üretimle karşılanırken hammadde ihtiyacımızın %75’i ithalattan karşılanmıştır (Arslan, 2015).

Biyodizelin belli karışım oranları sağlandığı vakit motorda herhangi bir değişikliğe neden olmamakta olup motor yağlanması da iyileştirmektedir. Biyodizel saf olarak veya her oranda dizel yakıtla karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir. Biyodizel,

petrol kökenli dizel ile karışım oranları esas alınarak aşağıdaki gibi adlandırılmaktadır. Bunlar:

- B5 : % 5 biyodizel + %95 dizel
- B20 : %20 biyodizel + %80 dizel
- B50 : %50 Biyodizel + %50 dizel
- B100 : %100 biyodizeldir (Akgün, 2009; İmal, 2016).

Biyodizelin düşük emisyonu sahip olması özellikle çevreye verdiği zararın az olması açısından insan yaşamı için çok önemlidir. Yapısında karbonmonoksit, yanmamış hidrokarbonun çok az olması, partikül madde ve kükürtün hemen hemen hiç olmaması bu enerjinin diğer avantajları arasındadır. Motorinle mukayese edildiğinde CO₂ gazına daha az sahip olduğu ve bir o kadar da CO₂ gazının daha az bulunması sebebiyle sera etkisi daha az olmaktadır. Biyodizelin yanması sonucu elde edilen CO₂ biyodizelin elde edildiği bitkiler tarafından kullanılabilir. (Fidan, 2014; Karabulut, 2016; Aksoy, 2010; Sağiroğlu, 2004).

Biyodizelin yoğun talep görmesinin başka sebepleri de bulunmaktadır. Mevcut motor tasarımlarına uyarlanabilir ve çoğu zaman da çok iyi performans gösterirler. Daha az bakım gerektirmesi, genel kirlilik kontrolünü düşürmesi ve motorun daha uzun süre çalışmasını sağlamaktadır. Uygun üretim yöntemleriyle biyoyakıtların şu anda fosil yakıtlar tarafından üretilen sera gazı emisyonlarının beşte birini üretmesi beklenmektedir. İklim değişikliğinin hafifletilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sayılan durumların hepsi biyoyakıtların çekici enerji olmasında büyük rol oynamaktadır. Bu durumlar sonucunda özellikle 1995 ile 2005 yılları arasında özellikle Avrupa Birliği, Birleşik Krallık ve ABD dâhil olmak üzere birçok ülkede dünya çapında biyoyakıtların geliştirilmesi ve üretimi için yatırımlar yapılmaktadır. Sonuç olarak küçük ama bir o kadar önemli ticari ölçekte biyoyakıtlar piyasaya çıkmış bulunmaktadır. Şu an ise dünya genelinde ciddi boyutlarda yatırım yapılmakta olup evrensel bir konu haline gelmiştir (Fidan, 2014; Karabulut, 2016; Aksoy, 2010; Sağiroğlu, 2004).

Bununla birlikte Uluengin (2007)'in değindiği gibi biyodizel gelecekteki olası enerji sıkıntısının çözümü değildir. 2000 yılında Dünya çapında dizel tüketimi 1050 milyar litreydi. Bu rakam 2020 yılında 1614 milyar lt yükselmesi bekleniyor. İleride

tüketimin 1000 milyar litreye indirilebileceğini düşünsek dahi bu dünya çapında 168 milyar hektar tarım alanının biyodizel üretimine ayrılması demektir. Bu rakam dünya toplam tarım alanının % 11'lik kısmını oluşturur. İleriki yıllarda petrol bazlı yakıtların azalması sonucu enerji sıkıntısı yaşandığı takdirde bu ihtiyaçların biyodizel ile karşılanması gerekecektir (Uluengin, 2007).

4.2.1. Türkiye’de Biyodizelin Tarihsel Gelişimi

Ülkemizde ilk biyodizel denemeleri Atatürk’ün direktifleriyle Atatürk Orman Çiftliği’nde başlatılmıştır. Biyoyakıtlarla ilgili ilk çalışmalar, yakıt alkolü adı altında 1931 yılında Ziraat Kongresi’nde dile getirilmiştir (Karaosmanoğlu, 2008). 1936 yılında hazırlanan II. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ithalat yoluyla yakıtların elde edilmesine paralel olarak ülkenin yerel kaynaklarından maksimum fayda sağlanması hedeflenmiştir (Çelebi, 2015). Günümüzde ise ülkemizde biyoyakıtlarla ilgili gelişmeler genel olarak 2000’li yıllardan sonra hız kazanmaya başlamıştır. Fosil kaynaklar üzerindeki yoğun baskı, çevrenin kirlenmesi, hızla artan enerji talebi ve kaynakların aşırı kullanılması ülkemizin alternatif enerji kaynakları arayışı ve kullanılmasına neden olmuştur (Yurdaarmağan, 2009; Tugal, 2014).

Ülkemizin biyodizelde önemli ölçüde işleme potansiyeli bulunmakla birlikte sektörde yaşanan sorunlar nedeniyle mevcut işleme miktarımız istenilen düzeyde değildir. Hammadde sorunu, denetimler ve yüksek ÖTV gibi sıkıntılar sektörde faaliyet gösteren firmaların üretimlerini durdurmalarına neden olmuştur. Özellikle sektöre yönelik uygulanan yüksek ÖTV uygulamaları, hammadde temininde karşılaşılan sorunlar, biyodizel mevzuatı, kalite ve standartlara yönelik uygulamalar, sektörün kayıt altına alınması için yapılan çalışmalar biyodizel üretimini geriletmiş, hatta zaman zaman durma noktasına getirmiştir (Keskin, 2013).

Türkiye biyodizel üretimi gerçekleştirebilecek teknolojiye ve yakıt kullanımına kolaylıkla uyum sağlayabilir. Çeşitli kapasitelerde biyodizel üretim tesisleri öncelikle kırsal kesimlerde konumlandırılarak, tarım makinelerinin, kamyonların yakıt olarak kullanımı özendirilebilir. Ayrıca egzoz kirliliğinin yoğun olduğu büyük şehirlerde toplu taşımacılıkta biyodizel kullanımı yararlı olacaktır (Yurdaarmağan, 2009).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde başlatılan Biyoenerji Projesi kapsamında pek çok biyodizel tesisi kurulmuş, hatta bazı kimya fabrikaları biyodizel tesisine dönüştürülmüştür. Ancak hammadde problemi nedeniyle ülkemizdeki işleme lisanslı biyodizel üretim tesislerinin sayısı her yıl azalmıştır. Biyodizel işleme lisansına sahip tesis sayısı 2010 yılında 45 iken, bu sayı 29 Ocak 2016 tarihi itibarıyla 24'tür (ETKB, 2016). Bu alandaki gerileme kayıt dışı üreticilerin bu alandaki etkinliğini artırmıştır.

ABD ve AB'de biyoyakıt politikası hep ön sıralarda tutulurken bizim ülkemizde ise bu konu sürekli geri plana atılmaktadır. Son birkaç yılda TSE tarafından AB standartları uyum kapsamında, EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) ve TAPDK (Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu) tarafından çeşitli piyasa düzenlemeleri yapılmıştır (Üstün, 2015; Narin, 2008). Buna göre ÖTV muafiyetleri ve kullanım zorunlulukları getirilmiştir. Ülkemizde yerli hammaddeyle üretilen biyodizelin motorinle harmanlanan % 2'lik dilimi 2006 yılından beri ÖTV'den muafır. Bununla birlikte atık bitkisel yağlardan elde edilen biyodizel 31 Aralık 2013 tarihine kadar ÖTV'ye tabii olarak pazarda yer almıştır. Aralık 2013 tarihi itibarıyla motorine uygulanan 1,5945 TL/litre tutarındaki ÖTV, atık yağdan üretilen biyodizele 1,1209 TL/litre olarak uygulanmıştır.

4.2.2. Türkiye'de Biyodizel Üretimi

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, EİEİ bünyesinde "Biyoenerji Proje Grubu" oluşturulmuştur. 2003'te pilot ölçekte biyodizel üretim sistemi çalışmaları yapılmıştır. Aspir ve kanola tarımı deneme sürecine alınmış olup laboratuvar hizmetine açılmıştır. Biyodizel, 2003'te "Petrol Piyasası Kanunu" çıkartılmıştır. 2004'te ise biyodizel, "Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği"nde akaryakıt olarak tanımlanmıştır. 2006'da biyodizele litre başına 0,6498 YTL tutarında ÖTV konmuştur. Dizel yakıtı, biyodizel katılması zorunluluğu kaldırılmış olup, ülkemizde yerli hammaddeyle üretilen biyodizelin motorinle harmanlanan % 2'lik dilimi 2006 yılından beri ÖTV'den muafır¹⁸.

¹⁸ (<https://www.verginet.net/dtt/11/Vergi-Sirkuleri-2014-14.aspx>)

Kısaca biyodizel üretimine değinecek olursak; atık yağlar tesise kabul edilmeden önce laboratuvar görevlileri tarafından Numune Alma Talimatına göre numune alınarak tesis laboratuvarında analizleri yapılmakta ve analiz sonuçları ile atık kabul şartnamesi uyum sağlıyorsa atık kabul edilerek atık yağ deposuna gönderilir; eğer uyum sağlamıyorsa atık ret edilir. Yapılan bu çalışmalar Bitkisel Atık Yağ ve Bitkisel Ham Yağ Giriş Kalite Kontrol Analiz Formu ile kayıt altına alınır. Bitkisel atık yağlar, bitkisel ham yağlar, metanol ve katalizörler (sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, sodyum metilat, sülfürik asit gibi) yardımıyla esterleşme reaksiyonu sonucunda biodizel ve gliserine dönüşürler.

Biyodizel üretimine kısaca değinirsek; atık organik yağın süzülmesi gerekmektedir. Yağın 40°C sıcaklığa ulaştığında akışkanlığı artar ve süzülme işlemine hazırdır. Kullanılacak yağın içerisinde su bulunmamalıdır. Transesterifikasyon tepkimesi, biyodizelin ortaya çıkmasını sağlayan tepkimedir. Eğer yağın içerisinde su bulunur ise sodyum hidroksit ve potasyum hidroksit suya aç kimyasallardır. Dolayısıyla alkolde eriyip transesterifikasyon tepkimesi yerine, suda eriyerek saponifikasyona sebep olabilir (Saponifikasyon, ortaya su çıkmasını sağlayan tepkimedir). Yağı ısıtılan kabın kapağı asla tamamen kapatılmamalıdır. Kap tamamen kapatılırsa buharlaşan su tekrar yağın içine damlayacaktır. Yıkama aşamasından sonra biyodizelin dinlendirilmesi gerekmektedir. Biyodizelin saklanması; kısa vadeli saklanması için (6 aya kadar) özel kaplara ihtiyacı yoktur. Tabii biyodizelin oksidasyonu sonucu oluşan organik asitlerle polimerlerin¹⁹ tepkimeye girmeyeceği bidonlar kullanılmalıdır. Biyodizelin içinde zamanla oluşan organik asitler ve polimerler bakır, pirinç, kurşun, çinko teneke gibi metaller ile tepkimeye girer. Dolayısıyla bu malzemelerden yapılan tenekeler kullanılmamalıdır. Biyodizel uzun süre depolanır ise oksijenle tepkimeye girer okside olur. Okside olan biyodizel, motora zarar verecek korozif (aşındırıcı) maddeler organik asitler ve ince kanal ve boruları tıkayabilecek pıhtılar (polimer) oluşur. Tabii bu oluşumu geciktirmek için çeşitli antioksidasyonlar mevcuttur.

¹⁹ Polimer: yapısında birçok molekülün tek bir molekül durumunda bulunduğu bileşik.



Foto 2: Biyodizelin Üretim Aşamasından Bir Görünüm

4.2.3. Biyodizelle Verilen Önemin Artmasının Nedenleri

- Konvansiyonel yakıtlarının tükeniyor olması (Fosil yakıtlar, birincil yakıtlar).
- Çevreye daha az zararı olmaktadır. Ozon oluşturan kirleticiler daha az görülmektedir (Topal, 2003; Avcı, 2005).
- Fosil yakıtlarının kullanımından doğan büyük çevre zararları ve bunların bertarafı için büyük harcamalar daha az yapılır (Oğuz, 2012; Akgün, 2009).
- Doğada biyolojik olarak hızlı ve kolay bir şekilde bozunabildiği için, birikerek toksit etki yaratmaz. Bu konuda yapılan çalışmalarla, biyodizelin suda 28 günde % 95'inin, dizelin ise % 40'nın bozunabildiği belirlenmiştir (Topal, 2003).
- Kanserojenik madde ve kükürt içermez. Çevreye zararı motorin, benzin ve LPG 'ye göre daha azdır (Oğuz, 2012).
- Ülkelerin enerji kaynaklarını çeşitlendirme ve enerjide dışa bağımlılıktan kurtulmada önemli alternatif enerji kaynağıdır (Akgün, 2009).
- Daha temiz bir çevre ve atmosfer ortamı oluşturacaktır.
- İnsan sağlığı ve çevreye zarar olan atık kızırtma yağlarının toplanıp stok edilerek uygun yöntemlerle biyodizel üretilmesi çevreye zarar olan bir ürünün ekonomiye kazandırılmasında önemlidir.

- Atık yağların yeraltı ve yerüstü su kirletme riski bulunması sebebiyle geri kazanımı önemlidir. Çevre kirliliğini önleme açısından bitkisel ve hayvansal atık yağların toplanıp, biyodizel elde edilmesi önemlidir.
- Konutlarda fuel oil, jeneratörlerde kullanılabilir.
- Atık yağların yağlayıcılık özelliği mükemmeldir. Motor ömrünü uzatır (Şahin, 2003).
- Kara ve deniz taşımacılığında kullanılabilir.
- Diesel motorda hiçbir tasarım değişikliği gerekmeden kullanılabilir (Şahin, 2003).
- Küresel ısınmanın ileri boyutlara gitmemesi adına çevre dostu bir yakıttır.
- Göçün önlenmesinde katkıda bulunur (kanola, aspir gibi atık yağların temel tarım ürünlerinin ekimi sebebiyle).
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiği için tükenibilme durumu söz konusu değildir.
- Motorun sessiz çalışmasını sağlar.

Biyodizelin avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Biyodizel üretiminde kullanılan kimyasallar kuvvetli zehirlerdir. Bunlardan sodyum hidroksit (NaOH) de tehlikeli bir kimyasaldır ve çok yüksek kuvvetli bir bazdır. Deriye ve göze temas ettiğinde yanıklar oluşturmaktadır. Biyodizel üretmek için bir diğer kimyasal da sülfürik asittir (H₂SO₄). Biyodizeli oluşturan tepkimenin yan ürünü olarak gliserini saflaştırmak için ise fosforik asit (H₂PO₄) de kullanılmaktadır.

4.2.4. Türkiye’de Biyodizel Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar

- Hammadde sorunu
- Biyodizelin tanımlanmasına ilişkin sıkıntılar
- Biyodizele uygulanan özel tüketim vergisi
- Çevre koşullarındaki eksiklikler bulunmaktadır. Bu eksikliklerin başlıcaları; atık yağların depolanma alanları, depolanan alanların aydınlatılması, ısıtılması, havalandırılması vb. gibi etmenler biyodizel üretimindeki eksikliklerdir.
- Eski model dizel araçlarda (1992’den önceki) yüksek yoğunluktaki biyodizel kullanımı motorda tıkanmaya yol açabilir. Bundan dolayı, biyodizel üreticileri

yüksek konsantrasyonlu biyodizel kullanımına geçildikten sonra yakıt pompasının değiştirilmesini önermektedir.

- Atık yağların asit değerinin yüksek olması motora zarar verecektir. Yağ asidi yüksek olan bir yağın alkali katalizörle reaksiyona girmesi sonucunda sabun oluşumu görülmektedir. Sabun oluşumu da motora zarar vermektedir (Alptekin, 2006).
- Bitkisel atık yağların hanelerden toplanmasında, zaman ve enerji kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle toplama merkezleri oluşturulmalıdır.
- Yüksek gümrük vergisi taşıyıcı neden olmaktadır. Yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin yetersiz oluşu ve ithalattaki vergilerin yüksekliği hileli karışımı artırmaktadır (Top ve Uçun, 2012; Horuz ve ark., 2015).

BÖLÜM 5

5.1. İSTANBUL'DAKİ BELEDİYELERİN ATIK YAĞ FAALİYETLERİ

İstanbul'un, Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde, 6 Mart 2008 tarihinde kabul edilen ve 22 Mart 2008 tarihli Resmî Gazete de yayınlanan 5747 sayılı yasa uyarınca 39 tane ilçesi bulunmaktadır. Bunların 25 tanesi Avrupa Yakası'nda, 14'ü ise Anadolu Yakası'nda olmak üzere toplam otuz dokuz ilçesi vardır. İstanbul'un tarihi eskilere dayanmakta olup Türkiye'nin en kalabalık şehridir. Ekonomik, sosyal, kültürel ve istihdam olanaklarının fazla olması İstanbul'un kalabalık olmasındaki başlıca sebeplerdir. Nüfusun dağılımına baktığımızda Avrupa Yakası'nda nüfusun üçte ikisi ikamet etmekteyken, Anadolu Yakası'nda nüfusun üçte biri yaşamaktadır.

Kalabalık şehir beraberinde birçok sıkıntıyı da getirmektedir. İnsan sayısının fazla olmasıyla çevreye verilen zarar da artmakta ve gün içerisinde ortaya çıkan atık miktarı da buna bağlı olarak çok fazladır. Bu durum belediyelerin geri dönüşüm faaliyetlerine verdikleri önemi artırmalarını zorunlu kılmaktadır.

Tablo 5: 2012 – 2016 Yılları Arasında İstanbul Nüfus Miktarı

Yıllar	Nüfus
2012	13.854.740
2013	14.160.467
2014	14.377.018
2015	14.657.434
2016	14.804.116

Kaynak: TÜİK, 2017.

İstanbul'un son 5 yıl içerisindeki nüfus miktarının gelişimini incelediğimiz tablo 5'te görüldüğü üzere nüfus her yıl artmaktadır. 2012 nüfus miktarı 13.854.740, 2013'te 14.160.467, 2014'te 14.377.018, 2015'te 14.657.434, 2016'da da 14.804.116 kişiden oluşmaktadır.



Nüfus miktarının artması beraberinde inceleme konumuz olan atık yağ miktarının da artması gerektirdiğini düşündürmüş olsa da verilerden anlaşıldığı kadarıyla nüfusun artmasına rağmen atık toplama hizmetlerinin yetersizliği, atık yağlar konusuna halkın yeterli bilgiye sahip olmaması gibi sebeplerle toplanılan atık yağ miktarı bakımından Avrupa'nın gerisinde kalmıştır. Ortalama Türkiye'de kişi başına düşen atık yağ miktarı yıllık 200 g.'dır. Avrupa ülkelerinde ise kişi başına toplanabilecek ortalama atık yağ miktarı 2,4 kg toplanabilen atık yağ miktarı 1,2 kg'dır. İstanbul halkının atık yağların toplanması konusuna gereken önemi vermemesi, belediyelerin bu konudaki yetersiz girişimleri, geri kazanım tanıtımlarının yetersiz kalması, geri dönüşümün kamuoyunda farkındalık oluşturacak şekilde tanıtılmaması, çocuklara okulda geri dönüşümle ilgili yeterli bilgi ve becerinin, ev hanımlarına ise atık yağların kullanımıyla ilgili gerekli bilgilerin verilmemesi gibi nedenlerle toplanılan atık yağ miktarı istenilen miktarda değildir.

Ülkemizin yıllık bitkisel yağ kullanımı yaklaşık olarak; 950 bin ton sıvı yemeklik, 550 bin ton margarin, 200 bin ton civarında da yem, boya ve sabun sanayi ihtiyacı olmak üzere 1,7 milyon tondur. Bitkisel yağ üretimi sırasında oluşan atıklar ile kızartma işlemi sonucu oluşan kızartmalık atık yağların toplamı yaklaşık 350 bin ton olduğu tahmin edilmektedir. İstanbul'da ise yılda yaklaşık 150 – 160 bin ton bitkisel atık yağ oluştuğu tahmin edilmektedir (İstanbul'da oluşan bitkisel atık yağ miktarı Türkiye'dekinin % 40'ıdır). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2011 yılında alınan bitkisel atık yağ yetki devri ile 30.07.2008 tarih 26952 sayılı Bitkisel Atık Yağların Kontrolü yönetmeliği doğrultusunda bitkisel atık yağların toplanmaması durumunda, doğrudan veya dolaylı bir biçimde yer altı sularına, denizlere, kanalizasyona verilmesi ya da toprağa karışması engellenmiş olmaktadır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010).

İstanbul ilinde kişi başı düşen atık miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar olduğu görülmektedir (Tablo 6). Özellikle günümüze doğru yaklaştıkça kişi başına düşen atık miktarının azalmasındaki en büyük etken nüfusun çoğalmasındadır. Toplanılan atık miktarı az olup nüfus fazla olduğunda kişi başına düşen atık miktarı da haliyle az olmaktadır.

Tablo 6: İstanbul’da Kişi Başı Ortalama Belediye Atık Miktarı

Yıllar	Toplam Atık (Ton)	Kg/Kişi-Gün
2001	6.112.454	1,71
2002	5.231.233	1,46
2003	5.374.854	1,5
2004	4.470.687	1,24
2006	4.771.604	1,05
2008	5.215.122	1,15
2010	5.731.003	1,2
2012	5.670.824	1,13
2014	6.064.688	1,16
2016	7.035.246	1,3

Kaynak: TÜİK, 2018.

İstanbul ili yıl içerisinde toplanan belediye atık miktarı incelendiğinde 2001’den 2004’e değin dikkat çekici bir gerileme söz konusuysa da 2004 – 2010 yılları arasında küçük ölçekli de olsa artış görülmektedir (Tablo 6). 2012 yılındaki belediye atık miktarında kısmen bir gerileme söz konusuysa da takip eden yıllarda kayda değer ölçüde artış söz konusu olmuştur. Nüfus miktarının her geçen gün artması akabinde atık miktarının da fazla olmasına neden olmuştur. Öte yandan artan atığa karşılık bunların toplanıp yeniden değerlendirmesindeki artış birbirine paralel bir gelişim sergileyememiştir.

5.1.2. İSTANBUL AVRUPA YAKASI BELEDİYELERİNİN BİTKİSEL ATIK YAĞ MİKTARLARI

Çalışmamızın bu bölümünde İstanbul ilinin Avrupa yakasında bulunan 25 tane ilçeden belediyenin topladığı atık miktarları incelenmiştir. Bu atık miktarlarından ne kadar bitkisel atık yağ toplandığı ve bu toplanılan bitkisel atık yağların diğer toplanılan atıklar içerisinde ne kadar pay aldığı kabataslak olacak şekilde değerlendirilmiştir.

5.1.2.1. Beşiktaş Belediyesi: Beşiktaş, İstanbul Boğazı’nın Avrupa yakasında yer almaktadır. İlçe, Anadolu ve Avrupa yakasını birbirine bağlayan Boğaziçi ve Fatih Sultan

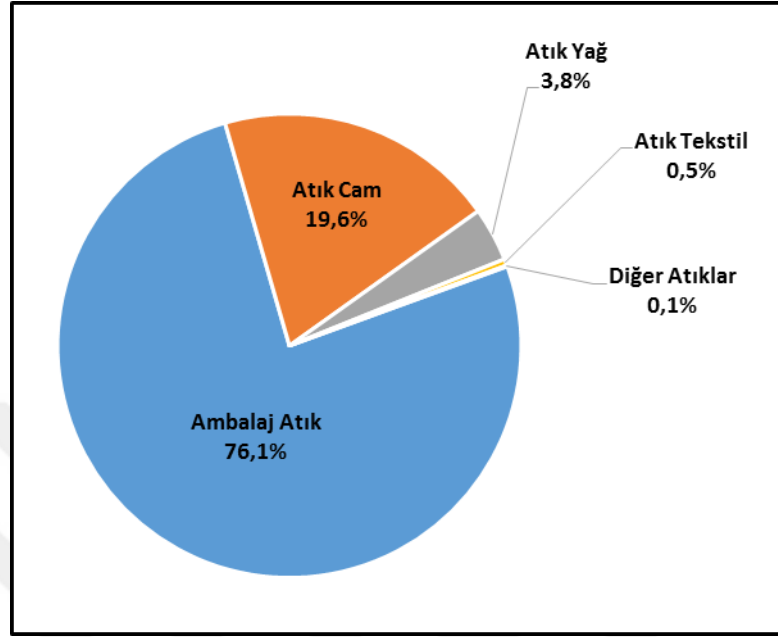
Mehmet köprülerinin bağlantı yollarında bulunduğu için gün içinde yoğun insan trafiği yaşanmaktadır. Levent-Maslak hattında iş merkezlerinin yer alması, üniversitelerin bulunması, Çırağan, Dolmabahçe, Yıldız Kasrı ve köşkler ile Beşiktaş yıl boyunca gün içerisinde kalabalık bir kitleyi ağırlamaktadır. Buna bağlı olarak da ilçede yemek sektörü gelişmiş, bu da atık yağ miktarının fazla olmasına neden olmaktadır. Beşiktaş nüfus miktarı (189.356) bakımından İstanbul'un en az nüfusa sahip 5. ilçesidir. Bununla birlikte daha önce belirtilen nedenlerden ötürü gün içerisinde ziyaretçilerle beraber kişi sayısı 300.000'i aşabilmektedir.

Tablo 7: Beşiktaş Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Beşiktaş Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	278.000	186.067	1,5
2013	345.000	186.570	1,8
2014	350.000	188.793	1,8
2015	313.000	190.033	1,6
2016	314.001	189.356	1,6

Kaynak: Beşiktaş Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Beşiktaş'taki bitkisel atık yağ miktarının son 5 yıldaki gelişimini incelediğimizde tablo 7'de görüldüğü üzere İstanbul'da kişi başına düşen atık yağ miktarında ilk sırada yer alan ilçe Beşiktaş (1,6 kg) ilçesidir (Tablo 48, Beşiktaş kişi başı düşen atık yağ miktarı 1,658 kg). Burada dikkat çekilmesi gereken bir husus da toplanan atık yağ miktarının salt nüfus artışından ileri gelmediğidir. Nitekim çalışmamızda nüfusun fazlalığı ile toplanılan atık yağ miktar arasında herhangi bir ilişki olmadığı anlaşılmıştır. Örnek vermek gerekirse; 795.010 nüfus miktarıyla Esenyurt kişi başına düşen atık yağ miktarı sıralamasında ilçeler arasında 26. sıradadır.



Kaynak: Beşiktaş Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 125.

Şekil 4: 2016 İtibariyle Beşiktaş Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Beşiktaş Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 6.330.000 kg'lık ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Beşiktaş'ta toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 4'te görüldüğü üzere 1.663.475 kg miktarıyla atık cam ilçe genelinde 2. sırada yer almakta, bunu 314.001 kg ile bitkisel atık yağlar, 37.550 kg ile atık tekstil, 3.724 kg ile atık pil ve akümülatör, 1.780 kg ile atık elektronik ve 860 kg atık plastik kapak izlemektedir. Genelde belediyelerin geri kazanım faaliyetleri incelendiğinde ambalaj atıklarından sonra bitkisel atık yağlar yer alırken, Beşiktaş Belediyesi'nde ise ambalaj atıklarından sonra cam atıkları yer almaktadır. Söz konusu rakamlardan da anlaşılacağı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde cam atıklarının ardından 3. sırada yer alan atık yağlar ilçe ölçeğinde önemli bir paya sahiptir. İstanbul'un diğer ilçelerine göre Beşiktaş kişi başına düşen atık yağ miktarının en yüksek olduğu ilçedir. Her ne kadar söz konusu değer Beşiktaş'ın potansiyelinin çok altında olsa da uygulanabilecek başarılı politikalarla bu değer üzerine çok rahat bir şekilde çıkılabileceği anlaşılmaktadır.

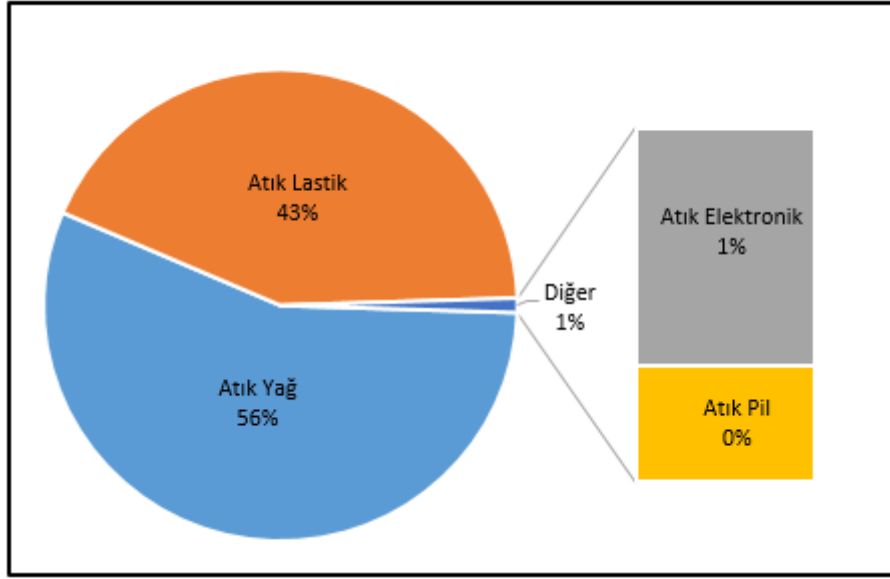
5.1.2.2. Şişli Belediyesi: İstanbul'un ilk sanayi bölgelerinden birisi olan Bomonti Bira Fabrikası ile Tekel Likör ve Kanyak Fabrikası gibi döneminin en önemli sanayi kuruluşları Şişli'de yer almaktaydı. Teşvikiye, Nişantaşı, Harbiye, Pangaltı, Osmanbey semtleri gibi gün içerisinde oldukça kalabalık olan yerler de Şişli ilçesindedir. İlçede çok sayıda kültür ve sanat merkezleri, modern ticaret merkezi ve çok sayıda müze bulunmaktadır. Gün içerisinde bu mekânlara gerçekleştirilen ziyaretler sonucunda yeme, içmeye yönelik sektörel gelişmeler yoğunluk kazanmış, bu da atık yağ miktarında kayda değer oranda artışlar ortaya çıkarmıştır. Ayrıca Maslak - Levent - Esentepe – Mecidiyeköy – Şişli arasında uzanan Büyükdere Caddesi üzeri ve çevresindeki mekân Türk finans sektörünün kalbi durumundadır.

Tablo 8: Şişli Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Şişli Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	227.123	318.217	0,7
2013	318.604	274.420	1,16
2014	317.627	272.380	1,16
2015	399.473	274.017	1,15
2016	411.460	272.803	1,5

Kaynak: Şişli Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Şişli'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 8'de görüldüğü üzere ilçede toplanılan atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. Atık yağ miktarında ve nüfus miktarında görülen değişime rağmen Şişli ilçesinde 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 1,5 kg olup bu açıdan İstanbul genelinde 3. sırada yer almaktadır. İlçe nüfusunun az olmasına karşın toplanan atık yağ miktarının fazla olması sebebiyle diğer ilçelere oranla kişi başına düşen atık yağ miktarı da fazladır. Yine burada da nüfus miktarının fazla olmasıyla toplanılan atık yağ miktarı arasında ilişkinin olmadığını Şişli ilçesi örneğinde de görülmektedir. Atık yağların ortaya çıkmasında vatandaşın yemeklik yağı kullanma konusundaki bilinç durumu çok önemlidir.



Kaynak: Şişli Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 77-79.

Şekil 5: 2016 İtibariyle Şişli Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Şişli Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 7.282.000 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Şişli Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 77-79). Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Şişli'de toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 5'te görüldüğü üzere 411.460 kg bitkisel atık yağ ilçe genelinde 2. sırada yer almakta, bunu 95.498 kg madeni atık yağ, 316.720 kg atık lastik, 4.845 kg atık elektronik, 2.395 kg atık pil geri dönüşüm izlemektedir. Söz konusu rakamlardan anlaşıldığı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde ambalaj atıklarının ardından 2. sırada yer alan atık yağlar ilçe ölçeğinde önemli bir paya sahiptir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta toplanılan bitkisel atık yağ miktarının fazla olmayıp, ilçe nüfusunun İstanbul'da yer alan diğer ilçelere göre az olmasından dolayı kişi başına düşen atık yağ miktarının fazla çıkmasıdır. Şişli Belediyesi'nin atık yağ toplamadaki kamuoyu bilinçlendirici çalışmaları ve uygulamaları da olumlu sonuçlar göstermiştir. "Atık Yağımı Getir Hediye Götür" sloganıyla atık bitkisel yağ toplama kampanyaları düzenlenmektedir. 5 kg atık bitkisel yağ toplayana yüzey temizleyicisi, 3 kg atık yağ toplayana bulaşık deterjanı, 1 kg atık bitkisel yağ getirene bulaşık

sünger gibi kampanyalar bu duruma örnek verilebilir (Şişli Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 81).

5.1.2.3. Bakırköy Belediyesi: Atatürk Havalimanı, Florya Akvaryum Tesisi, Bakırköy Kültür ve Sanat Merkezi, Dünya Ticaret Merkezi Bakırköy’de yer almakta olup bunlarda Bakırköy’ün gün içerisinde nüfusunun iki katına yakın kişiyi ağırlamasına neden olmaktadır. Bakırköy’ün alışveriş merkezleri ve yeme – içme sektörü açısından da İstanbul’un önde gelen merkezlerinden biri olduğuna dikkat çekilmesi gerekmektedir. Nitekim bu gibi hizmet sektörünün yoğun olduğu yerlerde ortaya çıkan atık yağ miktarı da bir hayli fazladır.

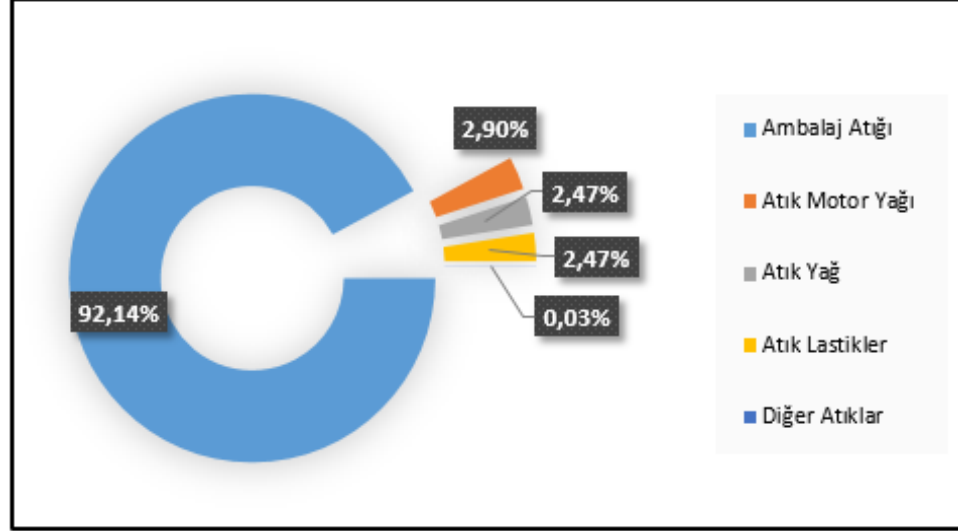
Tablo 9: Bakırköy Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Bakırköy Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	267.110	221.336	1,2
2013	326.488	220.974	1,5
2014	246.000	221.594	1,1
2015	286.000	223.248	1,3
2016	233.000	222.437	1,0

Kaynak: Bakırköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Bakırköy’deki atık yağ durumunun son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 9’da görüldüğü üzere kişi başına düşen atık yağ miktarı 2016 yılında 1 kg’dır. Bakırköy’deki nüfus miktarında ve toplanılan atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmekte, 2013’te 326 bin kg’a kadar çıkan miktar, 2016’da 233 bin kg’a inmiştir. İstanbul ilinde kişi başına düşen atık yağların incelemesi yapıldığında Bakırköy 5. sırada yer almaktadır.

Bakırköy Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle toplanan atıklar içerisinde 8.688.000 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıklarını 273.000 kg ile atık motor yağı, 233.000 kg ile atık bitkisel yağ, 233.000 kg atık lastik, 1.720 kg atık pil ve 740 kg ise atık elektronik miktarı izlemektedir. Geri kazanım faaliyetleri içerisinde atık bitkisel yağlar üçüncü sırada yer almaktadır. Oysaki diğer ilçelerin geri kazanım faaliyetlerinde genelde atık bitkisel yağlar, ambalaj atıklarından sonraki sırada yer almaktadır. Motor atık yağlarının geri kazanım faaliyetlerinde bitkisel atık yağlardan daha fazla olmasının nedeni ilçe halkının ekonomik koşullarının iyi durumda olmasıdır. Halkın hayat standardının yüksek olması akabinde araç sayısının da fazla olmasını sağlamıştır. Bu açıdan bakıldığında Bakırköy ilçesinde araç sayısının fazla olması toplanılan atık motor yağı miktarının da fazla olmasını sağladığı görülmektedir. Geri kazanılabilir atıklar içerisinde atık motor yağlarının ardından 3. sırada yer alan atık yağlar ve atık lastikler de çoğu ilçeye kıyasla burada önemli bir paya sahiptir.



Kaynak: Bakırköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 100.

Şekil 6. 2016 İtibariyle Bakırköy Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

5.1.2.4. Sarıyer Belediyesi: İlçenin ekonomik faaliyetinde hizmet sektörü ağırlık göstermektedir. İlçede kıyı boyunca balıkçı restoranları ve kafeler hizmet vermektedir. Kilyos, Altinkum, Tarabya sahilleri turistik açıdan da önemlidir. Ayrıca Belgrad Tabiat Ormanı ilçe sınırlarında bulunmaktadır. Aynı zamanda ilçede çok sayıda özel üniversitelerin fakülteleri bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ilçe için öğrenci nüfusu ve günübirlikçi ziyaretçi sayısının çok yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Sarıyer Belediyesi'ndeki toplanan Atıkların genel durumuna baktığımızda 2016 yılı itibariyle 8.340.000 kg ile ambalaj atığı ilk sırada yer almakta bunu sırasıyla 1.630.000 kg. ile atık camlar, 251.770 kg ile bitkisel atık yağlar, 7.742 kg ile atık piller ve 3.000 kg atık elektronik ürünler takip etmektedir. Belediyenin atık yağların toplanmasına dikkatleri çekmek adına her yıl okullar arasında bitkisel atık yağ toplama yarışması düzenlemekte ve yarışmada ilk üç okula teşvik edici hediyeler dağıtmaktadır. TURMEPA (Turkish Marine Environment Protection Association), (Deniz Temiz Derneği) tarafından da denizlerin temizliği ve geri kazanımın önemi hakkında çalışmalar yapılmaktadır. Bu faaliyetler çerçevesinde toplanılan atık yağ miktarının daha da artacağı düşünülmektedir.

Son 5 yıldaki toplanılan atık yağ miktarı incelendiğinde 2013 ve 2016 yılında en yüksek miktarda olduğu dikkat çekmektedir. İlçedeki muhtarlıklara büyük boy atık yağ toplama bidonları yerleştirilmiştir. Ev hanımlarına bitkisel atık yağ toplama faaliyetlerini özendirmek ve bu konuda bilinçlendirmek adına hem seminerler hem de küçük hediyeler verilmektedir. İlköğretim öğrencilerine seminerler düzenlenmektedir. Sarıyer, İstanbul'daki ilçeler içerisinde 0,7 kg kişi başına düşen atık yağ miktarıyla 8. sırada yer almaktadır. Sarıyer'in modern şehir yapısına göre toplanılan atık yağ miktarı istenilen sonuçta değildir.

Tablo 10: Sarıyer Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Sarıyer Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	80.000	289.959	0,3
2013	205.159	335.598	0,6
2014	162.210	337.681	0,5
2015	195.000	344.159	0,5
2016	251.770	342.753	0,7

Kaynak: Sarıyer Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

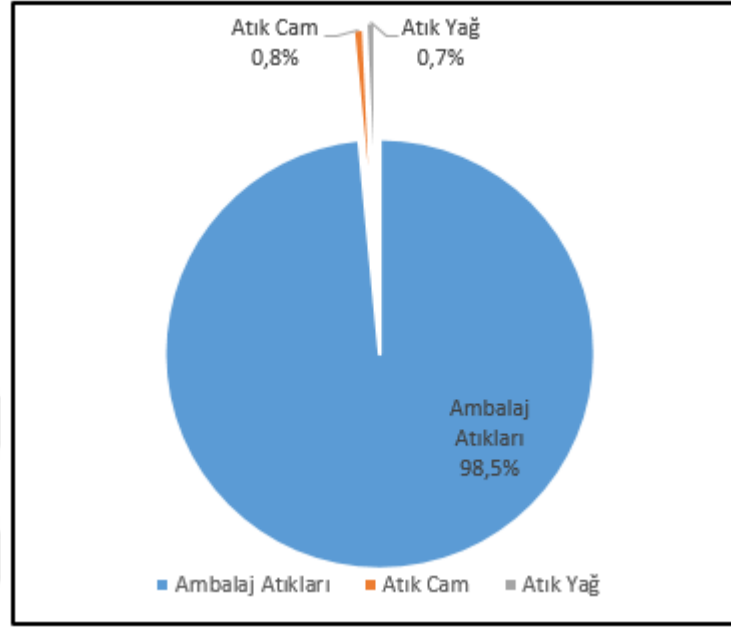
5.1.2.5. Beyoğlu Belediyesi: İstanbul'un Avrupa yakasında bulunmaktadır. İlçe de; kültür, sanat, alışveriş merkezleri, tarihi mekânlar, eğlence merkezleri yoğun şekilde bulunmaktadır. Beyoğlu, kendi içerisinde zengin dokuya sahiptir, modern ve dinamik bir yapısı bulunmaktadır. İstiklal Caddesi, Beyoğlu ilçesinde yer almaktadır. İstiklal Caddesi yılın her döneminde yoğun nüfus görüntülerine sahne olmaktadır. Kozmopolit kelimesinin hayat bulduğu yer Beyoğlu İlçesidir. Cumhuriyet, Cihangir ve İnönü caddeleri de ticaret ve eğlence fonksiyonlarının en belirgin olduğu noktalardır. Aynı zamanda ilçe iş dünyasına ve finans merkezine de ev sahipliği yapmaktadır. İlçede aynı zamanda çok sayıda otel, kongre ve fuar merkezleri de bulunmaktadır. Beyoğlu yılın her döneminde pek çok yerli ve yabancı turiste ev sahipliği yapmaktadır. Tüm bu özellikleriyle İstanbul'un en fazla atık çıkan, özellikle de atık yağ üretimi bakımından en önde olan ilçelerindendir diyebiliriz.

Tablo 11: Beyoğlu Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Beyoğlu Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	60.610	246.152	0,2
2013	77.542	245.219	0,3
2014	92.739	241.520	0,4
2015	165.508	242.250	0,7
2016	173.559	238.762	0,7

Kaynak: Beyoğlu Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Beyoğlu'ndaki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 11'de görüldüğü üzere bitkisel atık yağ miktarında ciddi şekilde artış 2014 yılından itibaren olmuştur. Dikkat çeken bir başka durum 2012 yılı toplanan atık yağ miktarı 60.610 iken 2016 yılı miktarı ise 173.559'dur. Yaklaşık 3 katı değerinde bir artış yaşanmıştır. Toplanan atık yağ miktarını nüfusun miktarı belirlemediği örneği Beyoğlu'nda da görülmektedir. Tüketicinin bitkisel yağların kullanımı hakkındaki bilinç durumu, yağın kaçınıcı kullanımdan sonra atık yağ olarak sıfatlandırıldığını bilmesi toplanan bitkisel atık yağ miktarının geçmişten günümüze doğru artmasındaki en büyük etkidir. İlçede kişi başına düşen atık yağ miktarına bakıldığında da 2012 yılında 0,2 kg iken, 2016 yılında ise 0,7 kg'a çıkmıştır. İstanbul ilçelerinde kişi başına en fazla düşen atık yağ miktarına bakıldığında Beyoğlu 9. sırada yer almaktadır. Yaklaşık aynı nüfus miktarına sahip olan Şişli'de (272.805) kişi başına düşen atık yağ miktarı 1,3 kg benzer şekilde Bakırköy'de ise kişi başına düşen atık yağ miktarı 1 kg'dır. Şişli ve Bakırköy nüfus miktarı bakımından Beyoğlu ilçesinin nüfus sayısına yakın olmasına rağmen kişi başına düşen atık yağ miktarı Beyoğlu ilçesinden daha fazladır. Bunun en temel nedeni Şişli ve Bakırköy ilçelerinde toplanılan atık yağ miktarının fazla olmasıdır. Beyoğlu Belediyesi 2016 yılındaki faaliyet raporunda, çevre denetim zabıtası ile birlikte gıda işletmelerinin ve otellerin kullandıkları yağların bu işletmelere habersiz baskınlar yapılarak kontrol edildiğini belirtmiştir. Uzun süre değiştirilmeden kullanılan yağların kanserojen etkisi olduğundan söz konusu bu çalışma büyük önem arz etmektedir.



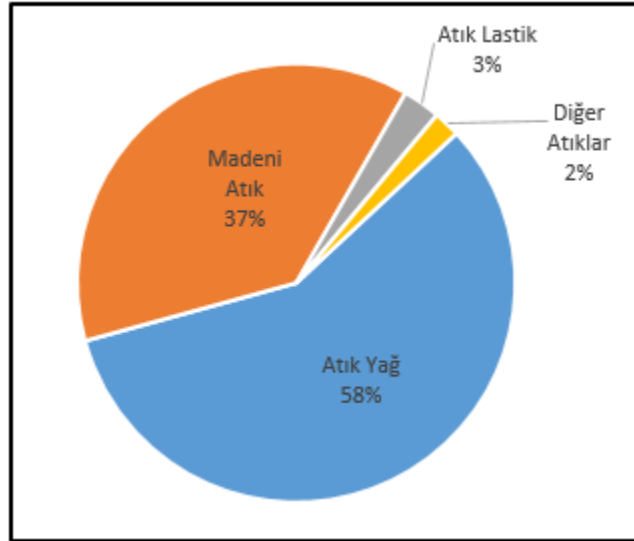
Kaynak: Beyoğlu Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 199.

Şekil 7:2016 İtibariyle Beyoğlu Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Beyoğlu Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 23.640.260 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıklarını 194.650 kg ile atık cam, 173.559 kg ile de atık bitkisel yağ takip etmektedir. Geri kazanım çalışmalarında bitkisel atık yağların oranı ambalaj atıklarının oranıyla kıyaslandığında çok düşük miktarda kalmaktadır. Beyoğlu'nun nüfus-yiyecek potansiyeli düşünüldüğünde Beyoğlu halkının ve belediyenin atık yağların toplanması faaliyetlerine daha fazla önem vermeleri gerektiği görülmektedir. İlçede yer alan okullar, hastaneler, yemek şirketleri, iş yerleri vb. gibi mekânlar iş birliği içerisinde hareket etmelidir. Aksi halde gün içerisinde yoğun ziyaretin sonucunda ortaya çıkabilecek atık bitkisel yağ ve diğer atıklar toplanılmamış olacaktır. Toplanan atıklar Beyoğlu'nun potansiyelinin çok çok altında bulunmaktadır. Uygulanabilecek başarılı politikalarla bu değer üzerinde çok rahat bir şekilde çıkılabileceği anlaşılmaktadır.

5.1.2.6. Beylikdüzü Belediyesi: İlçe nüfusu kozmopolit bir yapıya sahip olup çok sayıda yabancı vatandaş ikamet etmektedir. İlçede hizmet ve sanayi sektörü ağırlıktadır. Hizmet faaliyetleri olarak da eğitim, dinlenme, piknik, alışveriş merkezleri yer almaktadır.

Beylikdüzü Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 15.474.790 kg. miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır (Beylikdüzü Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 100). İlçede toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 8'de görüldüğü üzere 195.732 kg miktarıyla bitkisel atık yağ ilçe genelinde 2. sırada yer almaktadır. Bunu 127.482 kg ile madeni atıklar, 9.450 kg ile atık lastikler, 4.751 kg ile atık pil ve akümülatör ve son olarak 1.855 kg ile elektronik aletler izlemektedir. İlçe, atık yağların toplanması yetkisini 13.06.2011 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan almıştır. Yetkinin alınmasıyla lokanta, büfe gibi işletmelerde sıkı denetimler yapılmıştır. Bitkisel atık yağların toplanmasını alışkanlık haline getirmek amacıyla 5 kg atık yağa karşılık 1 kg ayçiçek yağı gibi kampanyalar düzenlenmiştir (Beylikdüzü Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 101).



Kaynak: Beylikdüzü Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 100.

Şekil 8: 2016 İtibariyle Beylikdüzü Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj atığı hariç)

Beylikdüzü’deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 12’de görüldüğü üzere bitkisel atık yağ miktarı ve nüfus miktarı her yıl düzenli bir şekilde artmaktadır. Çok düşük seviyede olmakla birlikte kişi başına düşen atık yağ miktarının da artıyor olması geri dönüşüme verilen önem açısından olumlu bir durumdur. Modern şehir görüntüsüne ve nitelikli nüfus potansiyeline sahip olmak için geri kazanım faaliyetlerine vatandaşlarla iş birliği çerçevesinde daha fazla yatırım ve önem verilerek bu alandaki değerler daha da yukarı çekilebilir.

Tablo 12: Beylikdüzü Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Beylikdüzü Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	76.445	229.115	0,3
2013	96.278	244.760	0,4
2014	102.428	262.479	0,4
2015	143.987	279.999	0,5
2016	195.695	297.420	0,6

Kaynak: Beşiktaş Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

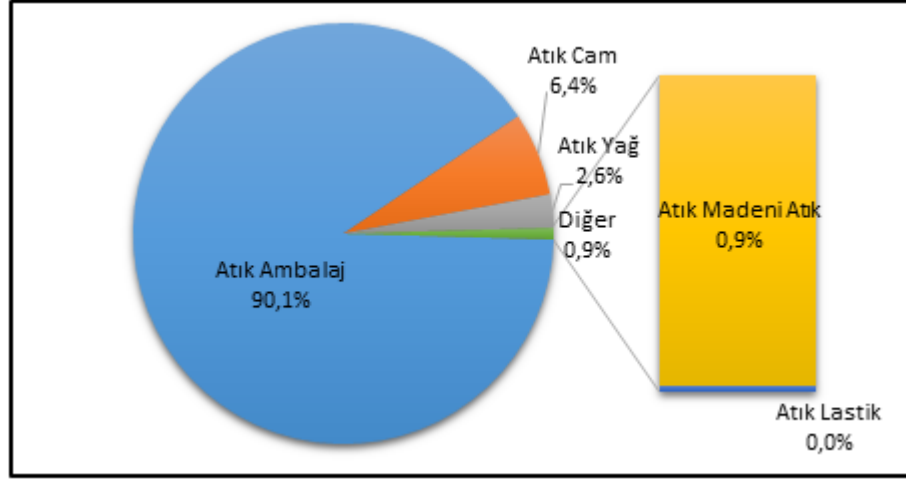
5.1.2.7. Silivri Belediyesi: İstanbul ve yakın çevresinde yaşayan insanların ikinci konutları çoğunlukla bu ilçede yer almaktadır. Silivri, yakın çevreden gelen insanların gününbirlik olarak en fazla uğrak yeri durumundadır. Üçüncü havalimanının Silivri’ye yakın olması ilçede yeni konut bölgelerinin kurulmasında etkili olmuştur.

Silivri Belediyesi’nde yer alan atık yağ toplama bidonları (mavi bidon) ilçenin çeşitli yerlerine konulmuş (Muhtarlık, site, cami, okul önler gibi), bununla birlikte atık elektronik aletler toplama kutusu (beyaz karton), atık pil toplama kumbarası (kırmızı kutu) ve geri dönüşüm kutusu da yer almaktadır.



Foto 3: Silivri Belediyesi Geri Dönüşüm Toplama Bidon ve Kutuları

Silivri Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 3.773.550 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atığını 268.240 tonla cam atığı, 106.876 ton atık yağ, 36.731 ton madeni yağ, 2.601 kg atık elektronik, 550 ton atık lastik takip etmektedir. Geri kazanım miktarlarında atık cam miktarı (106.876), ambalaj atık miktarından (3.773.550) sonra gelmektedir. Diğer belediyelerin geri dönüşüm faaliyetlerinden farklı olarak 36.731 ton madeni atık yağ bulunmaktadır. Madeni atık yağın fazla olması ilçede sanayi faaliyetlerinin fazla olduğunu göstermektedir. İlçenin geri kazanım faaliyetlerinde bitkisel atık yağların miktarı çok düşük kalmaktadır. Söz konusu atık yağ miktarı Silivri'nin potansiyelini tam olarak yansıtamamaktadır.



Kaynak: Silivri Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 92, 237.

Şekil 9: 2016 İtibariyle Silivri Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Silivri'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 13'te görüldüğü üzere 2012 yılında toplanılan bitkisel atık yağ miktarı 40.705 kg iken, 2016 yılında ise bu miktar 108.876 kg ulaşmıştır. Yaklaşık 2,5 kattan fazla bir artış yaşanmıştır. Nüfus miktarı ve kişi başına düşen atık yağ miktarı da geçmişten günümüze yaklaştıkça sürekli artmıştır. 2012 ile 2013 yılları arasında toplanılan atık yağ, nüfus miktarı, kişi başına düşen atık yağda artış görülürken; 2013 senesinden 2014 yılına gelindiğinde düşüş yaşanmıştır. 2014 yılı toplanılan atık yağ miktarının 2013 senesine göre az olması ve 2014 nüfus miktarının fazla olması nedeniyle kişi başına düşen atık yağ miktarında düşüş yaşanmıştır. Silivri ilçesi, İstanbul'da kişi başına düşen en fazla atık yağ sıralamasında 0,6 kg'la 10. sırada yer almaktadır. Esasında toplanılan atık yağ miktarı ilçe için oldukça düşüktür.

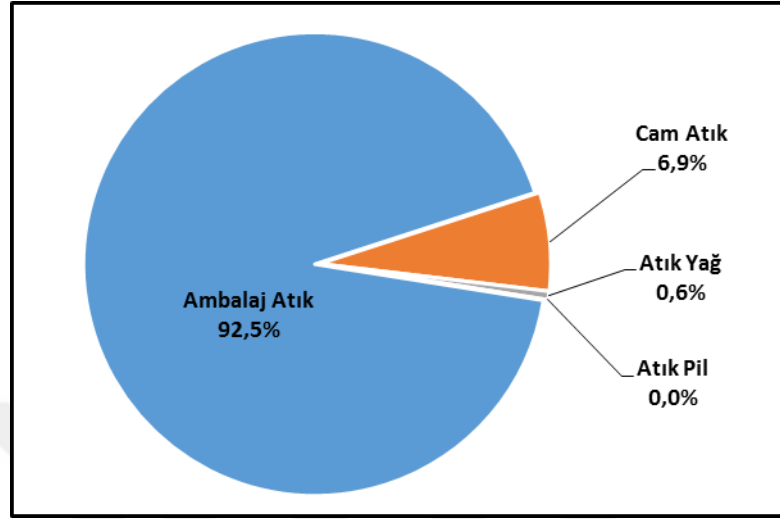
Tablo 13: Silivri Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Silivri Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	40.705	150.183	0,3
2013	49.592	155.923	0,3
2014	49.112	161.165	0,3
2015	67.060	165.084	0,4
2016	108.876	170.523	0,6

Kaynak: Silivri Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

5.1.2.8. Başakşehir Belediyesi: Başakşehir 2008 yılında Küçükçekmece ve Esenler ilçesinden ayrılan mahalleler ve Bahçeşehir Belde Belediyesinin birleşmesiyle oluşmuştur. Başakşehir'in nüfusu özellikle 1995 yılından sonra konut artışına paralel olarak artmıştır. İkitelli Küçük Organize Sanayi Bölgesinin Başakşehir'e yakın olması nüfusun ekonomik faaliyetlerinde sanayi sektörünün ağırlıkta olmasına neden olmuştur. 2016 yılı nüfus sayımına göre Başakşehir ilçesinin nüfusu 363.810 kişiden oluşmaktadır.

Başakşehir Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 29.525.000 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıklarını 2.198.000 kg ile cam atıkları, bitkisel atık yağ miktarı 191.000 kg, atık pil 1.781 kg ile takip etmektedir. Toplanan atık yağ miktarı geri kazanım faaliyetleri içerisinde yetersiz kalmaktadır.



Kaynak: Başakşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 59.

Şekil 10: 2016 İtibariyle Başakşehir Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Bitkisel atık yağ üretiminin ilçede son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 14’te görüldüğü üzere 2013’te bir önceki yıla göre bir miktar gerileme söz konusu olmuşsa da takip eden yıllarda düzenli bir şekilde artış yaşanmıştır. İlçede 2013’teki 75.907 tonluk bitkisel atık yağ miktarı 2016’ya geldiğinde 2 katından fazla bir artış göstermiştir. Bununla birlikte her ne kadar toplam atık yağ miktarında bir artış gözlense de kişi başına düşen atık yağ miktarı hala çok düşük seviyelerdedir.

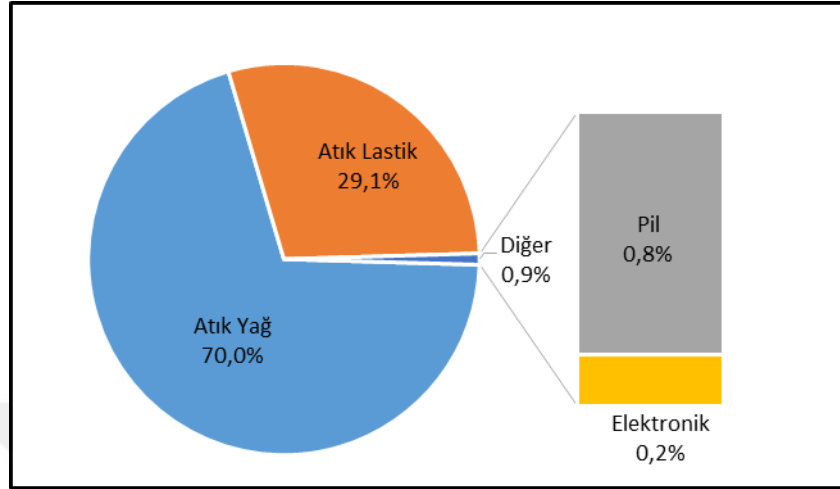
Tablo 14: Başakşehir Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Başakşehir Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	78.935	316.176	0,2
2013	75.907	333.047	0,2
2014	97.403	342.422	0,3
2015	104.920	353.311	0,3
2016	191.000	369.810	0,5

Kaynak: Başakşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

5.1.2.9. Fatih Belediyesi: Fatih, tarihi yarımada, İstanbul şehrinin kurulduğu ve geliştiği bölgenin tamamını kaplayan ilçesidir. Fatih'in kurulduğu yerin köklü geçmişi nedeniyle çok sayıda tarihi yapı, köşkler, çarşılar, hamamlar ile cami, mescit, sinagog, türbe, kilise, patrikhane, tekke gibi dini mekânlar bulunmaktadır. Bunun sonucunda da her kesimden halkı bünyesinde barındırmakta olup kozmopolit ilçe görünümüne sahiptir. Fatih, nüfus miktarı en fazla olan ilçeler bakımından 17. sırada yer almaktadır (417.285). İlçenin belli başlı özellikleri nedeniyle gün içerisinde yerleşik nüfusundan daha fazla kişiyi ağırlamaktadır.

Fatih Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 21.615.000 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Fatih Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 135-139). Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Fatih'te toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 11'de görüldüğü üzere 162.375 kg miktarıyla bitkisel atık yağ ilçe genelinde 2. sırada yer almaktadır. Bunu 67.590 kg atık lastik, 1.771 kg atık pil, 1.194 kg atık cam, 370 kg atık elektronik geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Söz konusu rakamlardan da anlaşıldığı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde ambalaj atıklarının ardından 2. sırada yer alan atık yağlar ilçe ölçeğinde önemli bir paya sahiptir. Tarihi değerlerinin çok fazla olması sebebiyle İstanbul'da gün içerisinde çok fazla ziyaretçiye ev sahipliği yapan ilçelerinden birisidir. Bu ziyaretçilerin gün içerisinde tükettikleri yiyecekler ve ortaya çıkan atık yağ miktarı düşünüldüğünde toplanılan atık yağ miktarı azdır. Uygulanabilecek başarılı kampanyalar, etkinlikler, anlaşmalar sayesinde bu değerlerin üzerine çok rahat bir şekilde çıkılabileceği anlaşılmaktadır.



Kaynak: Fatih Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 135-139.

Şekil 11: 2016 İtibariyle Fatih Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Fatih'deki atık yağ miktarının son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 15'te görüldüğü üzere toplanan bitkisel atık yağ miktarında yıllar içerisinde dikkat çekici değişimler söz konusudur. Fatih ilçesinin nüfusuna oranla atık yağ miktarının çok düşük düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan ilçe nüfusu azalırken toplanan atık yağ miktarındaki artış da dikkat çekici bir diğer husustur. Fatih'in nüfus miktarına çok yakın değerlerde olan Kadıköy'de (452.302 kişi) kişi başına düşen atık yağ miktarı 1,2 kg, Ataşehir (422.513 kişi)'de de 0,8 kg'dır. Toplanılan atık yağ miktarında yıllar içerisinde meydana gelen değişimlerde belediye faaliyetlerinde meydana gelen aksamlar en büyük etkindir. Esasında söz konusu değer kesinlikle ilçenin potansiyelini yansıtmamaktadır. Halkın daha fazla katılımının sağlanmasıyla atık yağ miktarının Fatih'te birkaç katına çıkabileceğini açık bir şekilde ifade edilebilir.

Tablo 15: Fatih Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Fatih Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	152.752	428.857	0,3
2013	109.704	425.875	0,2
2014	113.618	419.266	0,3
2015	142.116	419.345	0,3
2016	162.375	417.285	0,4

Kaynak: Fatih Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

5.1.2.10. Bayrampaşa Belediyesi: Ekonomisi sanayi ve ticaret ağırlıklı bir ilçedir. İlçedeki çok sayıda alışveriş merkezi ve fabrikanın varlığı hem nüfus miktarını hem de açığa çıkan atık miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca İstanbul için önemli mekânlardan biri olan Bayrampaşa Otogarı da bu ilçede yer almaktadır. Atık yağların toplanması için işletmeler lisanslı toplayıcılarla sözleşme yapmaktadır. Okullarda da çevre eğitim panelleri düzenlenmektedir. Binalara da toplama bidonları konulmuştur.

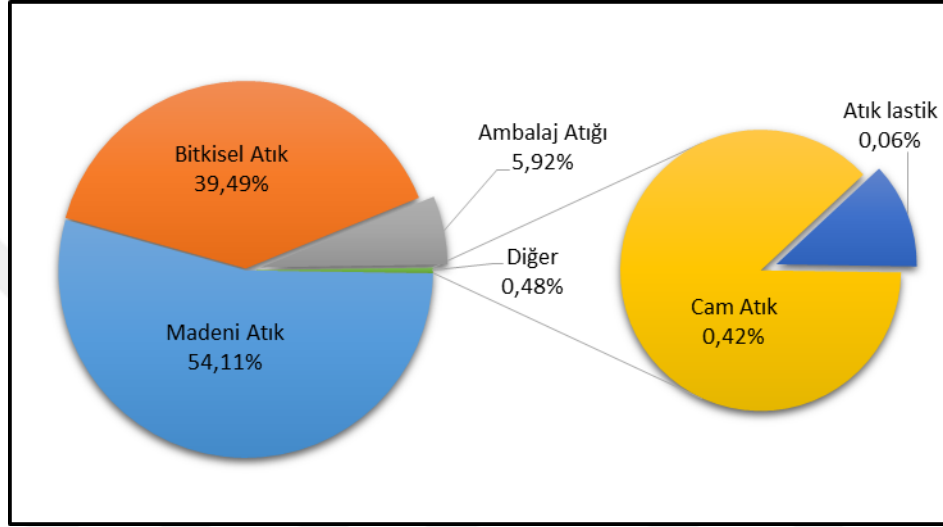
Tablo 16: Bayrampaşa Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Bayrampaşa Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	64.658	269.774	0,2
2013	72.656	269.677	0,3
2014	82.871	269.809	0,3
2015	83.494	272.374	0,3
2016	101.858	273.148	0,4

Kaynak: Bayrampaşa Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Bayrampaşa'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 16'da görüldüğü üzere toplanan bitkisel atık yağ miktarı her yıl artmaktadır. Fakat ilçenin nüfus miktarında ve kişi başına düşen atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. Yağ tüketimi fazla olmasına rağmen geri dönüşüm açısından atık yağların

toplanmasına gereken önem verilmediği, kişi başına düşen atık miktarının düşük olmasından çıkarılmaktadır. Söz konusu değer Bayrampaşa'nın gerçek potansiyelini ortaya çıkartamamış olsa da uygulanabilecek başarılı politikalarla istenilen atık yağ miktarına ulaşılabilir.



Kaynak: Bayrampaşa Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 96-99.

Şekil 12: 2016 İtibariyle Bayrampaşa Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Bayrampaşa Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 139.589 ton miktarıyla madeni atık yağ ilk sırada yer almaktadır. Geri kazanım faaliyetleri içerisinde madeni atık yağın ilk sırada yer almasının en önemli sebebi fabrika sayısının fazla olmasıdır. Madeni atık yağ miktarını; 101.858 ton atık bitkisel yağ, 15.278 ton ambalaj atık, 1.083 ton cam atık geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Madeni atıklar bir kenara bırakıldığında Bayrampaşa'da toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 12'de görüldüğü üzere 101.858 ton miktarıyla bitkisel atık yağ ilçe genelinde 2. sırada yer almaktadır. İlçede atık yağların toplanması konusunda iş yerleri, belediyeler ve konutlar iş birliğinin yoğunlaşmasıyla bu alanda elde edilen sonuç daha müspet olacaktır.

5.1.2.11. Büyükçekmece Belediyesi: Büyükçekmece'nin ekonomik faaliyetinde; sanayi, ticaret, eğitim hizmetleri yoğunluk kazanmaktadır. Büyükçekmece'deki Tüyap fuar ve kongre merkezi İstanbul'un en önemli kültür komplekslerinden birisidir. Söz konusu

tesise her yıl yurtiçi ve yurtdışından binlerce kişi gelmektedir. Büyükçekmece ilinin 2016 yılı nüfusu 237.185 kişi olup gün içerisinde sayı daimi ikamet edenlerin sayısına yaklaşmaktadır.

Büyükçekmece Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 90.265 kg miktarıyla bitkisel atık yağ ilk sırada yer almaktadır (Büyükçekmece Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 215-217). Bunu 2.712 kg ile atık pil, 1.460 kg ile atık cam, 380 kg ile de atık elektronik parçalar takip etmektedir. Geri dönüşüm faaliyetleri içerisinde atık yağ ilk sıralarda yer almasına rağmen kişi başına düşen atık yağ miktarı yeterli değildir.

Tablo 17: Büyükçekmece Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Büyükçekmece Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	61.035	201.077	0,3
2013	68.367	211.000	0,3
2014	53.903	223.324	0,2
2015	70.157	231.064	0,3
2016	72.000	237.185	0,3

Kaynak: Büyükçekmece Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Büyükçekmece'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 17'de görüldüğü üzere sadece 2014 yılında toplanan bitkisel atık yağ miktarında düşüş görülmektedir. 2013 yılı 68.367 kg bitkisel atık yağ, 2014 yılında 53.903 kg'a düşmüştür. Kişi başına düşen atık yağ miktarı (0,3) çok yüksek değildir. Büyükçekmece, İstanbul'da nüfus miktarı en az olan iller sıralamasında 8. sıralamada yer almaktadır. 2016 yılı kişi başına düşen atık yağ miktarının 0,3 kg olması Büyükçekmece halkının atık yağların toplanmasına gereken önemi vermediği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. İlçenin sosyoekonomik durumu düşünüldüğünde kişi başına düşen atık yağ miktarı yetersiz kalmaktadır. Söz konusu değer Büyükçekmece'nin potansiyelinin çok çok altında olsa da uygulanabilecek başarılı politikalarla bu değer üzerine çok rahat bir şekilde çıkılabileceği düşünülmektedir.

5.1.2.12. Avcılar Belediyesi: Avcılar, gerek nüfus gerekse yapılaşma bakımından İstanbul'un hızla gelişen yerleşmelerinden birisidir. İlçe ekonomisinde genel anlamda sanayi, ticaret ve eğlence tesisleri geniş yer tutmakla birlikte konutların ve eğitim tesislerinde yoğun olmasıyla nüfusu fazla ilçelerdendir. Örneğin; İstanbul Üniversitesi Avcılar Kampüsü'nün öğrenci nüfusu ve söz konusu kitlenin tüketim alışkanlıklarına (Fast-food gibi) bağlı olarak dolaylı atık yağ eldesine önemli katkısı bulunmaktadır. Yıllan yıla nüfusu artan Avcılar'ın 2016 yılı nüfusu 430.770 kişiden oluşmaktadır.

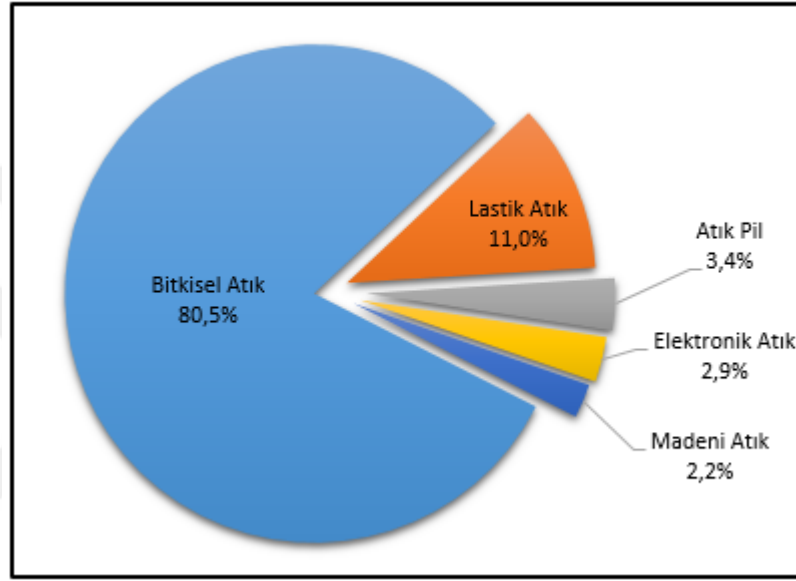
Tablo 18: Avcılar Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Avcılar Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	24.000	395.274	0,06
2013	25.000	407.240	0,06
2014	30.000	417.852	0,07
2015	60.000	425.228	0,14
2016	110.000	430.770	0,25

Kaynak: Avcılar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Avcılar'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 18'de görüldüğü üzere ilçede nüfus her yıl artmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken bir hususta toplanan atık yağ miktarının salt nüfus artışından ileri gelmediğidir. Nitekim ilgili değerlerden de anlaşılacağı üzere Avcılar'da nüfus her yıl artmaktadır. Toplanan atık yağ miktarında ise 2012 – 2013 yılları arasında 1.000 kg artış görülürken, 2015-2016 arasında 70.000 kg artış yaşanmıştır. Yine 2014 – 2015 yılları arasındaki duruma bakıldığında 2014'ten 2015'e nüfus 7.376 kişi artmış olmasına karşın atık yağ üretimi 2 kat artmış ve 30 bin kg'dan 60 bin kg'a çıkmıştır. Benzer şekilde 2016'ya gelindiğinde ise tekrar 2 katına yakın bir artışla üretim 110.000 kg olmuştur. Özetlemek gerekirse toplanılan atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. Avcılar Belediyesi'nde 2012 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,06 kg iken, 2016 yılı ise 0,25 kg'dır. 2012 ile 2016 arasındaki kişi başına düşen atık yağ miktarında yaklaşık dört katına yakın bir değere

ulaşmıştır. Avcılar'da kişi başına düşen atık yağ miktarı; Arnavutköy, Çatalca, Esenler, Gaziosmanpaşa ve Sultangazi gibi ilçelere kıyasla daha iyi durumda olmakla beraber esasında bu alanda hala değerlerin çok düşük olduğunu belirtmek gerekir.



Kaynak: Avcılar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 132.

Şekil 13: 2016 İtibariyle Avcılar Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Dağılımı (Ambalaj Atığı Hariç)

Avcılar Belediyesi'nde 2016 itibariyle 12.000 ton miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır (Avcılar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 132). Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Avcılar'da toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 13'te de 110.000 kg'lık miktarıyla bitkisel atık yağ ilçe genelinde 2. sırada yer almaktadır. Bunu 15.000 kg ile ömrünü tamamlamış atık lastik, 4.600 kg ile atık pil ve akümülatör, 4.000 kg ile elektronik atık, 3.000 kg ile de madeni atıklar geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Söz konusu rakamlardan da anlaşıldığı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde ambalaj atıklarının ardından 2. sırada yer alan atık yağlar ilçe ölçeğinde önemli bir paya sahiptir. Her ne kadar söz konusu değer Avcılar'ın potansiyelinin çok çok altında olsa da uygulanabilecek başarılı politikalarla bu değerlerin üzerine çok rahat bir şekilde çıkılabileceği anlaşılmaktadır.

Avcılar Belediyesi'nde her yıl 1 Haziran Dünya Çevre Günü kutlaması yapılmaktadır. Bu; geri dönüşümün, ülke için önemine, çevre kirliliğine dikkat çekilmesi amacıyla yapılan bir projedir. 1 Haziran 2016 tarihinde Atık Getirme ve Toplama Merkezi açılmıştır (Avcılar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 131). Atık Getirme ve Toplama Merkezinde 14 ayrı atık kategorisi ile biriktirme yapılacağı belirtilmiştir. Bu kapsamda yapılan etkinlikler, projeler, önemli gün ve haftalar paralelinde toplanılan atık miktarının daha fazla olmasına katkı sağlayacaktır.

5.1.2.13. Zeytinburnu Belediyesi: Zeytinburnu'nun sanayiye dayalı ekonomisi bulunmaktadır. Deri konfeksiyon atölyeleri, tekstil işletmeleri, aksesuarcılık gibi yan sektörler ilçedeki diğer ekonomik faaliyet alanlarıdır. İlçedeki tabakhanelerin kaldırılmasıyla Kazlıçeşme'de açığa çıkan geniş alan günümüzde İstanbul'un önemli miting alanlarından. İlçede 3 adet vakıf üniversitesi bulunmaktadır. Üniversitelerin bulunması ilçenin öğrenci potansiyelinin yüksek olmasında en önemli etkidir. Genç nüfusun fazla olması, beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak atık yağ miktarının fazla olmasında önemli faktördür. Zeytinburnu'nun nüfusu 2016 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 287.897 kişiden oluşmaktadır.

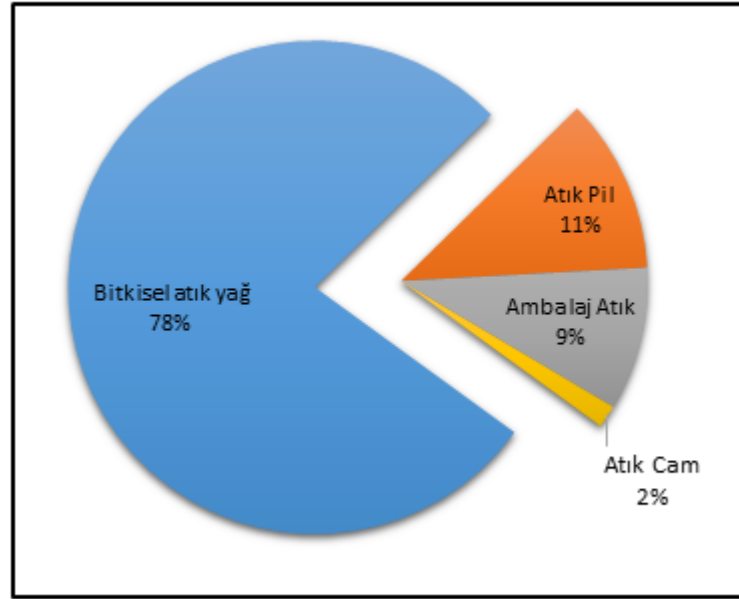
Tablo 19: Zeytinburnu Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Zeytinburnu Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	55.448	292.407	0,2
2013	64.104	292.313	0,2
2014	55.330	287.223	0,2
2015	66.317	289.685	0,2
2016	62.443	287.897	0,2

Kaynak: Zeytinburnu Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Zeytinburnu'ndaki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 19'da görüldüğü üzere Zeytinburnu ilçesinde 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı

0,2 kg'dır. Geçmişten günümüze toplanan atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar olduğu göze çarpmaktadır. Tablo 20'de görüldüğü üzere 2012 ve 2014 yıllarında toplanan atık yağ miktarında düşüş yaşanırken diğer yıllarda ise yükselme görülmektedir. Zeytinburnu Belediyesi'nde nüfus miktarında da yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. 2012'den bu yana nüfus miktarında genel anlamda azalma görülmektedir. Ancak 2015 yılında nüfus miktarında bir önceki yıla göre artış yaşanmıştır (2.462 kişi). Kişi başına düşen atık miktarında da toplanan atık yağların miktarına paralel olarak dalgalanmalar gözlenmektedir. Örneğin, 2012 yılında toplanan atık yağ miktarı 55.448 kg'dır. Akabinde kişi başına düşen atık yağ miktarı da 0,2 kg'dır. Zeytinburnu ilçesi 2016 yılı toplanan atık yağ miktarı 62.443 kg, kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,2 kg'dır. Kişi başına düşen bu rakamın yetersiz olup Zeytinburnu halkının geri dönüşüm faaliyetlerine gereken önemi vermesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.



Kaynak: Zeytinburnu Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016.

Şekil 14: 2016 İtibariyle Zeytinburnu Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Zeytinburnu Belediyesi'nde 2016 itibariyle 62.443 kg ile bitkisel atık yağlar ilk sırada yer almaktadır (Zeytinburnu Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016). Geri kazanım faaliyetleri içerisinde bitkisel atık yağların ilk sırada yer alması ilçe ölçeğinde atık yağların toplanmasına verilen önemi göstermektedir. Bitkisel atık yağlar bir kenara bırakıldığında Zeytinburnu'nda toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 14'te görüldüğü üzere 9.220 kg ile atık piller, 7.549 kg ile ambalaj atıkları, 1.187 kg ile de cam atıkları geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Belediyenin geri dönüşüm faaliyetlerinde bitkisel atık yağların miktarının diğer toplanan atık miktarından fazla olması çalışma konumuz açısından olumlu bir durumdur. Fakat kişi başına düşen atık yağ miktarı daha iyi olabilir. Toplanılan atık yağ miktarı Zeytinburnu potansiyelinin çok çok altındadır. Uygulanabilecek başarılı etkinlikler, projeler, anlaşmalar, politikalarla toplanılan miktarın üzerine çok rahat bir şekilde çıkılabileceği anlaşılmaktadır.

5.1.2.14. Eyüp Belediyesi: Eyüp Sultan Cami ve türbesi, Feshane, Pierre Loti Tepesi gibi turistik mekânlar açısından İstanbul'un zengin ilçelerindedir. Çeşitli çeşme ve sebillerin, hamamların, tarihi alan ve yapılar açısından zengin olması gün içerisinde ziyaretin fazla olmasına olanak sağladığı gibi ikamet eden nüfus miktarı da fazladır. İlçe nüfusu kalabalık olup nüfus miktarı 377.650 kişiden oluşmaktadır.

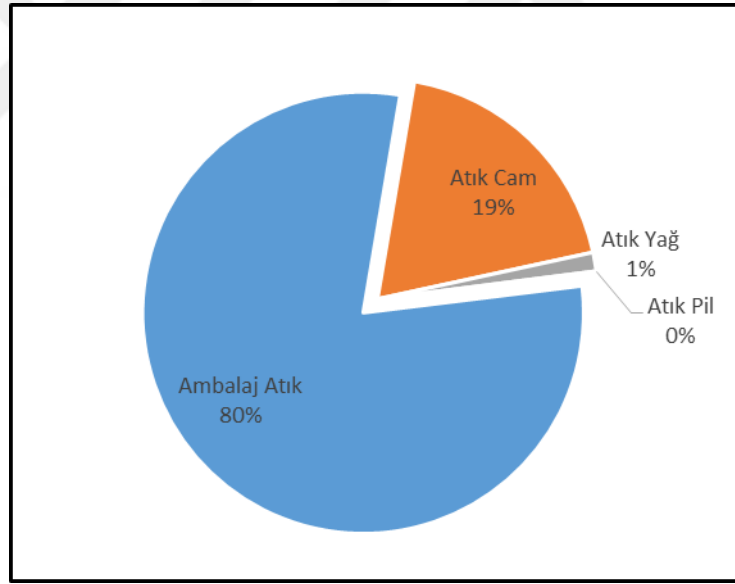
Tablo 20: Eyüp Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Eyüp Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	35.732	356.512	0,1
2013	42.274	361.531	0,1
2014	79.830	367.824	0,2
2015	93.696	375.409	0,2
2016	80.501	377.650	0,2

Kaynak: Eyüp Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Eyüp'teki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 20'de görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,2 kg'dır. Toplanılan atık

yağ miktarı 2015 yılına kadar artarken (93.696), 2016 yılında ise toplanılan atık yağ miktarında düşüş (80.501) yaşanmıştır. Toplanılan atık yağ miktarında düşüş yaşanırken, Eyüp'ün nüfus miktarı sürekli olarak artmıştır. Artan nüfus miktarı sonucu kişi başına düşen atık yağ miktarını da azaltmıştır. Deha firması ile yapılan röportaj sırasında edinilen bilgiye göre Eyüp Belediyesi'nde Ramazan ayında toplanan atık yağ miktarı daha fazla olmaktadır. Belirli zamanlarda toplanılan atık yağ miktarının fazla olmasındaki en büyük etken, ilçenin dini hizmetlerin verildiği cami, türbe gibi mekânların fazla olmasıdır. Müslüman inancına göre Ramazan ayında Eyüp Sultan Camisi önemli bir mekân olup o ayda sürekli ziyaretçi akınına uğramaktadır. Bunun sonucunda bu aylarda toplanılan atık yağ miktarı daha fazla olmaktadır.



Kaynak: Eyüp Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 118.

Şekil 15: 2016 İtibariyle Eyüp Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Eyüp Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 4.652.990 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Eyüp'te toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 15'te görüldüğü üzere 1.105.645 kg atık cam, 80.501 kg atık yağ ve 4.333 kg ile atık pil geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktarlardır. Eyüp Belediyesi'nde de geri dönüşüm faaliyetlerinde diğer birkaç belediyeden farklı olan bir

durum tespit edilmiştir. Beşiktaş ve Eyüp Belediyelerinde ambalaj atıklarından sonra cam atıklar gelmektedir. Beşiktaş ilçesinde cam atık miktarı 1.663.475 kg, Eyüp ilçesinde cam atık miktarı 1.105.645 kg'dır. Bu iki ilçede de aynı durumun görülmesinde ortak nokta günübirlik ziyaretçi sayısının fazla olmasıdır. Günübirlik ziyaretçiler sonrasında ilçede atık cam şişeleri bırakılmaktadırlar. Bunun doğrultusunda ambalaj atıklarından sonra en fazla toplanılan geri dönüşüm faaliyeti cam atıklardır. Rakamlardan anlaşılacağı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde bitkisel atık yağlar, ambalaj atıkları ve cam atıklarından sonraki sırada yer almaktadır. İlçenin atık yağların toplanmasına verdiği önem yetersiz durumdadır. Uygun politikalarla atık yağlara verilen önemin artırılması gerekmektedir.

5.1.2.15. Kâğıthane Belediyesi: Son yıllarda Kâğıthane ilçesinde; emlak projeleri, kentsel dönüşüm faaliyetleri sayesinde gelişmeler ön plana çıkmaktadır. Kâğıthane eski sanayi bölgesi yapısını değiştirmeye çalışmakta, nitelikli sayıda konut, ofis ve alışveriş merkezleri kurarak bu yapıyı desteklemeye çalışmaktadır. Artan konut sayısı beraberinde atık bitkisel yağın da fazla olmasına yol açacaktır. İlçede aynı zamanda özel üniversitelerin fakülteleri de bulunduğu için nüfus miktarı fazladır. Kâğıthane ilçesi de, Beşiktaş, Beyoğlu, Kadıköy, Bakırköy gibi gün içerisinde yoğun ziyaretçiye maruz kalan ilçelerdendir.

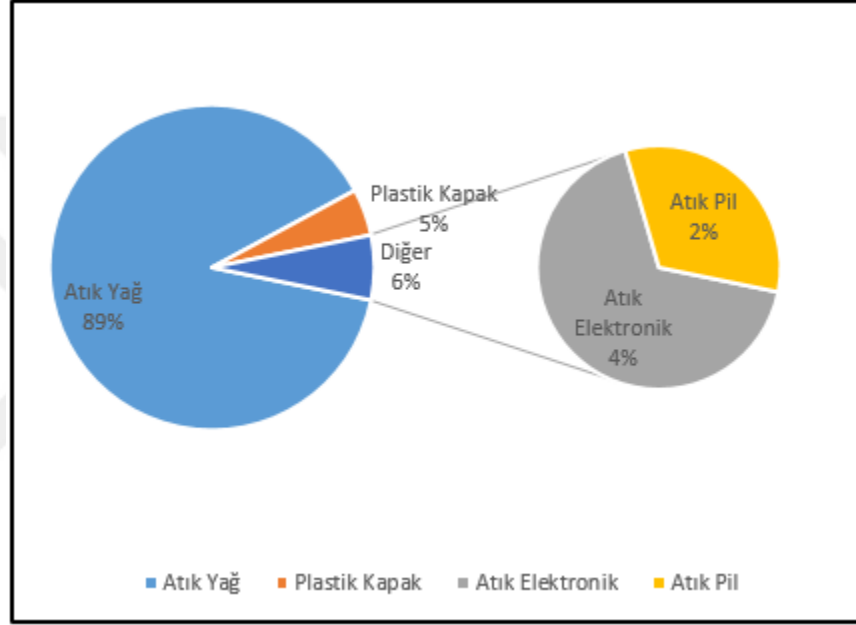
Tablo 21: Kâğıthane Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Kâğıthane Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	51.941	421.356	0,1
2013	81.633	428.755	0,2
2014	85.073	432.230	0,2
2015	88.671	437.942	0,2
2016	96.908	439.685	0,2

Kaynak: Kâğıthane Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Kâğıthane'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 21'de görüldüğü üzere toplanılan bitkisel atık yağ miktarı, nüfus miktarı ve kişi başına düşen atık

yağ miktarı sürekli artmaktadır. Kâğıthane'nin nüfusunun niteliği ve niceliği düşünüldüğünde toplanılan atık yağ miktarının yetersiz kaldığı görülmektedir. Yaklaşık aynı nüfus miktarına sahip olan Ataşehir (422.513) ilçesinde kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,788 kg, Kadıköy (452.302) kişi başına düşen atık yağ miktarı ise 1,234 kg'dır.



Kaynak: Kâğıthane Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 65.

Şekil 16: 2016 İtibariyle Kâğıthane Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Kâğıthane Belediyesi'nde 2016 itibariyle 5.809.000 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Kâğıthane Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 65). Ambalaj atıklarını; 72.000 kg atık yağ, 3.767 kg atık plastik kapak, 3.500 kg atık elektronik, 1.700 kg atık pil takip etmektedir. Geri dönüşüm faaliyetleri içerisinde atık yağ ikinci sırada yer almasına rağmen kişi başına düşen atık yağ miktarı yetersizdir. Atık yağ miktarının ve diğer geri dönüşüm miktarının daha fazla olması için Çevre ve Geri Dönüşüm temalı eğitimler, tiyatrolar ve etkinlikler yapılmaktadır. Uygun etkinlikler, projeler ve çalışmalarla ilçenin topladığı atık miktarları daha iyi duruma getirilebilir.

5.1.2.16.Esenyurt Belediyesi: Esenyurt, İstanbul'un Büyükçekmece ilçesinin semtlerinden biriyken, 2008 yılında Kıraç beldesi ile birleştirilerek ilçe olmuştur. 2011 yılında metrobüs hattının Beylikdüzü'ne kadar gidiyor olması Esenyurt ilçesinin yoğun nüfuslanmasında en büyük etkidir. Esenyurt ilçesi yüz ölçüm olarak da geniş bir ilçe olduğu için imar açısından uygun koşullara sahiptir. Özellikle Suriyeli mültecilere en fazla ev sahipliği yapan ilçe olmuştur. Mülteciler için hastane, okul vb. gibi sosyal tesisler yapılmıştır. Diğer ilçelerle kıyaslandığında gelişmişlik seviyesi açısından oldukça geri durumdadır. E-5, TEM, havaalanı, gümrüğe yakın olması ve arazi fiyatlarının çok yüksek olmaması nedeniyle sanayiciler fabrika kurulacak mekân olarak Esenyurt'u tercih etmektedir. İlçede oto sanayi siteleri bulunmaktadır. Esenyurt ticari ve hizmet alanlarının yoğun olduğu bir yerleşim yeridir.

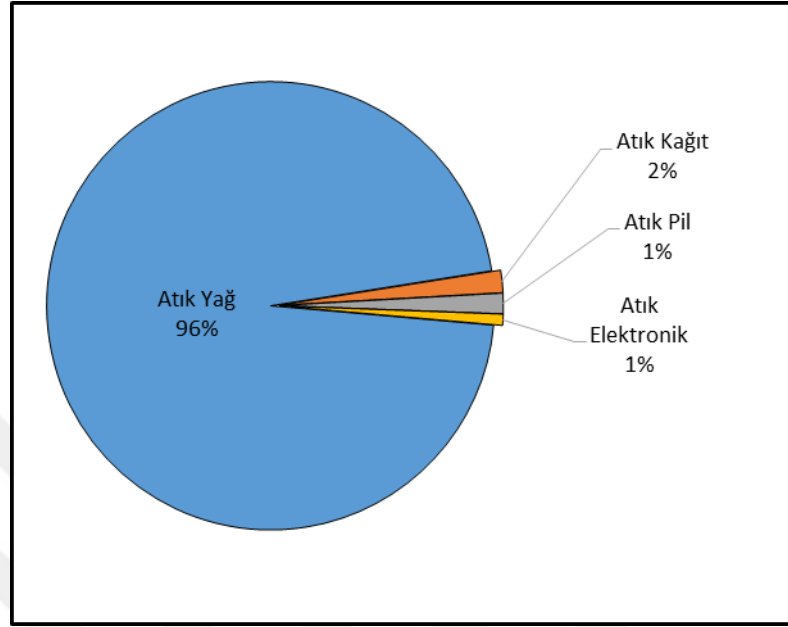
Esenyurt'taki İSMEK, ilk ve orta dereceli okullar ve kültür merkezlerinde bitkisel atık yağın zararları konusunda eğitim seminerleri düzenlenmiştir. Kızartma yağlarının ayrı biriktirilmesinin alışkanlık haline getirilmesi için "5 kg atık yağ biriktir 1 kg ayçiçeği yağı kazan" başlıklı Kampanya yapılarak billboard, afiş ve el broşürleri ile ilçe sakinlerine duyurular yapılmıştır. 2013 Kasım ayında Çevre ve Şehircilik Bakanlığının başlatmış olduğu ve halen devam eden 'Temiz Çevre Engelsiz Hayat' projesine katkı sağlamak ve bu amaçla; ilçemizdeki okullara, muhtarlıklara ve site yönetimlerine atık yağ toplama bidonları ve tanıtım afişleri dağıtılmaktadır. İlçe genelinde toplanan atık yağlar ile projeye destek olunmuştur (Esenyurt Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 121).

Tablo 22: Esenyurt Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Esenyurt Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	54.000	553.369	0,1
2013	43.450	624.735	0,07
2014	47.037	686.968	0,07
2015	145.700	742.810	0,2
2016	157.601	795.010	0,2

Kaynak: Esenyurt Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Esenyurt'taki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 22'de görüldüğü üzere İstanbul'un en kalabalık ilçesidir (795.010). Nüfusun bu denli kalabalık olması beraberinde birçok sorunu getirmektedir. Örneğin, çarpık kentleşme, park ve bahçe sıkıntısı, eğitim, sağlık, ulaşım hizmetlerinde aksaklık bunlardan sadece birkaçıdır. Esenyurt'un nüfusunun bu kadar kalabalık olmasına rağmen toplanılan bitkisel atık yağ miktarı çok düşüktür. Toplanılan bitkisel atık yağ miktarının bu kadar az olması kişi başına düşen atık yağ miktarının da az olmasına neden olmuştur. İlçede kişi başına düşen atık yağ miktarı ise 0,2 kg'dır. Esenyurt'un nüfus miktarını yansıtacak bitkisel atık yağ toplanılamamıştır.



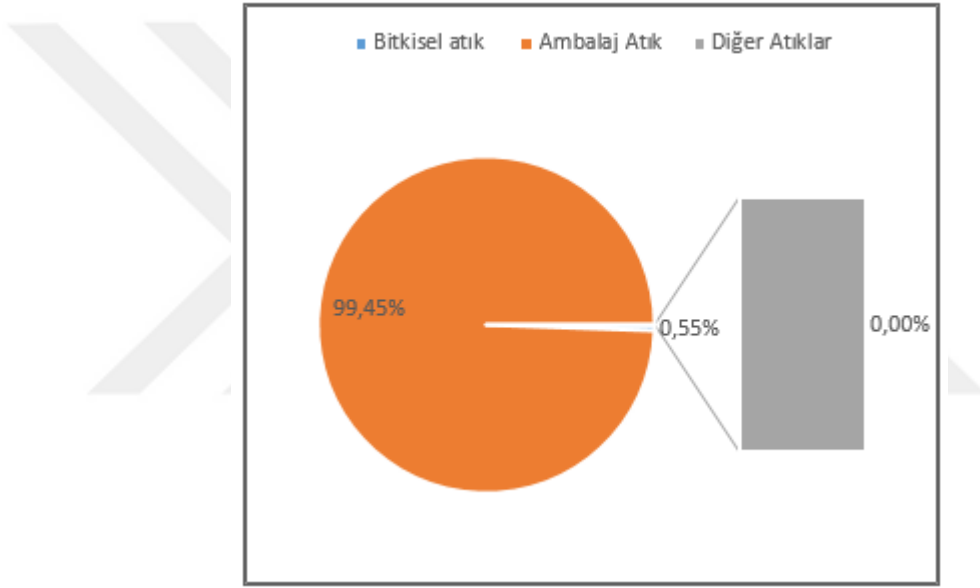
Kaynak: Esenyurt Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 120.

Şekil 17: 2016 İtibariyle Esenyurt Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Esenyurt Belediyesi'nde 2016 yılı itibariyle 17.964.000 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Esenyurt Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 120). Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Esenyurt'ta toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 17'de görüldüğü üzere 155.000 kg bitkisel atık yağ ilçe genelinde 2.sırada yer almaktadır. Bunu 2601 kg atık kâğıt, 2.570 kg atık pil, 1300 kg ile de elektronik atıklar geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Geri kazanım faaliyetinde toplanılan atıklar içerisinde ambalaj atıklarının ardından 2. sırada yer alan atık yağlar ilçe ölçeğinde önemli bir paya sahiptir. İlçe Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan 2011 yılında alınan bitkisel atık yağ devri ile 30.07.2008 tarih 26952 sayılı Bitkisel Atık Yağların Kontrolü yönetmeliği doğrultusunda bitkisel atık yağların toplanılması faaliyetine başlanılmıştır (Esenyurt Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 120).

5.1.2.17. Bağcılar Belediyesi: İlçede İstaç, Oto Center gibi iş alanları, tekstil ve ayakkabı fabrikaları, basın ve medya şirketleri bulunmakta bu sebeple de ekonomik faaliyet olarak sanayi ve hizmet sektörleri ağırlık kazanmaktadır. Bağcılar Belediyesi'nde 2016

itibariyle 18.959.142 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Geri dönüşüm faaliyetlerinde ambalaj atıklarını 105.600 kg ile bitkisel atık yağ izlemektedir. Diğer atıklar olarak gruplandığımız atık lastik 72.540 kg, atık pil ve akümülatör 8.765 kg ve elektronik atıklar 2.460 kg olarak geri dönüşüm faaliyetlerinde değerlendirilmiştir. Toplanan bitkisel atık yağ miktarı nüfus miktarına göre çok az olup değer bu kadar düşük olmasında Bağcılar halkının sosyo-ekonomik yapısı, eğitim seviyesi ve geri dönüşüm bilinciyle ilgilidir.



Kaynak: Bağcılar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 84.

Şekil 18: 2016 İtibariyle Bağcılar Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Bağcılar'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 23'te görüldüğü üzere 2016 nüfus verilerine göre Bağcılar ilçesinin nüfusu 751.510 kişiden oluşmaktadır. Bağcılar ilçesi İstanbul'un en kalabalık ilçeleri arasında yer almaktadır. 795.010 kişi ile Esenyurt ilk sırada yer alırken, 766.609 kişi ile Küçükçekmece İstanbul'un nüfusu kalabalık ikinci ilçesidir. Bağcılar'da İstanbul'un üçüncü ilçesidir. Nüfus miktarı, bitkisel atık yağ miktarı ve kişi başına düşen atık yağ miktarı 2015 yılına kadar sürekli artarken, 2016 yılında ise nüfus miktarı, bitkisel atık yağ miktarı ve kişi başına düşen atık yağ miktarı paralel bir şekilde düşüşe geçmiştir. 2015 yılı kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,177 kg iken, 2016 yılında ise kişi başına düşen atık yağ miktarı 0.140 kg'dır. Bağcılar

ilçesinin nüfusunun çok kalabalık olması ve halkının refah seviyesi bakımından yetersiz durumda olması kişi başına düşen atık yağ miktarının bu kadar düşük olmasındaki en büyük faktör olabilir. Bu durumda işletmelerin atık yağların toplanması konusunda daha titiz davranması gerekmektedir.

Tablo 23: Bağcılar Belediyesi'nde Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Bağcılar Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	81.355	749.024	0,108
2013	83.990	752.250	0,111
2014	93.371	754.623	0,123
2015	134.700	757.162	0,177
2016	105.600	751.510	0,140

Kaynak: Bağcılar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

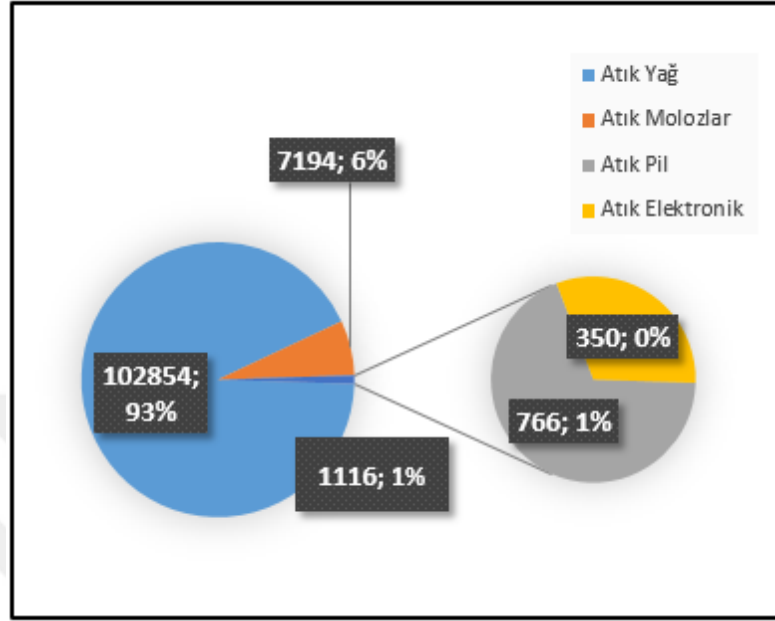
5.1.2.18. Bahçelievler Belediyesi: 1992 yılında Bakırköy'den ayrılarak kurulmuş olan Bahçelievler'de Aydın ve Kültür Üniversitesi bulunmaktadır. İlçede aynı zamanda çok sayıda alışveriş merkezi, kafeler ve yeme-içme sektörüne yönelik hizmet veren işletme bulunmaktadır. Bu da gün içerisinde çok sayıda bitkisel atık yağ üretilmesinde büyük rol oynamaktadır. Bahçelievler nüfus miktarı bakımından da kalabalık bir ilçedir. İstanbul'un en kalabalık 6. ilçesi olan Bahçelievler'in nüfusu 2016 verilerine göre 598.097 kişiden oluşmaktadır.

Tablo 24: Bahçelievler Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Bahçelievler Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	43.875	600.162	0,07
2013	68.595	602.931	0,11
2014	55.000	599.027	0,09
2015	86.003	602.040	0,14
2016	81.678	598.097	0,13

Kaynak: Bahçelievler Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Bahçelievler'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 24'te görüldüğü üzere nüfus miktarı, toplanılan bitkisel atık yağ miktarı ve kişi başına düşen atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmüştür. Geçmişten günümüze kişi başına düşen atık yağ miktarının artması geri dönüşüme verilen önemi göstermektedir. 2012 ile 2016 yılları arasında toplanan atık yağ miktarında 2 katına yakın bir miktara varılmıştır. Fakat kişi başına düşen atık yağ miktarı istenilen düzeyde değildir. İstanbul'da yer alan 39 ilçenin içerisinde kişi başına düşen atık miktarı en az olan illerin içerisinde Bahçelievler 10. sırada yer almaktadır.



Kaynak: Bahçelievler Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 172.

Şekil 19: 2016 İtibariyle Bahçelievler Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Bahçelievler Belediyesi'nde 2016 itibariyle 5.339.000 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır (Bahçelievler Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 172). Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Bahçelievler'de toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 19'da görüldüğü üzere 102.854 kg ile bitkisel atık yağlar izlemektedir. Bitkisel atık yağlarını 7.194 kg ile atık molozlar, 766 kg ile atık piller, 350 kg ile de elektronik atıklar izlemektedir. Bu noktada atık yağların yetersizliği durumu görülmektedir. Oysaki nüfusun genç yaş yapısı, hizmet sektörünün yoğun olduğu ilçe olması nedenleriyle toplanılan atık yağ miktarının daha fazla olması beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında uygulanabilecek başarılı politikalar, projeler ve işbirliği ile atık yağ miktarının daha fazla toplanması sağlanabilir.

5.1.2.19.Küçükçekmece Belediyesi: Küçükçekmece ilçesi yoğun sanayi bölgesi niteliğinde olup ilçede Organize Sanayi Bölgesi de bulunmaktadır. Bu nedenle, nüfusun yoğun kısmı fabrika işçilerinden ve işçi ailelerinden oluşmaktadır. Bunun sonucunda

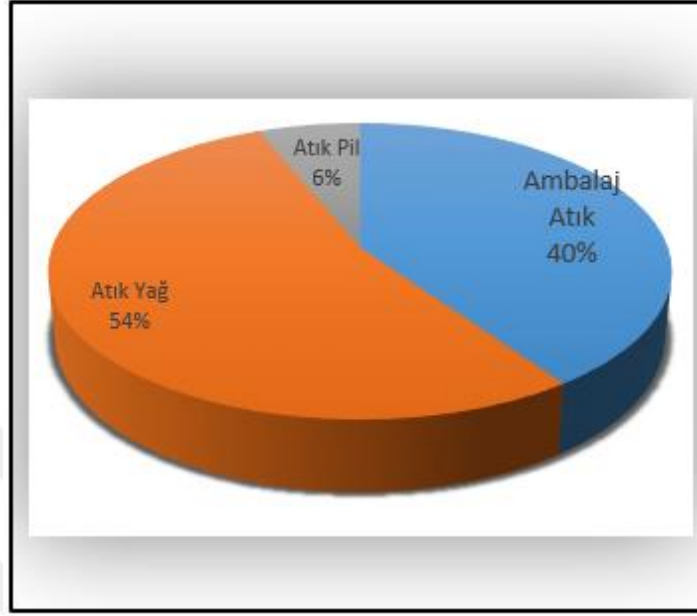
bölgeden temin edilen madeni atık yağ miktarı da fazladır. İstanbul'un nüfus miktarı en fazla olan 2. ilçesidir (766.609). Ayrıca ilçede hizmet sektörü de yoğundur.

Tablo 25: Küçükçekmece Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Küçükçekmece Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	83.000	721.911	0,1
2013	65.000	740.090	0,08
2014	50.000	748.398	0,06
2015	60.980	761.064	0,08
2016	92.893	766.609	0,1

Kaynak: Küçükçekmece Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

İlçedeki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 25'te görüldüğü üzere kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,1 kg'dır. İlçe nüfus miktarının çok fazla olması ve toplanan atık yağ miktarının düşük olması, kişi başına düşen atık yağ miktarının da düşük olmasına neden olmuştur. Nüfus miktarının fazla olmasıyla toplanılan atık yağ miktarı arasında hiçbir ilişki bulunmadığını Küçükçekmece ilçe örneğinde de görülmektedir.



Kaynak: Küçükçekmece Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 325.

Şekil 20: 2016 İtibariyle Küçükçekmece Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Miktarı

Küçükçekmece Belediyesi'nde 2016 itibariyle 69.860.300 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıklarını 92.893 kg atık yağ, 10.700 kg atık piller, 730 kg atık elektronik geri dönüşüm miktarları bulunmaktadır. İstanbul'un ikinci kalabalık ilçesi olmasına rağmen geri dönüşüm çalışmaları yetersizdir. Nüfus miktarı 766.609 kişiden daha az olup geri dönüşüm çalışmalarında Küçükçekmece'den daha aktif olan ilçeler bulunmaktadır. Örnek verilecek olursa 189.356 nüfusa sahip olan Beşiktaş, Küçükçekmece (766.609) nüfusunun yaklaşık dörtte biri kadardır. Fakat nüfus miktarının azlığına rağmen ambalaj atığı 1.633.000 kg, atık cam 1.663.475kg, bitkisel atık yağ 314.001 kg, atık pil ve akümülatör 3.724 kg miktarından oluşmaktadır. Beşiktaş'tan toplanılan atık yağ miktarı, Küçükçekmece'den toplanılan atık yağ miktarının yaklaşık 4 katıdır.

5.1.2.20. Güngören Belediyesi: İstanbul'un 7 km² alanı ile yüzölçümü bakımından en küçük ilçesi olup 1992'de ilçe statüsüne kavuşmuştur. Yüzölçümü küçük olmasına rağmen nüfus miktarı fazladır. Bu sebeple nüfus yoğunluğu da fazla olan bir ilçe durumundadır.

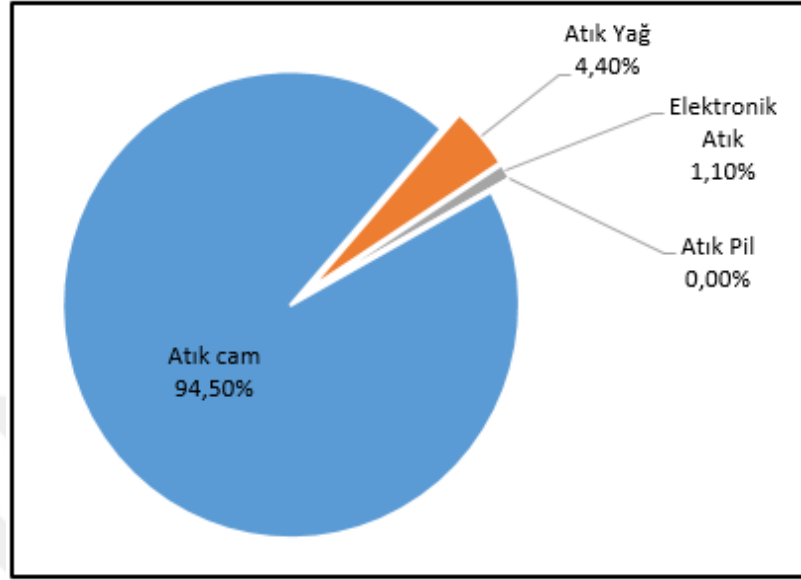
Tablo 26: Güngören Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Güngören Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	8.045	307.573	0,02
2013	6.880	306.854	0,02
2014	17.196	303.371	0,05
2015	17.667	302.066	0,06
2016	31.425	298.509	0,10

Kaynak: Güngören Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUIK, 2017.

Güngören'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 26'da görüldüğü üzere toplanan atık yağ miktarı geçmişten günümüze doğru sürekli artmaktadır. Yaklaşık 2012'den 2016 yılına kadar geçen sürede toplanan bitkisel atık yağ miktarı 4 katına yakın artış yaşanmıştır. Toplanan atık yağ miktarı artarken, nüfus miktarı da azalmaktadır. Bunun doğrultusunda kişi başına düşen atık yağ miktarı geçmişten günümüze bakıldığında artmaktadır. Fakat kişi başına düşen atık yağ miktarı yetersiz durumdadır. İstanbul'da kişi başına düşen atık yağ miktarında en az olan ilçeler sıralamasında 7. sırada yer almaktadır.

Güngören Belediyesi'nde 2016 itibarıyla 6.898 ton miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Güngören Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016). Ambalaj atıklarını 675.211 kg ile atık cam, 31.425 kg ile atık yağ, 857 kg ile elektronik atık ve 570 kg ile atık pil geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Geri kazanım çalışmalarında toplanılan atık miktarı yetersiz durumdadır. Söz konusu rakamlardan anlaşılacağı üzere toplanılan bitkisel atık yağ miktarı geri kazanım faaliyetlerinde 3. sırada yer almaktadır. İlçede cam atıklarının, bitkisel atık yağlardan daha fazla olmasında belediyenin atık yağların kazanımına verdiği önem ve etkinliklerin az olduğu anlamı çıkarılabilir.



Kaynak: Güngören Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016.

Şekil 21: 2016 İtibariyle Güngören Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

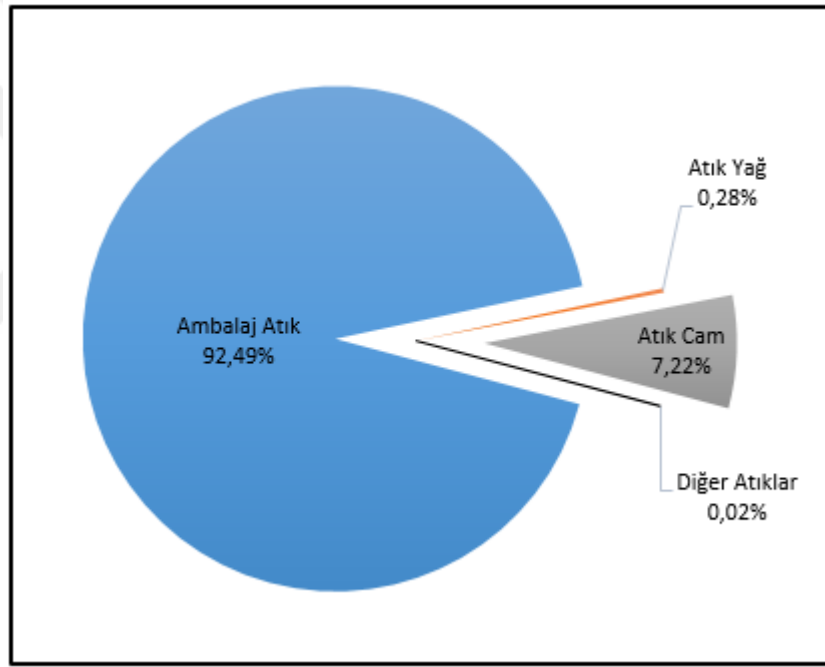
5.1.2.21. Sultangazi Belediyesi: İstanbul'un en çok göç alan ilçelerinden birisidir. Kentsel dönüşüm geçiren ve hızla değişmekte olan ilçelerden birisidir. Geçmiş zamanlarda büyük ayakkabı üreticilerinin bulunduğu ilçede, günümüzde bu ayakkabı üreticileri organize sanayi bölgelerinin yoğun olduğu Beylikdüzü, Çatalca, Hadımköy tarafına taşınmışlardır.

Tablo 27: Sultangazi Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Sultangazi Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	4.450	302.388	0,01
2013	9.233	309.347	0,03
2014	18.188	315.022	0,06
2015	32.170	321.730	0,1
2016	27.800	324.709	0,08

Kaynak: Sultangazi Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Sultangazi'deki toplanan atık yağ miktarındaki değişime baktığımızda ilçede toplanılan bitkisel atık yağ miktarı, 2015 yılına kadar sürekli artmıştır (Tablo 27). 2016 yılında ise dikkat çekici ölçüde düşüş yaşanmıştır (27.800 kg). Toplanılan atık yağ miktarında görülen düşüş kişi başına düşen atık yağ miktarında da düşmenin görülmesine neden olmuştur. Son 5 yıllık süreçte ise 2012 yılında toplanılan atık yağ miktarı (4.450 kg), 2016 yılı (27.800) atık yağ miktarının yaklaşık 6 katına yakın bir değere ulaşmıştır. İlçenin nüfus miktarı sürekli artmakla birlikte toplanılan atık yağ miktarı beklenen seviyede değildir.



Kaynak: Sultangazi Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 80.

Şekil 22: 2016 İtibariyle Sultangazi Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Sultangazi Belediyesi'nde 2016 itibariyle 9.366.440 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Sultangazi'de toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 22'de görüldüğü üzere 27.800 kg miktarıyla bitkisel atık yağ ilçe genelinde ikinci sırada yer almaktadır. Bunu 731.000 kg cam atık, 480 kg atık pil, 750 kg elektronik atık geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. İstanbul'da bitkisel atık yağ toplama sıralamasında Sultangazi en az atık yağ toplayan 6. ilçedir (27.800). İlçenin

nüfus miktarına göre kişi başı düşen atık yağ miktarı yetersizdir. Bu açıdan belediye faaliyetlerinde atık yağın toplanması için gereken önem verilmelidir.

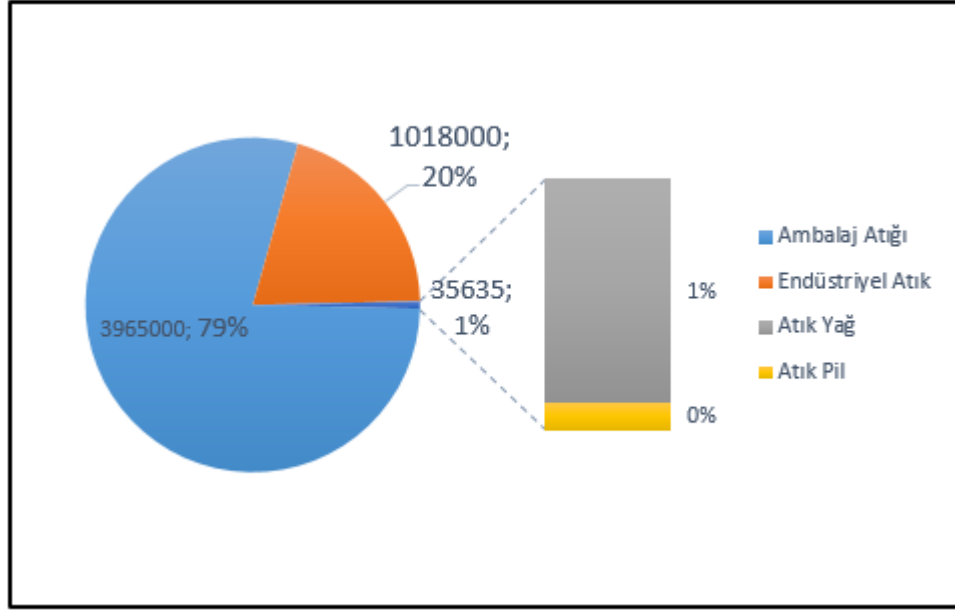
5.1.2.22. Gaziosmanpaşa Belediyesi: 2008 yılında çıkarılan yeni yasa çerçevesinde Arnavutköy ve Sultangazi, Gaziosmanpaşa'dan ayrılarak ilçe statüsüne gelmiştir. İlçe ekonomisine küçük esnaf hâkimdir. İlçede gecekondulaşma, yerini planlı yerleşmeye bırakmaktadır.

Tablo 28: Gaziosmanpaşa Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Gaziosmanpaşa Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	11.645	488.258	0,023
2013	10.527	495.006	0,021
2014	26.831	498.120	0,053
2015	32.564	501.546	0,064
2016	31.600	499.766	0,063

Kaynak: Gaziosmanpaşa Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Gaziosmanpaşa'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 28'de görüldüğü üzere toplanılan atık yağ miktarında 2012-2016 yılları arasında 19.955 kg bitkisel atık yağ miktarı artmıştır. Toplanan bitkisel atık yağ miktarı 2012'den 2016'ya kadar yaklaşık 3 katına yakın bir değere ulaşmıştır. Gaziosmanpaşa, İstanbul geneli nüfus miktarında en kalabalık 9.sırada yer alan ilçedir. Nüfus miktarının fazla olması, toplanılan atık yağın düşük olması ve kişi başına düşen atık yağ miktarının da düşük olmasına neden olmuştur. İstanbul'da kişi başına düşen en az atık yağ miktarı sıralamasında Gaziosmanpaşa 0,063 kg ile 5. sırada yer almaktadır. İlçenin nüfus miktarı düşünüldüğünde atık yağların toplanmasına verilen önemin yeteri kadar olmadığı anlaşılmaktadır.



Kaynak: Gaziosmanpaşa Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 61.

Şekil 23: 2016 İtibariyle Gaziosmanpaşa Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Gaziosmanpaşa Belediyesi'nde 2016 itibariyle 3.965.000 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atığını; endüstriyel atık (1.018.000 kg), atık yağ (31.600 kg), atık pil (4.035 kg) geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Geri dönüşüm faaliyetlerinde diğer belediyelerden farklı olarak ambalaj atıklarından sonra endüstriyel atıklar ikinci sırada yer almaktadır. Endüstriyel atıkların; atık yağ, atık pil, atık lastikten fazla olmasındaki en büyük etken ilçede fabrika sayısının fazla olmasıdır (Ayakkabı, tekstil, hafif demir- sanayi, elektrik, tarım ürünleri, mobilya vb.). İlçede bitkisel atık yağların toplanması faaliyeti ilçe ölçeğinde 3. Sırada yer almaktadır. Zira uygun projelerle toplanılan atık miktarlarının ve inceleme konumuz olan atık yağların miktarının çok daha yüksek çıkacağı kanaati su götürmez bir gerçek durumundadır.

5.1.2.23. Esenler Belediyesi: İstanbul'un kalabalık ilçelerinden birisidir. Yıldız Teknik Üniversitesi kampüsünün ilçede yer alması, toplu konut merkezleri, alışveriş merkezleri, ticari kuruluşlarının bulunması ilçe nüfusunun kalabalık olmasındaki çekici

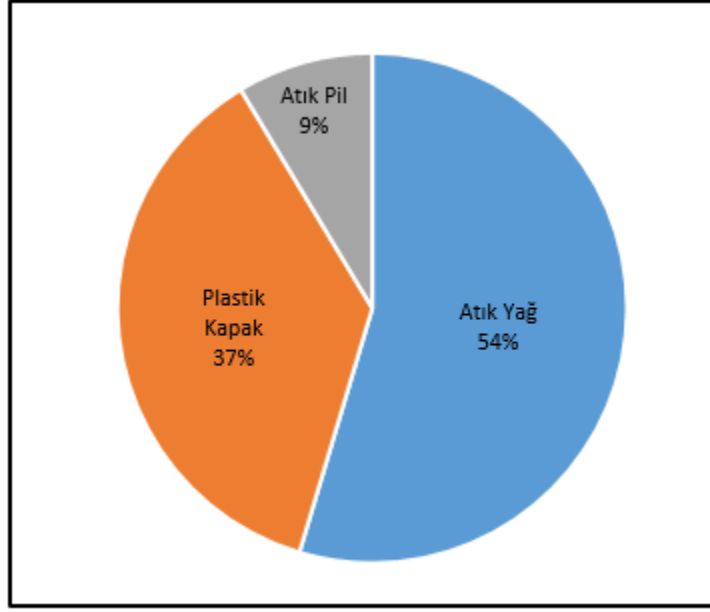
etmenlerdendir. Esenler her ne kadar kalabalık ilçelerden olsa da halkının sosyal ekonomik seviyesinin düşük olması sebebiyle kişi başına düşen atık yağ miktarı çok azdır.

Tablo 29: Esenler Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Esenler Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	33.990	458.694	0,07
2013	30.490	461.621	0,06
2014	31.030	458.857	0,07
2015	29.215	459.983	0,06
2016	26.725	457.231	0,06

Kaynak: Esenler Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Esenler'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 29'da görüldüğü üzere nüfus miktarı diğer ilçelere göre fazla olmasına rağmen toplanılan bitkisel atık yağ miktarı ve kişi başına düşen atık yağ miktarı çok az miktardadır. Kişi başına en az atık yağ düşen Esenler; Arnavutköy, Çatalca ve Sancaktepe'den sonra 4. sırada yer almaktadır. Belediye, nüfus miktarının fazla olmasıyla toplanılan atık yağ miktarı arasında bir ilişki olmadığını gösteren birkaç ilçeden bir tanesidir



Kaynak: Esenler Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 60.

Şekil 24: 2016 İtibariyle Esenler Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Esenler Belediyesi'nde 2016 itibariyle 9.171.000 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Esenler Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 60). Ambalaj atığını 26.725 kg ile atık yağ, 17.980 kg ile atık plastik kapak, 4.224 kg ile de atık pil izlemektedir. Ambalaj atıkları dikkate alınmadığında belediyenin geri dönüşüm faaliyetlerinde atık yağ oranı %54 ile en yüksek durumdadır. Fakat kişi başına düşen atık yağ miktarı hesaplandığında bu değer çok düşük olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen atık yağ miktarının bu kadar düşük olmasındaki en büyük etken toplanılan atık yağ miktarının yetersiz olmasıdır. İlçenin nüfus miktarının da fazla olması kişi başına düşen atık yağ miktarının daha düşük değerde çıkmasında en önemli etkidir. Oysaki vatandaşla işbirliği, başarılı politikalar, eğitimler, etkinlikler, kampanyalar sonucunda potansiyelin üzerinde bitkisel atık yağ toplanabileceği düşünülmektedir.

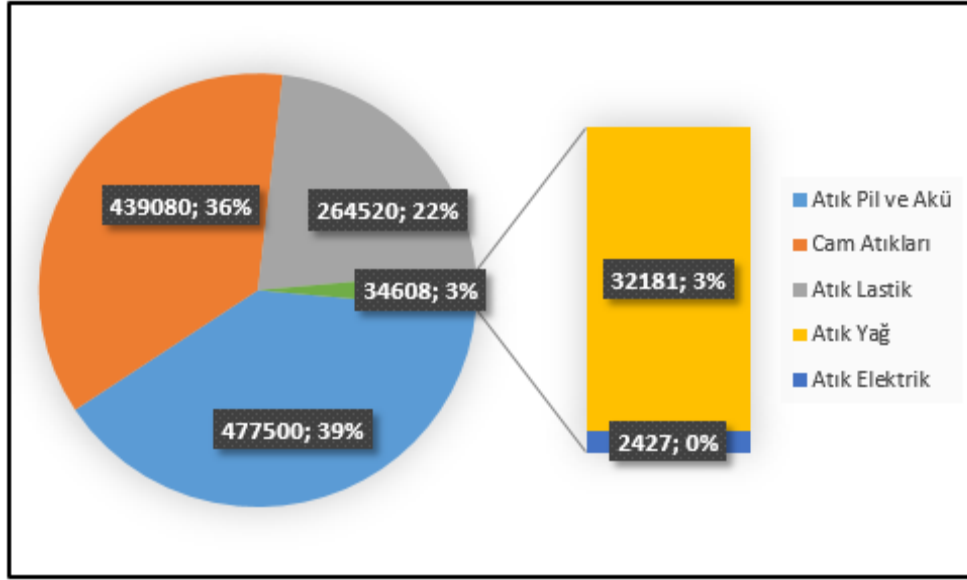
5.1.2.24. Çatalca Belediyesi: Çatalca, İstanbul'un yüzölçümü açısından en büyük ilçesi durumunda iken, nüfus miktarı bakımından Adalar ve Şile'nin ardından en küçük ilçesidir. İlçenin ekonomisi hayvancılık, sanayi ve tarımdır.

Tablo 30: Çatalca Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Çatalca Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	7.880	63.467	0,12
2013	1.320	65.811	0,02
2014	805	67.843	0,01
2015	890	67.329	0,01
2016	885	68.935	0,01

Kaynak: Çatalca Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Çatalca'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 30'da görüldüğü üzere İstanbul'un nüfus miktarı en az olan 3. İlçesidir. İlçe halkının geri dönüşüme verdiği önem daha fazla olsaydı kişi başına düşen atık yağ verisi daha fazla olabilirdi. Çatalca ilçesinde de toplanılan atık yağ miktarı istenilen miktarda olmadığı için kişi başına düşen atık yağ verisi düşük çıkmaktadır. 2016 yılı kişi başına düşen atık yağ miktarı 0.012 kg'dır. En az kişi başına düşen atık yağ sıralamasında İstanbul ilçeleri içerisinde ikinci sırada yer almaktadır (0,012). Kişi başına düşen atık yağ sıralamasında en az olan ilçe Arnavutköy'dür (0,001). Geçmişte toplanılan atık yağ miktarının günümüze yaklaştıkça ciddi oranda azaldığı ilçe örneğinde dikkati çekmektedir. 2012 yılında 8 bine yakın bir değerle atık yağ toplanırken, 2016 yılında ise 900'e yakın bir değer dahi görülmemektedir. Bu durumun görülmesinde ki en büyük etken; bilinçli halkın, ekonomik seviyesi yüksek olan vatandaşın, refah seviyesi daha iyi olan diğer ilçelere göç etmesidir. Bunun doğrultusunda Çatalca'da kalan halk biraz daha gelişmişlik seviyesi düşük vatandaşlardan oluşmaktadır.



Kaynak: Çatalca Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 322.

Şekil 25: 2016 İtibariyle Çatalca Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Çatalca Belediyesi'nde 2016 itibariyle 2.251.237 kg miktarıyla ambalaj atığı ilk sırada yer almaktadır (Çatalca Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 322). Ambalaj atıklarını 439.080 kg ile cam atıkları, 264.520 kg ile atık lastik, 32.181 kg ile atık yağ, 2.427 kg ile atık elektronik miktarları gelmektedir. Geri kazanılabilir atıklar içerisinde bitkisel atık yağlar; ambalaj atıkları, atık cam ve atık lastikten sonra gelmektedir. Bu durumda atık yağlara gereken önem verilmemektedir. Çatalca bölgesinin çevresinde fabrika sayısının fazla olması ve mesire alanlarının genişliği sebebiyle geri dönüşüm malzemelerinde ambalaj atığı, cam atıkları, atık lastik malzemeleri atık yağlara göre daha öncelikli konumda bulunmaktadır. İlçede atık yağlar 19.04.2005 tarih 25791 sayılı Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda toplanılmaktadır (Çatalca Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 322). Bu tarihten itibaren atık yağların lavaboya dökülmeleri yasaklanmıştır. Çatalca Belediyesi daha fazla atık yağın toplanması amacıyla konutlara yönelik "5 kg Atık Yağ Getir, 1 kg Temiz Atık Yağ Götür" kampanyası uygulamaktadır. Geri dönüşüm konusunda bilinçlendirme amacıyla

okullarda seminerler düzenlenmektedir. Bu faaliyetler doğrultusunda toplanılan atık yağ miktarının daha fazla olacağı düşünülmektedir.

5.1.2.25. Arnavutköy Belediyesi: Ulaşım ağının çok gelişmemiş olması şehrin nüfus miktarının az olmasındaki etkenlerden bir tanesidir. İleriki dönemlerde üçüncü havalimanının tamamlanması ve Kanal İstanbul projesinin aktif olması ile ilçenin çehresi değişecektir. İlçede görülen değişimler beraberinde nüfus hareketini de getirecektir. Arnavutköy ilçesi günübirlik turizm açısından elverişli ilçeler arasında yer alır (Durusu-Karaburun aksı, su sporları, trekking, ekolojik ve sağlık turizmi vb.). Arnavutköy Belediyesi'nin 2016 yılı nüfusu 247.507 kişiden oluşmaktadır.

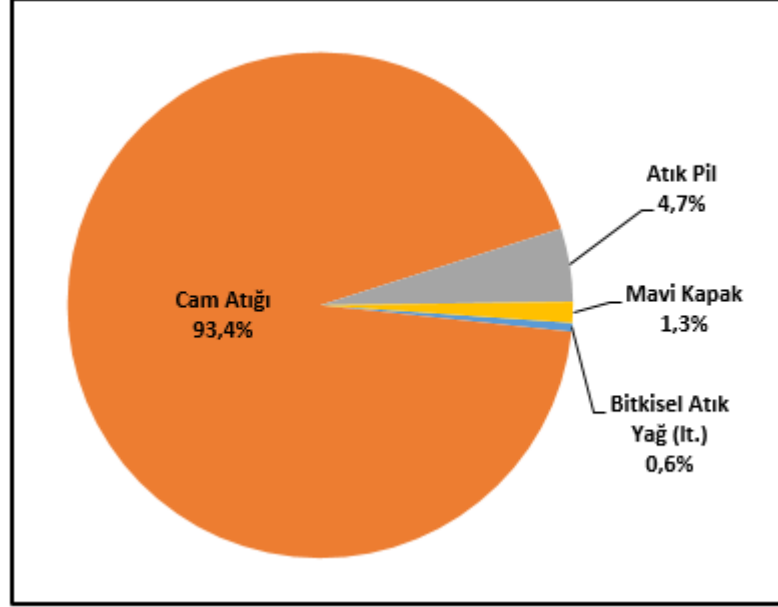
Tablo 31: Arnavutköy Belediyesi'nde Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Arnavutköy Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	48	206.299	0,002
2013	69	215.531	0,003
2014	93	225.670	0,004
2015	150	236.222	0,006
2016	310	247.507	0,001

Kaynak: Arnavutköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Arnavutköy'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 31'de görüldüğü üzere nüfus miktarı geçmişten günümüze yaklaştıkça artmaktadır. Fakat kişi başı düşen atık yağ miktarında aynı durum görülmemektedir. Bu durumun temel sebebi toplanılan atık yağ miktarının az olmasıdır. İstanbul'da yer alan belediyeler içerisinde kişi başına düşen atık yağ miktarı en az olan ilçe Arnavutköy'dür. İlçeler bazında düşünüldüğünde Arnavutköy ilçesi atık yağ toplama noktasında çok yetersiz kalmaktadır. Söz konusu kişi başına düşen atık yağ miktarın Arnavutköy'ün potansiyelinin çok altındadır.

Fakat uygulanabilecek başarılı politikalarla bu değerin üzerine rahat bir şekilde çıkılması mümkündür.



Kaynak: Arnavutköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 290.

Şekil 26: 2016 İtibariyle Arnavutköy Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Arnavutköy Belediyesi'nde 2016 itibariyle 2.798.650 tonluk miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır (Arnavutköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 290). Ambalaj atığının geri dönüşümlerin içerisinde en fazla yer kaplamasındaki en büyük sebeplerden birisi, okullarda, devlet kurumlarında, muhtarlıklarda, hastanelerde, sokak konteynırları vb. gibi yerlerde stant sayılarının fazla olmasıdır. Geri kazanım stantlarının sayıca fazla olması beraberinde toplanılan atık miktarının da fazla olmasını sağlar. Arnavutköy Belediyesi'nde geri dönüşüm faaliyetlerinde diğer en önemli kazanım ise atık yağlardır. Zira atık yağların geri dönüşüm faaliyetlerinde ikinci sırada yer alması kişi başına düşen atık yağ miktarına olumlu olarak yansımamıştır. Bu doğrultuda çıkarılacak yargı, belediyenin geri kazanım açısından topladıkları atık yağ miktarı yeterli değildir. Diğer toplanılan atıklar; cam atıkları 51.500 kg, atık pil 2.580 kg, atık mavi kapak 735 kg'dır.

5.1.3. ANADOLU YAKASI BELEDİYELERİNİN BİTKİSEL ATIK YAĞ VERİLERİ

5.1.3.1. Adalar Belediyesi: Büyükada, Heybeliada, Burgazada, Kınalıada ve Sedefadası olmak üzere adaların beşinde devamlı yerleşim bulunmaktadır. Sivriada, Tavşan Adası, Kaşık Adası ve Yassıada'da ise devamlı yerleşim bulunmamaktadır. Adalar ilçesinin 2016 yılı nüfus sayımı 14.478 kişi olup İstanbul'un en az nüfusa sahip ilçesidir.

Tablo 32: Adalar Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Adalar Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	13.320	14.552	0,9
2013	24.150	16.166	1,5
2014	24.500	16.052	0,9
2015	15.880	15.623	0,6
2016	18.400	14.478	1,3

Kaynak: Adalar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 32'de görüldüğü üzere 2016 yılı kişi başına düşen atık yağ miktarı 1,3 kg'dır. Adalar ilçesinin nüfusu az olmasına rağmen diğer ilçelere göre toplanan atık yağ miktarı fazladır. Sayısal verilerden anlaşılacağı üzere halkın atık yağların toplanmasına verdikleri önem fazladır. Aynı zamanda nüfus sayısının da az olması, kişi başına düşen atık yağ miktarının da fazla olmasına neden olmuştur. Adalar ilçesinden daha az miktarda atık bitkisel yağ toplayan ilçeler bulunmaktadır. Örnelemek gerekirse; Arnavutköy (310 kg), Çatalca (885 kg), Sancaktepe (5.950 kg), Şile (12.280 kg) vb. gibi ilçelerde toplanan atık yağ miktarı Adalar ilçesinden daha azdır. Bu ilçelerin nüfus miktarı; Arnavutköy (247.507), Çatalca (885), Sancaktepe (5.950), Şile (12.280) oluşmaktadır. Görüldüğü üzere toplanan atık yağ miktarının, nüfus miktarının kalabalık olmasıyla hiçbir bağlantısı bulunmamaktadır. Hem toplanan atık yağ miktarının fazla olması hem de kişi başına düşen atık yağ miktarının fazla olması ilçenin

alternatif enerji olan biyodizele verdiği önemi göstermektedir. Çevre kirliliğinin de oluşmaması için geri kazanım çalışmalarına ilçe vatandaşları bilinçli bir şekilde katılmaktadır. İlçede araç olmadığı için atık lastik, atık elektronik aletlerde bulunmamaktadır.

5.1.3.2. Kadıköy Belediyesi: Kadıköy de kültür ve sanat etkinlikleri mekânlarının bulunması, eğitim ve sağlık hizmetleri açısından ileri seviyede bir bölge olması, Fenerbahçe Stadyumu'nun Kadıköy'de bulunması vb. gibi etkenler neticesinde gün içerisinde yoğun insan ziyaretine ev sahipliği yapmaktadır. Kadıköy ilçesinde ticaretin merkezi, Bahariye Caddesi, Bağdat Caddesi, Kadıköy Çarşısı ve Altıyol Caddesi olarak bilinmektedir. Bu ilçenin yoğun nüfusa sahip bir semt olmasını sağlamıştır.

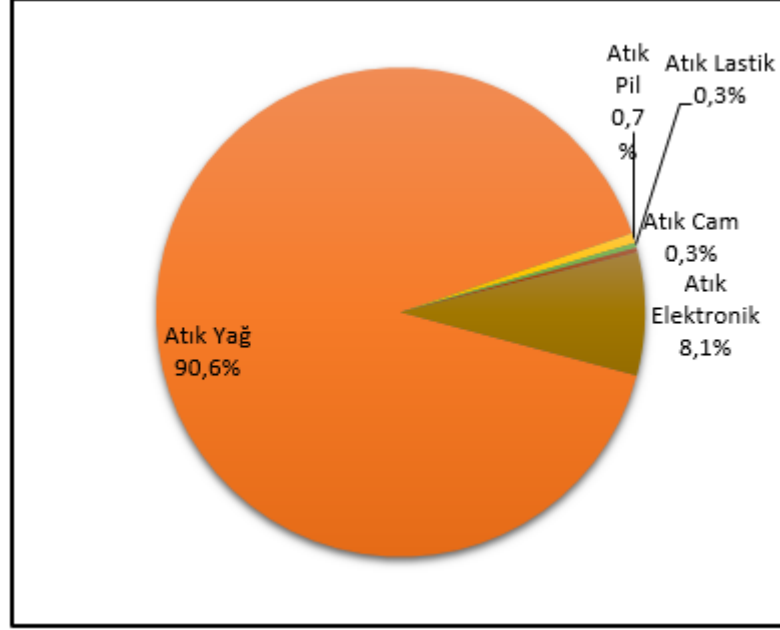
Tablo 33: Kadıköy Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Kadıköy Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	289.752	521.005	0,5
2013	471.373	506.293	0,9
2014	427.253	482.571	0,9
2015	621.375	465.954	1,3
2016	558.353	452.302	1,2

Kaynak: Kadıköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Kadıköy'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 33'te görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 1,2 kg'dır. Kadıköy ilçesinden toplanan atık yağ miktarı diğer belediyeler tarafından toplanan atık yağ miktarından çok fazladır. Bunda en büyük etken halkının ekonomik koşullarının, gelişmişlik seviyelerinin daha iyi olması ve halkın bilinç durumunun (geri dönüşüme verilen önemin fazla olması). Kadıköy Belediyesi'nin atıkların toplanması için çok iyi faaliyetlerinin de bulunması toplanılan atık yağ miktarının yüksek çıkmasındaki en büyük etkindir. Kişi başına düşen atık yağ miktarının rakamsal verisi daha yüksek çıkabilirdi zira Kadıköy

ilçesinin nüfusunun da fazla olması kişi başına düşen atık yağ verisinin düşük çıkmasında ki en büyük etkidir.



Kaynak: Kadıköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016.

Şekil 27: 2016 İtibariyle Kadıköy Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Kadıköy Belediyesi'nde 2016 itibariyle 621.375 kg miktarıyla atık yağ ilk sırada yer almaktadır. Atık yağları 4.040 kg ile atık piller, 2.000 kg hurda lastik, 50.000 kg elektronik atıklar geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Atık elektronik miktarının bu kadar yüksek çıkmasının en önemli nedeni Kadıköy Belediyesi halkının ekonomik durumlarının iyi olmasıdır. Halkın ekonomik durumun iyi olması beraberinde teknolojik aletleri daha çok kullanma ihtiyacını getirecektir bu da atık elektronik miktarının fazla olmasında önemli bir etken olacaktır. Ayrıca atık yağ miktarı için söylenebilecek bir başka husus gün içerisinde diğer ilçelerden gelen ziyaretçi sayısının fazla olması bu durumda atık yağ miktarının fazla olmasına yol açmaktadır. Kadıköy Belediyesi'nin bu konudaki çalışmaları düşünüldüğü takdirde sonucun diğer belediyelere oranla yüksek çıkması şaşılabilecek bir sonuç değildir.

Belediye atıkların toplanması ve geri dönüşümü açısından çok ciddi şekilde çalışmalar göstermektedir.

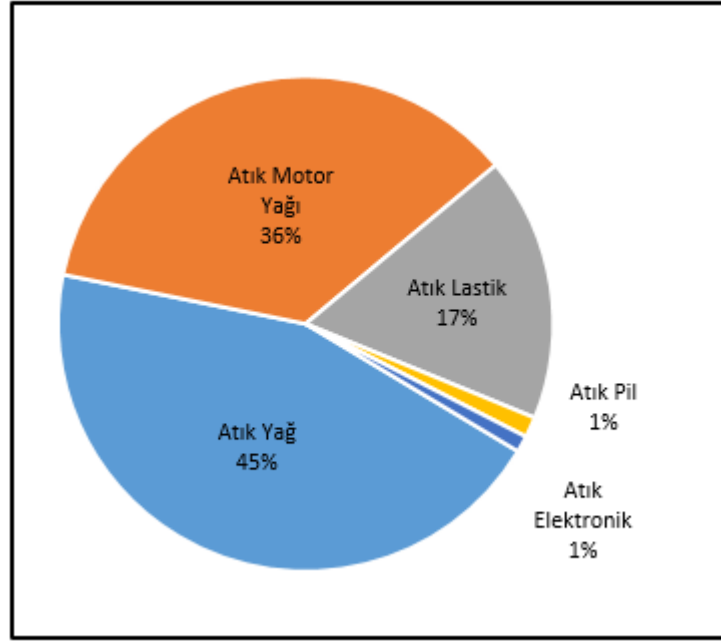
5.1.3.3. Ataşehir Belediyesi: 2008 yılında Üsküdar, Kadıköy ve Ümraniye ilçelerinin bazı mahallelerin katılmasıyla ilçe statüsüne kavuşmuştur. Son dönemlerde Ataşehir ilçesinde konut, ofis projeleri yoğunluk kazanmaktadır. Ataşehir ilçesinde çok sayıda alışveriş merkezi, 2 tane özel üniversitenin kampüsü bulunmaktadır. Halkının eğitim ve kültür düzeyi ileri noktadadır. 2016 yılı nüfus sayımına göre 422.513 kişi ile en fazla nüfus sıralamasında 16. sırada yer almaktadır.

Tablo 34: Ataşehir Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Ataşehir Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	122.000	395.758	0,3
2013	141.000	405.974	0,3
2014	314.000	408.986	0,7
2015	269.000	419.368	0,6
2016	333.000	422.513	0,8

Kaynak: Ataşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Ataşehir'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 34'te görüldüğü üzere Ataşehir ilçesinde kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,788 kg'dır. Toplanan atık yağ miktarı iyi olmasına rağmen, kişi başına düşen atık yağ miktarının düşük olmasında ki en büyük etken Ataşehir Belediyesi'nin nüfusunun fazla olmasıdır. İstanbul'da yer alan diğer ilçeler ile kıyaslama yapıldığında Ataşehir, kişi başına en fazla atık yağ düşen 6. ilçedir (0,8 kg)



Kaynak: Ataşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 57-65.

Şekil 28: 2016 İtibariyle Ataşehir Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu (Ambalaj Atığı Hariç)

Ataşehir Belediyesi'nde 2016 itibariyle 11.783.092 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır (Ataşehir Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 57-65). Şekil 28'de ambalaj atıklarına yer verilmeyip rakamsal olarak belirtilmiştir. Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Ataşehir'de toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 28'de görüldüğü üzere 332.500 kg miktarıyla atık yağlar %45'lik bir oranda yer almaktadır. Bunu 266.141 kg ile atık motor yağları takip etmektedir. Atık motor yağlarının 2016 yılında belediye içerisindeki geri dönüşümdeki faaliyet oranı %36'dır. Atık lastik miktarı 128.934 kg'dır. Atık elektronik miktarı 9.645 kg, atık pil 8.296 kg miktarında toplanmıştır. Rakamlardan anlaşılacağı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde ambalaj atıklarının ardından 2. sırada yer alan atık yağlar ilçe ölçeğinde önemli bir paya sahiptir. Ataşehir Belediyesi halkının bilinçli yaşam koşullarının uygunluğu sebebiyle toplanılan atık yağ miktarı fazladır. Geri dönüşüm faaliyetlerine belediye çalışanları ve ilçe halkı önem vermektedir.



Foto 4: Atasehir Belediyesi magnet (sol) ve broşür örneği (sağ).

Her hafta Çarşamba günü yapılan denetimlerde; ilçede bulunan kafe, restoran, büfe gibi işletmelerin lisanslı firmalar ile sözleşmeleri kontrol edilmekte, sözleşmesi olmayan iş yerleri ile sözleşmeler yapılmakta ve toplama sistemine dâhil edilmektedir. Ayrıca kızartma için kullanılan bitkisel yağların zamanında gıda zincirinden çekilip çekilmediği kontrol edilmektedir. Özellikle kızartmanın sık tüketildiği işletmeleri denetleyen Atasehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü ekipleri tarafından yağ ölçüm cihazı ile kızartma için kullanılan yağların polar madde ölçümü yapılmaktadır. Yağların içerisindeki polar madde oranına bakan ekipler, kızartma için kullanılan yağlarda bu oranın % 25'i geçmesi halinde gereğinden fazla kullanılan ve kanserojen özellikler taşıyan kızartma yağlarının işyeri tarafından çevre lisanslı geri kazanım tesisleri veya toplayıcılarına verilmesi sağlanmaktadır.

Bitkisel atık yağlar konusunda bilinçlendirme çalışmaları kapsamında mahalle gönüllüleri belirlenmiştir. Bu faaliyetlere katılan çevre gönüllüsü bayanlar, evlerinde biriktirmiş oldukları bitkisel atık yağların belediyenin toplama sistemine vermeleri konusunda diğer ev hanımlarını uyarmakta ve bu konuda gönüllü olmaya çağırmaktadırlar (Foto 5).



Foto 5: Bitkisel atık yağlar konusunda bilinçlendirme çalışması.

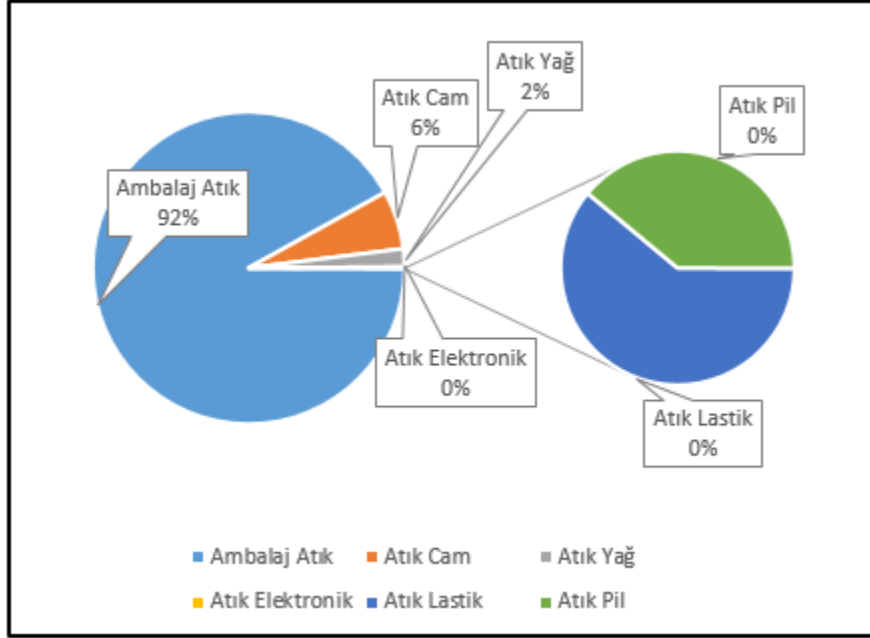
5.1.3.4. Tuzla Belediyesi: İstanbul'un en doğusunda yer alan ilçesidir. Türkiye'nin en büyük tersaneler bölgesi Tuzla İlçesinde bulunmaktadır. İlçenin nüfusu 2016 yılı sayımına göre 242.232 kişidir. İlçede özel ve devlet üniversitelerinin kampüslerinin varlığı aynı zamanda ilçede genç nüfusun fazla olmasına da neden olmuştur. Bu da ilçedeki tüketim alışkanlıkları ve yeme – içme sektörüne yönelik yatırımların belirlenmesinde önemli bir belirleyici olmuştur.

Tablo 35: Tuzla Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Tuzla Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	94.730	197.657	0,5
2013	90.460	208.807	0,4
2014	121.117	221.620	0,5
2015	134.000	234.372	0,6
2016	183.000	242.232	0,7

Kaynak: Tuzla Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Tuzla'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 35'te görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,7 kg'dır. İstanbul'un diğer ilçelerine kıyasla Tuzla, kişi başına en fazla düşen atık yağ sıralamasında 7. sırada yer almaktadır. Diğer ilçelere göre Tuzla ilçesinde kişi başına düşen atık yağ miktarı iyi gözükse de Avrupa standartlarında kişi başına düşen atık yağ miktarı ortalama 3 kg civarındadır. Toplanan atık yağ miktarı, kişi başına düşen atık yağ miktarı ve Tuzla ilçesinin nüfus miktarı geçmişten günümüze sürekli artmaktadır.



Kaynak: Tuzla Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 129-131.

Şekil 29: 2016 İtibariyle Tuzla Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Tuzla Belediyesi'nde 2016 itibariyle 9.000 ton miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıklarını 594 tonla atık cam, 183.000 kg ile atık yağ, 6000 kg atık elektrik, 5000 kg atık lastik, 3.200 kg atık pil geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Çalışma alanımız olan atık yağların toplanması geri kazanım çalışmalarında %2'lik değerle çok düşük seviyededir. Bu değerın yükseltilmesi için belediye çalışanları ve halk iş birliği içerisinde hareket etmelidir. Geri dönüşüm çalışmalarında ambalaj atıklarından sonra cam atıklar gelmektedir. Cam atıklarının ambalaj atıklarından sonra gelmesinde marina sayısının çok sayıda tekne kapasitesine sahip olması, tersane sayısının, genç nüfus potansiyelinin fazla olmasının, diğer ilçelerden günübürlük ziyaretçiye ev sahipliği yapmasının etkileri bulunmaktadır.

5.1.3.5. Üsküdar Belediyesi: Üsküdar ilçesi nüfusu 535.537 kişiden oluşmaktadır.

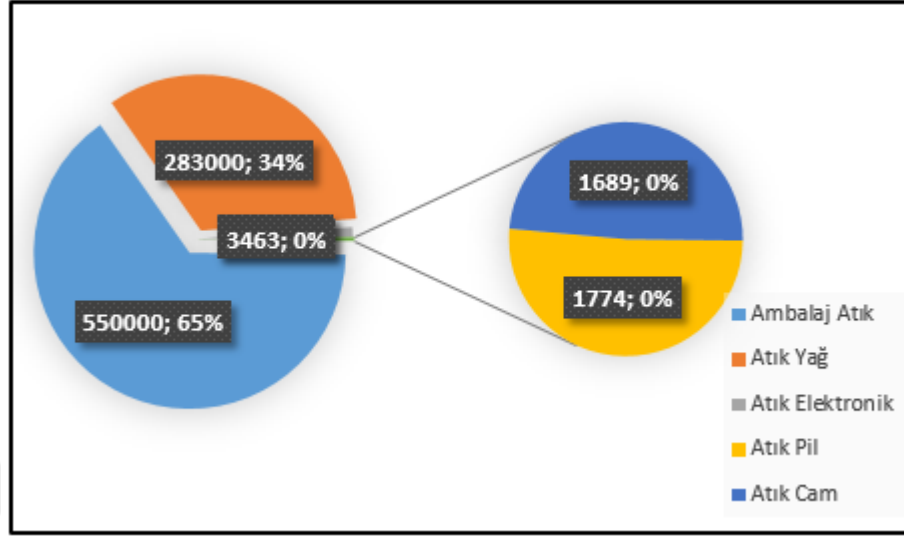
Ulaşım imkânlarının son yıllarda gelişmesi (Marmaray'ın 2013, Avrasya Tüneli'nin de 2016 yılında açılmasıyla) Avrupa ve Anadolu yakasındaki trafik akışı gün içinde daha fazla olmaktadır.

Tablo 36: Üsküdar Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Üsküdar Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	138.135	535.916	0,2
2013	209.824	534.636	0,4
2014	243.048	534.970	0,4
2015	283.340	540.617	0,5
2016	299.419	535.537	0,5

Kaynak: Üsküdar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Üsküdar'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 36'da görüldüğü üzere 2016 yılı kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,5 kg'dır. İstanbul'un diğer ilçelerine göre kişi başına düşen en fazla atık yağ sıralamasında 14. sırada yer almaktadır. Kişi başına düşen atık yağ miktarı geçmişten günümüze doğru sürekli artmıştır. Toplanan bitkisel atık yağ ve kişi başına düşen atık yağ miktarı sürekli artma yönündeyken, 2015-2016 senesinde bu durum görülmemektedir. Dikkat edilecek olursa 2015 yılında nüfus miktarı 540.617 iken 2016 yılında ise 535.537 kişiye düşmüştür. Nüfus miktarındaki azalış kişi başına düşen atık yağ miktarında görülmektedir. Kişi başına düşen atık yağ miktarında 2016 senesi bir önceki yıla göre yükseliş göstermiştir.



Kaynak: Üsküdar Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016.

Şekil 30: 2016 İtibariyle Üsküdar Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Üsküdar Belediyesi'nde 2016 itibariyle 550 ton ambalaj atıkları toplanmıştır. Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında Üsküdar'da toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 30'da görüldüğü üzere 299.419 kg miktarıyla bitkisel atık yağlar ilçe genelinde 2. sırada yer almaktadır. Bunu 8.600 kg ile elektronikler atık, 1.774 kg ile atık pil miktarları izlemektedir. Belediyenin geri kazanım faaliyetinde atık yağların ikinci sırada olması ilçe halkının atık yağların toplanması konusuna verdiği önemi gösterirken, kişi başına düşen atık yağ miktarı halen yetersizdir. İlçe halkı ve belediye çalışanları birlikte hareket ettikleri vakit daha güzel sonuçlar çıkacaktır.

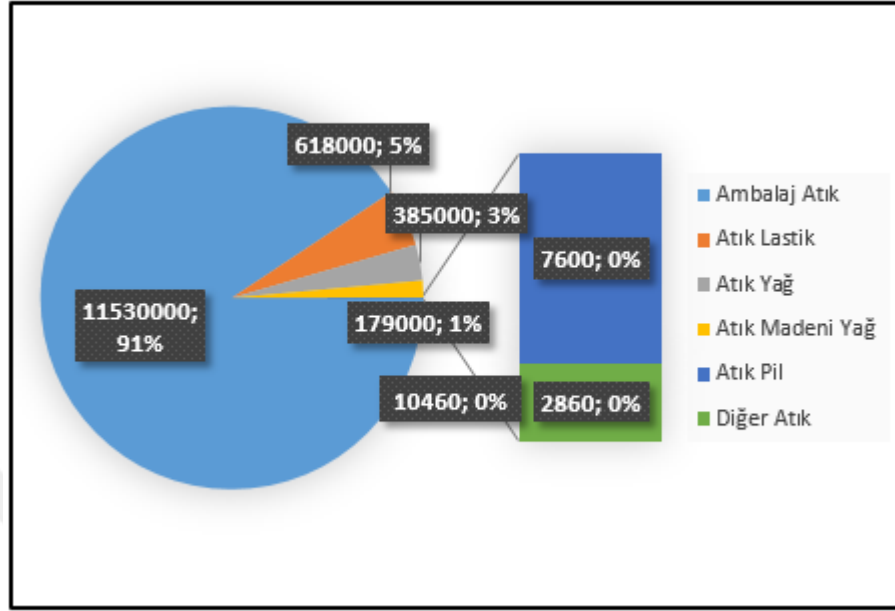
5.1.3.6. Ümraniye Belediyesi: İstanbul'un nüfus bakımından 4. kalabalık ilçesidir (694.158). İstanbul'un en hızlı kentleşen ve nüfusu hızla artan ilçelerinden biridir. Ekonomik faaliyet çeşitliliği açısından çok zengindir. Ümraniye ilçesinin 2016 yılı nüfusu 694.158 kişiden oluşmaktadır.

Tablo 37: Ümraniye Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Ümraniye Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	230.000	645.238	0,3
2013	272.000	660.125	0,4
2014	352.000	674.131	0,5
2015	335.000	688.347	0,5
2016	335.000	694.158	0,5

Kaynak: Ümraniye Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Ümraniye'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 37'de görüldüğü üzere 2016 yılı kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,5 kg'dır. İstanbul'un diğer ilçelerine göre kıyaslama yapıldığında kişi başına en fazla düşen atık yağ miktarı bakımından 16. sırada yer almaktadır. Ümraniye ilçesinde nüfus miktarı sürekli artmıştır. Fakat bilindiği gibi kişi sayısının fazla olması ile toplanılan atık yağ miktarı arasında herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Ümraniye nüfus miktarı açısından İstanbul'un en kalabalık 4. ilçesidir. Eğer nüfus miktarı ile toplanılan atık yağ miktarı arasında bir ilişki olmuş olsa idi, bu kadar nüfus miktarına rağmen toplanılan atık yağ sıralamasında 16. sırada olmak yerine ilk sıralarda olması gerekirdi.



Kaynak: Ümraniye Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 102-104.

Şekil 31: 2016 İtibariyle Ümraniye Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Ümraniye Belediyesi'nde 2016 itibariyle 11.530 ton miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Şekil 31'de görüldüğü üzere ambalaj atıklarını 618 tonla atık lastikler, 179 tonla atık madeni yağ, 7,6 tonla atık pil, 2.030 kg ile cam atık, 830 kg ile atık elektronik izlemektedir. 2016 yılı toplanılan bitkisel atık yağ miktarı da 335.000 kg'dır. Geri kazanım çalışmalarında bitkisel atık yağların toplanması faaliyeti ambalaj atıkları ve atık lastiklerden sonra üçüncü sırada gelmektedir. İlçede bitkisel atık yağların toplanması faaliyetine 06.06.2015 tarih 29378 sayılı Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda çalışmalara başlanılmıştır. Ümraniye'de 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda atık madeni yağların çalışmalarına başlanılmıştır (Ümraniye Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 103).

5.1.3.7. Pendik Belediyesi: Doğuda Tuzla, kuzeyde Sultanbeyli, batıda Kartal, güneyde Marmara Denizi ile çevrilidir. Sabiha Gökçen Havalimanı Pendik ilçesinde bulunmaktadır. İstanbul ilinin ikinci büyük havalimanıdır. Anadolu Yakasında bulunan tek

havalimanıdır. İstanbul'un 3. büyük marinasına sahiptir. Doğa Bilim Müzesi ve Aydos Kalesi gibi tarihi ve turistik mekânlar Pendik ilçesinde yer almaktadır.

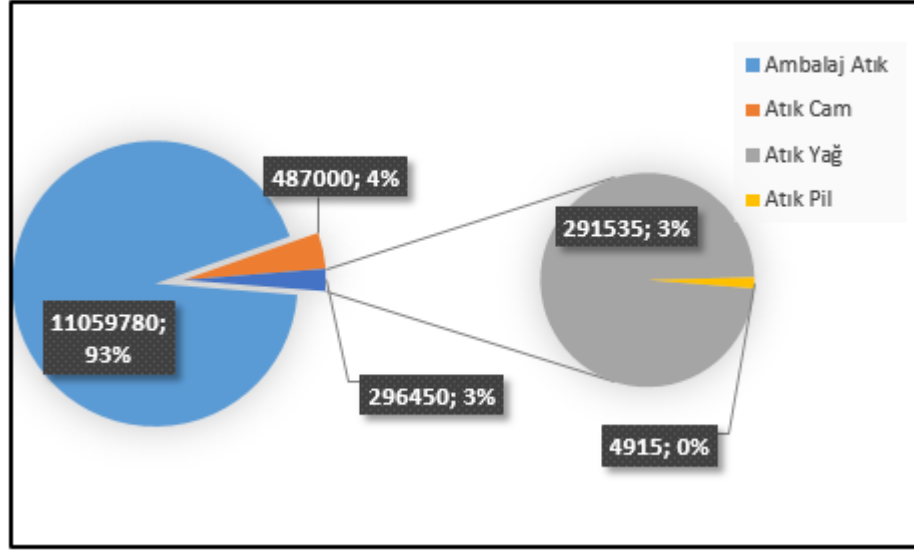
İstanbul Anadolu Yakasında Yüksek Hızlı Tren İstasyonunun merkezi konumunda olan Pendik'in bu hat sayesinde doğrudan Ankara ve Konya'yla bağlantısı bulunmuş; Pendik- Kadıköy metrosu hem metrobüs hem de Marmaray vasıtasıyla Avrupa yakasıyla bütünleşmiştir. Pendik ilçesinin 2016 yılı nüfusu 691.681 kişiden oluşmaktadır. Nüfusun bu kadar kalabalık olmasında uygun ulaşım hatlarının bulunması da etkili olan faktörlerden biridir. İstanbul ilinde fazla nüfus miktarı açısından 5. sırada yer almaktadır.

Tablo 38: Pendik Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Pendik Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	150.000	625.797	0,2
2013	112.344	646.375	0,2
2014	149.000	663.569	0,4
2015	244.149	681.736	0,3
2016	291.535	691.681	0,4

Kaynak: Pendik Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Pendik'teki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 38'de görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,4 kg'dır. 2016 yılında kişi başına düşen miktarı 2012 yılına göre yaklaşık iki katı bir değerdir. 4 yılda iki katı bir değere ulaşılması önemli bir ilerlemedir. 2012 yılı toplanan atık yağ miktarı (150.000), 2013 yılında (112.344) düşüş yaşamıştır. 2014 yılından sonra (149.000) yükselişe geçmiştir. Atık yağ miktarında en büyük atak 2015 yılında görülmüş olup bir önceki yıla kıyasla %63 oranında artış yaşanmıştır. 2014 yılından (149.000) 2015 yılına (244.149) geldiğinde yükseliş görülmektedir (95.149). Pendik ilçesi nüfus miktarında sürekli bir yükseliş bulunmaktadır. Kişi başına düşen atık yağa bakıldığında, toplanılan atık yağ miktarına göre yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmüştür.



Kaynak: Pendik Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 78-90.

Şekil 32: 2016 İtibariyle Pendik Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Şekil 32’de görüldüğü üzere 2016 yılı Pendik Belediyesi tarafından 11.059.780 kg ambalaj atığı toplanmıştır. Geri dönüşüm faaliyetlerinde diğer ilçelerde görüldüğü gibi ilk sırada ambalaj atıkları yer almaktadır (11.059.780). Toplanan cam atık miktarı 487.000 kg, 291.535 kg bitkisel atık yağ ve 4.914 kg atık pil toplanılmıştır. Geri dönüşüm faaliyetlerinde bitkisel atık yağların toplanması %3’lük bir orandadır. Bu oran ilçenin nüfus miktarı göz önüne alındığında çok yetersiz kalmaktadır. Toplanan atık yağ miktarı ambalaj atıkları ve cam atıklarından sonraki sırada yer almaktadır.

5.1.3.8. Beykoz Belediyesi: İstanbul ilinin Anadolu Yakasında bulunmaktadır. Beykoz ilçesinin 2016 yılı nüfusu 250.410 kişiden oluşmaktadır.

Tablo 39: Beykoz Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Beykoz Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	75.035	246.352	0,4
2013	51.902	248.056	0,209
2014	56.284	248.071	0,226
2015	99.402	249.727	0,398
2016	103.954	250.410	0,415

Kaynak: Beykoz Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017

Beykoz'daki atık yağ miktarının toplanması son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 39'da görüldüğü üzere 2016 yılında Beykoz ilçesinde kişi başına düşen atık yağ miktarı 0.415 kg'dır. Diğer ilçelerle kıyaslandığında kişi başına en fazla düşen atık yağ miktarında 15.sırada yer almaktadır. Toplanan atık yağ miktarında sürekli artma görülürken kişi başına düşen atık yağ miktarında ise dalgalanmalarla birlikte yavaş bir artışta görülmektedir. Bu durumun sebebi ise Beykoz ilçesinin nüfus miktarında görülen artıştır.

Beykoz Belediyesi'nde 2016 itibariyle 1.297.000 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj atıkları bir kenara bırakıldığında ikinci sırada 1.019.000 kg. ile atık cam yer almaktadır. Bunu 103.954 kg miktarla atık bitkisel yağ yer almaktadır. Söz konusu rakamlardan anlaşıldığı üzere geri kazanılabilir atıklar içerisinde ambalaj atıkları ve cam atıklarından sonra bitkisel atık yağ miktarı yer almaktadır. İlçe ölçeğinde atık yağların geri kazanım faaliyetleri içerisinde 3. sırada yer alması inceleme konumuza gereken önemin verilmediği düşüncesini çıkarmaktadır. Toplanılan atık pil miktarı da 3.270 kg'dır. Belediyenin faaliyetinde nüfus miktarına göre toplanılan atık yağ miktarı yetersiz kalmaktadır. Gerekli projeler, faaliyetler, kampanyalar ve etkinlikler, politikalarla bu değerlerin üzerine rahatlıkla çıkılacaktır.

5.1.3.9. Maltepe Belediyesi: İlçede 7 tane üniversite bulunmakta ve buna bağlı da genç nüfusu fazla olmaktadır ki bu da tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak yeme – içme

sektörüne yönelik büyük bir potansiyeli söz konusudur. Maltepe ilçesinin 2016 yılı nüfusu 490.151 kişiden oluşmaktadır.

İlçedeki bitkisel atık yağ toplama noktaları 2012 yılında 29 adetken, 2013 yılında toplama noktası sayısı 31 adet olmuştur. 2014 yılında ise ani yükseliş meydana gelerek 170'e çıkan atık yağ toplama noktası 2015 yılında 202 atık yağ toplama noktasına yükselmiştir. Gelen taleplere yanıt verilerek 136.518 kg bitkisel atık yağ toplanarak ekonomiye kazandırılmıştır. 2015 yılında vatandaşlarımızdan bitkisel atık yağları toplamak adına 202 adet atık yağ toplama noktası belirlenmiştir (Maltepe Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 85-88).

Maltepe Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü olarak "Bitkisel Atık Yağların Toplanması Projesi" kapsamında bilgilendirme çalışmaları düzenlenmiştir. Bu kapsamda İdealtepe Çevre Gönüllüleri Derneği'nin (İDEÇEV) organizasyonlarında sunumlar yaparak çevre halkını bilinçlendirme adına faaliyetlerde bulunulmuştur.

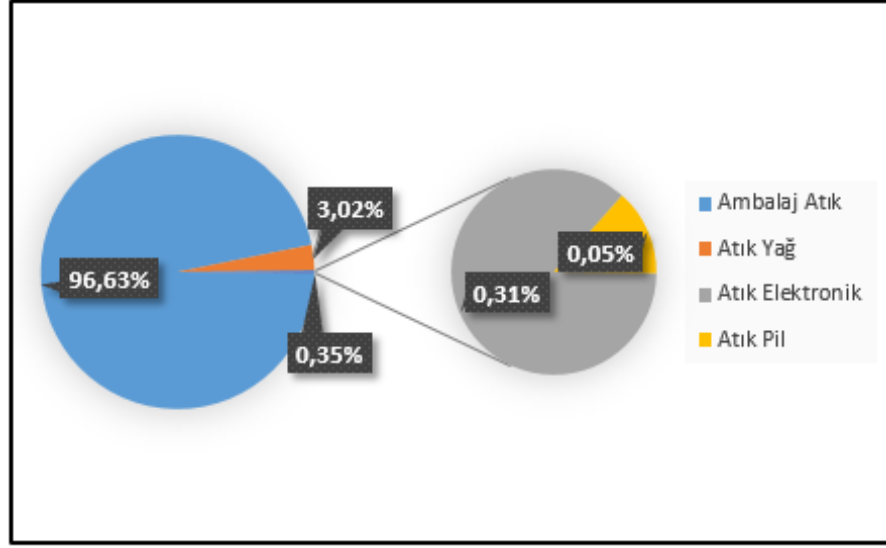
Tablo 40: Maltepe Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Maltepe Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	145.000	460.955	0,3
2013	116.000	471.059	0,2
2014	118.000	476.806	0,2
2015	136.518	487.337	0,3
2016	178.754	490.151	0,3

Kaynak: Maltepe Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Maltepe'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 40'ta görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,3 kg'dır. Kişi başına en fazla düşen atık yağ miktarı diğer ilçeler içerisinde 18. sırada yer almaktadır. Toplanan bitkisel atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. Maltepe ilçesinin nüfus miktarı her geçen gün artmaktadır. Toplanan atık yağ miktarının yetersiz olması

nedeniyle kişi başına düşen atık yağ miktarı düzenli bir şekilde azalmaktadır. Maltepe ilçesinin nüfusu, İstanbul'un diğer kalabalık ilçeleri arasında 10. sırada yer almaktadır.



Kaynak: Maltepe Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 85-88.

Şekil 33: 2016 İtibariyle Maltepe Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Maltepe Belediyesi'nde 2016 itibariyle 5.722.120 kg miktarıyla ambalaj atıkları ilk sırada yer almaktadır. Şekil 33'e bakıldığında ambalaj atığını 178.754 kg atık yağ, 18.122 kg elektronik atık, 2.843 kg atık pil geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Maltepe örneğinde de görüldüğü üzere nüfus miktarının fazla olması toplanılan atık yağ miktarının fazla olacağı anlamına gelmemektedir. Nüfus miktarı açısından 10. sırada yer almasına rağmen kişi başına düşen atık yağ miktarında ise 18. sırada yer almaktadır. İlçenin nüfus miktarı düşünüldüğünde yapılan geri dönüşüm çalışmaları yetersiz kalmaktadır.

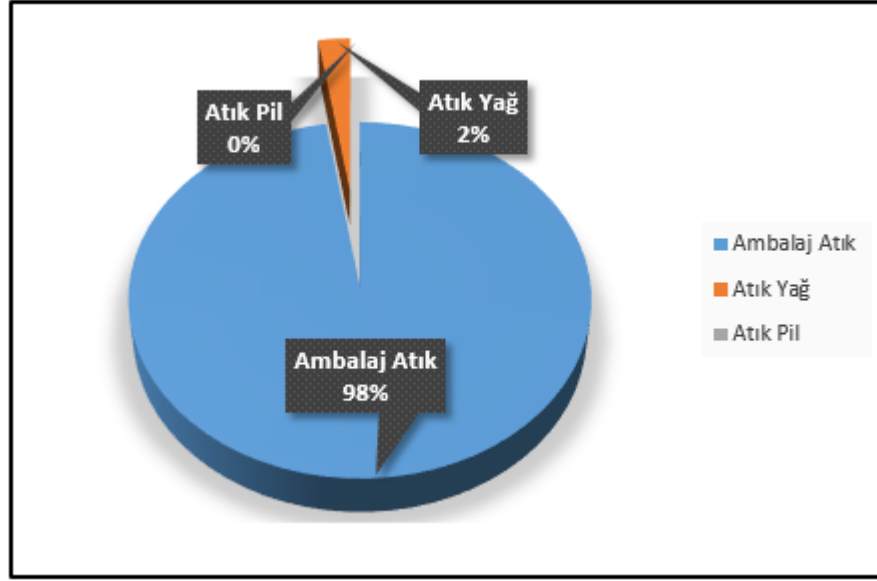
5.1.3.10. Şile Belediyesi: Kocaeli yarımadasının Karadeniz kıyısında bulunan Şile, Çatalca ve Silivri'den sonra İstanbul'un yüzölçümü bakımından 3. büyük ilçesidir. İstanbul'un diğer ilçelerinden özellikle yaz aylarında şehre günübirlik ziyaret edenlerin sayısı oldukça fazladır. İstanbul-Şile arasında yapımı tamamlanan otoban, Şile'ye ulaşımı kolaylaştırmıştır.

Tablo 41: Şile Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Şile Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	4.000	30.218	0,1
2013	8.685	31.718	0,3
2014	9.120	32.823	0,3
2015	11.846	33.477	0,3
2016	12.280	34.241	0,3

Kaynak: Şile Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Şile'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 41'de görüldüğü üzere kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,3 kg'dır. Kişi başına düşen atık yağ miktarı ile nüfus miktarı arasında ilişki kurulmayacağını Şile ilçesi örneğinde de görülmektedir. Nitekim burada dikkati çekecek başka bir durum bulunmaktadır. Toplanan atık yağ miktarı fazla değildir fakat nüfus miktarının da az olması sebebiyle kişi başına düşen atık yağ miktarı yüksek çıkmaktadır. Toplanan atık yağ miktarı, ilçenin nüfus miktarı ve kişi başına düşen atık yağ miktarı sürekli artmaktadır. Toplanan atık yağ miktarının sürekli artması ilçe halkının atık yağların toplanmasına verdiği önemi göstermektedir.



Kaynak: Şile Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 122.

Şekil 34: 2016 İtibariyle Şile Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Şile Belediyesi'nde 2016 itibariyle ambalaj atıkları miktarı 480.870 kg'dır. Ambalaj atıkları bir kenara bırakılacak olursa Şile'de toplanan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 34'te görüldüğü üzere 12.280 kg bitkisel atık yağ miktarıyla belediye faaliyetinde 2. sırada yer almaktadır. Bunu 75 kg atık pil geri dönüşüm faaliyeti takip etmektedir. İlçe nüfus miktarının az olması sebebiyle yapılan geri kazanım faaliyetlerinin miktarı da düşük çıkmaktadır. İnsan sayısının fazla olması atık miktarının de fazla olacağı anlamına gelmemektedir. Özellikle Şile yazın nüfusun hareketlendiği, yazın geri kazanım çalışmalarını yapan personellerin daha titiz çalışması ve gerekli personel sayısının artırılması yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Yazın deniz turizminin olması sebebiyle ziyaretçi sayısı gününbirlik dahi olsa artmaktadır. Ziyaretçi sayısının artması paralelinde atık cam, atık plastik kapak, atık pil, atık yağ, atık lastik, atık elektronik vb. gibi atık türlerinin artmasını sağlamaktadır. Şile Belediye'sinin yıllık faaliyet raporu incelendiğinde atıkların miktarına yeteri kadar yer verilmemiştir.

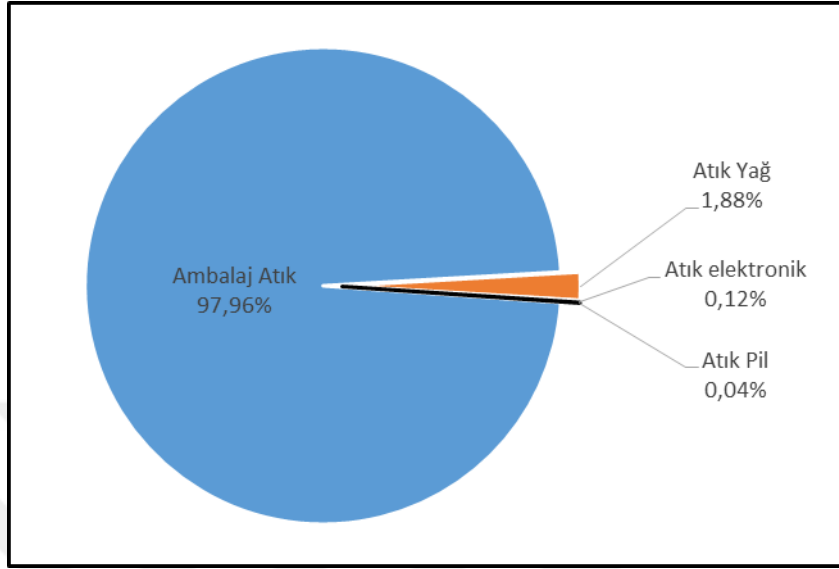
5.1.3.11. Kartal Belediyesi: Doğusunda Pendik, kuzeyinde Sultanbeyli ve Sancaktepe, güneyinde Marmara Denizi ile çevrilidir. Eğitim kurumlarının artması bu ilçeyi çekici kılan diğer etmendir. 2010 yılında Süleyman Şah Üniversitesi ilçe sınırları içerisinde kurulmuş ilk yükseköğrenim kurumudur. Aynı zamanda Marmara Üniversitesi'nin bir bölümü ve Maltepe Üniversitesi'nin birkaç fakültesi Kartal ilçesinde yer almaktadır. Kartal ilçesinin 2016 yılı nüfusu 459.298 kişiden oluşmaktadır.

Tablo 42: Kartal Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Kartal Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	40.850	443.293	0,1
2013	59.642	447.110	0,1
2014	71.217	450.498	0,1
2015	78.979	457.552	0,2
2016	99.567	459.298	0,2

Kaynak: Kartal Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Kartal'daki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 42'de görüldüğü üzere kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,2 kg'dır. Halkın atık yağların toplanmasına verdiği önemin yetersiz kalması akabinde kişi başına düşen atık yağ miktarının da düşük çıkması kaçınılmazdır. İstanbul ilçeleri arasında kişi başına en fazla düşen atık yağ sıralamasına bakıldığında Kartal ilçesi 23. sırada gelmektedir.



Kaynak: Kartal Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 47.

Şekil 35: 2016 İtibariyle Kartal Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Kartal Belediyesi'nde 2016 itibariyle 7.444.550 kg ambalaj atık miktarı ilk sırada yer almaktadır. Kartal'da toplanılan diğer atıkların dağılımının gösterildiği şekil 35'te görüldüğü üzere 142.943 kg miktarıyla atık bitkisel yağ ilçe genelinde 2. sırada yer almaktadır. Elektronik atıklar 8.830 kg, atık pil 2.948 kg geri dönüşüm faaliyetlerindeki miktardır. Geri kazanım faaliyetlerinde en fazla ambalaj atıkları toplanmıştır. Geri kazanım faaliyetlerinden de anlaşılacağı üzere toplanılan atık yağ miktarı yetersiz kalmaktadır. Toplanılan atık yağ miktarı geri kazanım faaliyetlerinde % 2'lik bir değere karşılık gelmektedir.

5.1.3.12. Çekmeköy Belediyesi: Önceleri Ümraniye Belediyesine bağlıyken 2009 yılında ayrı bir belediye olarak teşkilatlanmış olan Çekmeköy, 2016 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 239.611 kişiden oluşmaktadır.

Atık yağ toplama konusunda Doğa Koleji okulları ile proje çalışmaları yapılmaktadır. Bazı siteler dolaşarak atık yağlarla ilgili bilgilendirme seminerleri verilmektedir. Bu faaliyet sonucu elde edilen bitkisel atık yağ Çekmeköy Belediyesi tarafından toplanmakta olup atık kazanım firmalarına teslim edilmektedir.

Tablo 43: Çekmeköy Belediyesi’nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Çekmeköy Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	20.905	193.182	0,1
2013	28.315	207.476	0,1
2014	29.229	220.656	0,1
2015	48.172	231.818	0,2
2016	47.290	239.611	0,2

Kaynak: Çekmeköy Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Çekmeköy’deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 43’te görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0.197 kg’dır. İlçe olarak kişi başına düşen atık yağ miktarında düşüktür. İstanbul’da kişi başına düşen atık yağ miktarında en az olan ilçeler sıralamasında 10. sırada gelmektedir (0,2). 2012 yılında toplanılan atık yağ miktarından (20.905) 2016 yılı toplanılan atık miktarı (47.290) arasında çok ciddi farklar olmasına rağmen (26.385) ilçenin nüfus miktarı fazla olduğu için kişi başına düşen miktar düşük çıkmaktadır.

Çekmeköy Belediyesi’nin 2016 yılında yaptığı geri dönüşüm faaliyetlerine göre; 3.190 ton ambalaj atık, 47.290 kg atık bitkisel yağ, 1.976 kg atık pil toplanmıştır. Belediyenin geri kazanım faaliyetlerine verdiği önem yetersiz kalmaktadır. İlçe halkı ve belediye çalışanlarının el birliği ile atıkların toplanmasına önem vermeleri gerekmektedir.

5.1.3.13. Sultanbeyli Belediyesi: 2016 nüfus sayımına göre Sultanbeyli ilçesinin nüfusu 324.709 kişiden oluşmaktadır. İstanbul’un en büyük alışveriş merkezlerinden birisi (Viaport) Sultanbeyli ilçesinde yer almaktadır. Viaport alışveriş merkezinde yaklaşık 39 tane yiyecek içecek firması bulunmaktadır. Söz konusu firmasından çıkan atık yağ miktarı da bir hayli fazladır. İlçede özellikle 2016’daki atık yağ miktarının birden 20.000 kg’a yakın artış göstermesine fastfood zincirinden elde edilen atık yağlar etkili olmuştur. Nitekim görüşülen

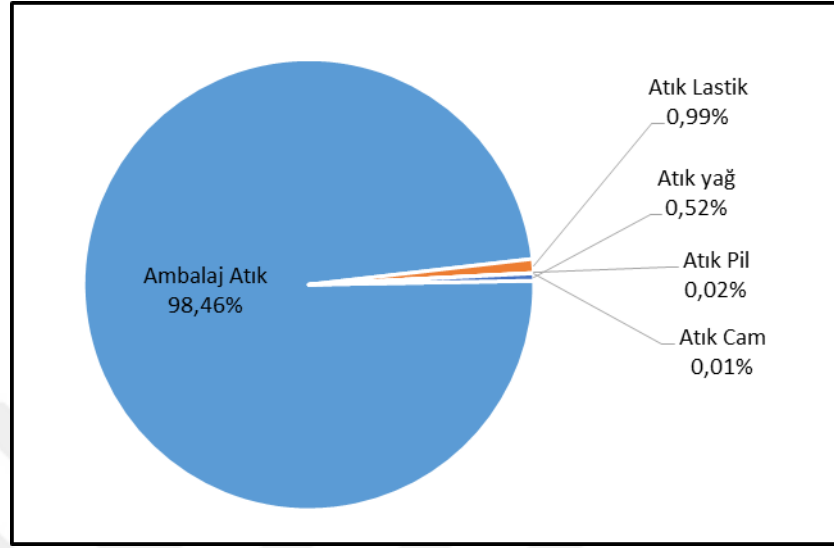
yetkili firmalar alışveriş merkezlerinden toplanılan atık yağ miktarının diğer toplanılan noktalardan daha yüksek miktarda olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 44: Sultanbeyli Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Sultanbeyli Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	28.424	302.388	0,1
2013	25.941	309.347	0,1
2014	22.140	315.022	0,07
2015	26.231	321.730	0,08
2016	42.083	324.709	0,13

Kaynak: Sultanbeyli Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TÜİK, 2017.

Sultanbeyli'deki atık yağ üretiminin son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 44'te görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0,13 kg'dır. Yine Sultanbeyli örneğinde de görüldüğü üzere nüfusun fazla olması toplanılan atık yağ miktarının da fazla olacağı anlamına gelmemektedir. Sultanbeyli, İstanbul genelinde nüfus miktarı bakımından 22. sırada yer almaktadır. Özellikle 2016 yılında toplanılan atık yağ miktarı diğer yıllara oranla çok yüksek seviyelere ulaşmıştır. 2015 yılından 2016 yılına kadar yaklaşık 15.852 kg atık yağ miktarı artış göstermiştir. Zira bitkisel atık yağ miktarından ani yükseliş (15.852) kişi başına düşen atık yağ miktarını istenilen seviyede olmasını sağlamamıştır.



Kaynak: Sultanbeyli Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016: 92-96.

Şekil 36: 2016 İtibariyle Sultanbeyli Belediyesi Tarafından Toplanan Atıklarının Oransal Olarak Durumu

Şekil 36'ya bakıldığında 2016 yılı Sultanbeyli Belediyesi tarafından 7.923.000 kg ambalaj atığı, 109.528.870 kg evsel atık, 80.000 kg atık lastik, 1.350 kg atık pil, 822 kg cam atıkları toplanmıştır. Toplanılan bitkisel atık yağ miktarı da 42.083 kg'dır. Geri dönüşüm faaliyetlerinde en fazla miktarı ambalaj atıkları almaktadır. Geri dönüşüm çalışmalarında atık yağların toplanması belediye faaliyetlerinde eksik kalmaktadır. Geri kazanım çalışmalarında toplanılan bitkisel atık yağ miktarı %1'lik değerle yer almaktadır. Bu rakam atık yağların kazanımı açısından çok yetersizdir.

5.1.3.14. Sancaktepe Belediyesi: Kuzeyinde Çekmeköy, güneyinde Kartal ve Maltepe, doğusunda Sultanbeyli ve Pendik, batısında Ümraniye ve Ataşehir bulunur. Sancaktepe; Sarıgazi, Yenidoğan ve Samandıra ilçelerinin birleşimiyle oluşmuş ilçedir. Nüfus miktarı sıralamasında 19. sırada yer almaktadır (377.650).

Tablo 45: Sancaktepe Belediyesi'nde Toplanan Atık Yağ, Nüfus Miktarı, Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı (kg)	Sancaktepe Belediyesi Nüfus Miktarı	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	1.137	278.998	0,004
2013	5.847	304.406	0,019
2014	5.847	329.788	0,017
2015	5.951	354.882	0,016
2016	5.950	377.047	0,015

Kaynak: Sancaktepe Belediyesi Faaliyet Raporu, 2016; TUİK, 2017.

Sancaktepe'deki atık yağ miktarının son 5 yıldaki gelişimini incelediğimiz tablo 45'te görüldüğü üzere 2016 yılında kişi başına düşen atık yağ miktarı 0.015 kg'dır. Kişi başına düşen atık yağ miktarı açısından çok yetersizdir. İstanbul ilçeleri içerisinde kişi başına düşen atık yağ sıralamasında, Sancaktepe 0,015 kg miktarıyla en az kişi başına atık yağ düşen 3. ilçedir. İlk sıralamada 0.001 kg miktarıyla Arnavutköy, 0.012 kg miktarıyla Çatalca, 0.015 kg miktarıyla Sancaktepe Belediyesi yer almaktadır. Belediyede toplanılan atık yağ miktarının bu kadar düşük değer olmasının en büyük sebebi tüketicinin atık yağların toplanması konusundaki hassasiyetin bulunmamasıdır. Tüketicide atıkların geri kazanımı konusundaki hassasiyetin en temel özelliği, sosyoekonomik seviyedir. Sosyoekonomik seviye arttıkça ortaya çıkan atık yağ miktarının daha fazla olacağı diğer ilçe örneklerinden yola çıkılırsa tahmin edilebilir özelliktedir.

5.2. İSTANBUL GENELİNDE 2012-2016 ARASINDA TOPLANAN ATIK YAĞ MİKTARI

İstanbul'un her iki yakasında toplanan atık yağ miktarına baktığımızda coğrafi faktörlere bağlı olarak (Nüfus miktarı, rekreasyon sahaları gibi) Avrupa yakasında her zaman daha fazla olduğu görülmektedir. İstanbul Avrupa Yakası toplanan atık yağ miktarı 2012'de 1.983.405 kg iken İstanbul Anadolu Yakası'nda bu değer 1.353.288 kg'dır. 2016'ya

gelindiğinde Avrupa Yakası'nda 3.054.693 kg atık yağ toplanmış, Anadolu Yakası'nda ise 2.508.585 kg olmuştur.

2012- 2016 yılları İstanbul Avrupa Yakası toplanan atık yağ miktarının gösterildiği tablo 46 incelendiğinde atık yağ miktarını en fazla toplayan ilçe 278.000 kg miktarı ile Beşiktaş'tır. Burayı 267.110 kg ile Bakırköy izleyerek 2. sırada yer almaktadır. Bu ilçeleri sırasıyla 227.123 kg ile Şişli, 183.000 kg'la Küçükçekmece, 152.752 kg'la Fatih, 81.355 kg Bağcılar, 80.000 kg Sarıyer, 78.935 kg Başakşehir ve 76.445 kg ile de Beylikdüzü takip etmektedir. 2016'ya gelindiğinde ise ilk sırada yer alan ilçeler sırasıyla Şişli (344.190 kg), Beşiktaş (314.001 kg), Sarıyer (251.770 kg) ve Bakırköy (223.000 kg)'dür.

Tablo 46: İstanbul Avrupa Yakası Toplanan Atık Yağ Miktarı (2012 ve 2016)

İstanbul Avrupa Yakası İlçeleri	Toplanan Atık Yağ Miktarı (kg)	
	2012	2016
Şişli	227.123	344.190
Beşiktaş	278.000	314.001
Sarıyer	80.000	251.770
Bakırköy	267.110	233.000
Beylikdüzü	76.445	195.695
Başakşehir	78.935	191.000
Beyoğlu	60.610	173.559
Fatih	152.752	162.375
Esenyurt	54.000	157.601
Avcılar	24.000	110.000
Silivri	40.705	108.876
Bağcılar	81.355	105.600
Bayrampaşa	64.658	101.858
Kâğıthane	51.941	96.908
Küçükçekmece	183.000	92.893
Bahçelievler	43.875	81.678
Eyüp	35.732	80.501
Büyükçekmece	61.658	72.000
Zeytinburnu	55.448	62.443
Gaziosmanpaşa	11.645	31.600
Güngören	8.045	31.425
Sultangazi	4.450	27.800
Esenler	33.990	26.725
Çatalca	7.880	885
Arnavutköy	48	310

Kaynak: İstanbul İli Avrupa Yakası İlçelerinin Faaliyet Raporu, 2012.

Tablo 46 incelendiğinde 2012 ile 2016 yılları arasında farklılıklar görülmektedir. Örneğin; 2016 atık yağların toplanmasında ilk sırada Şişli ilçesi yer almaktadır (344.190 kg). 2012 İstanbul Avrupa Yakası toplanan atık yağ miktarında ilk sırada yer alan Beşiktaş'ın atık yağ miktarı 278.000 kg'dır. 2012 İstanbul Avrupa Yakası toplanan atık yağ miktarında ilk sırada yer alan Beşiktaş ile 2016 İstanbul Avrupa Yakası toplanan atık yağ miktarı sıralamasında ilk sırada yer alan Şişli arasında 66.190 kg atık yağ farkı bulunmaktadır. 2012-

2016 yılı en fazla atık yağ toplayan ilçeleri arasında 5 yılda atık yağ miktarında 66.190 kg artış yaşanmıştır.

Avrupa Yakası'nda toplanan atık yağ miktarının fazla olması belediyelerin bu konuya verdiği önemle de alakalıdır. Bunun yanı sıra ilçelerde yaşayan vatandaşların da atık yağların toplanması konusunda bilinçli olduğu ve belediyeler ile daha fazla işbirliği içerisinde olmaya özen gösterdikleri anlaşılmaktadır. Nitekim toplanan atık yağ miktarının fazla olması ile ilçenin gelişmişliği arasında paralellik bulunmaktadır. İstanbul'un yaşam koşulları en gelişmiş ilçeleri Beşiktaş, Kadıköy, Bakırköy, Şişli, Fatih ilçeleri olarak bilinmektedir. Toplanan atık yağların miktarı sıralamasına bakıldığında bu refah düzeyi yüksek olan ilçelerin paralelinde toplanılan atık yağ miktarı yüksek çıkmaktadır. İstanbul ili Avrupa Yakası ilçeler bazında toplanan atık yağ miktarı en fazla olan belediyeler; Şişli, Beşiktaş, Sarıyer, Bakırköy, Beylikdüzü, Başakşehir ilçeleridir.

2012 ve 2016 yıllarına ait İstanbul'un Anadolu Yakasında toplanan atık yağ miktarının gösterildiği tablo 47'de tüm ilçelerde bu alanda bir artışın yaşandığı görülmektedir. Bazı ilçelerde artış birkaç katlık artış (Ataşehir, Şile, Kartal gibi) gösterirken bazı ilçelerde ise (Maltepe, Adalar gibi) daha sınırlı bir artış söz konusu olmuştur. Hem 2012 hem de 2016'da Anadolu Yakasında toplanan atık yağ miktarında ilk sırada Kadıköy yer almıştır. Söz konusu yıllar arasında Kadıköy'ün atık yağ toplama miktarında iki katına yakın bir artış söz konusu olmuştur. Her iki yılda da 2. sırada yer alan Ümraniye'de ise diğer ilçelere kıyasla daha sınırlı bir artış gerçekleşmiştir. 2016 itibarıyla 2012'ye kıyasla çok hızlı bir gelişim gösteren Ataşehir'de ise toplanan atık yağ miktarı ise aynı yılın Ümraniye değerine yakın seviyededir. Genel olarak Anadolu Yakasının diğer ilçelerinde ise toplanan atık yağ miktarı çok düşük değerlerdedir. En düşük atık yağ toplama miktarına sahip olan ilçeler Sancaktepe (5.950 kg), Şile (12.280 kg), Adalar (18.400 kg) vb. örnekler verilebilir.

Tablo 47: İstanbul Anadolu Yakası Toplanan Atık Yağ Miktarı (2012 ve 2016)

İstanbul Anadolu Yakası İlçeleri	Toplanan Atık Yağ Miktarı (kg)	
	2012	2016
Kadıköy	289.752	558.353
Ümraniye	230.000	335.000
Ataşehir	122.000	333.000
Üsküdar	138.135	299.419
Pendik	150.000	291.535
Tuzla	94.730	183.000
Maltepe	145.000	178.754
Beykoz	75.035	103.954
Kartal	40.850	99.567
Çekmeköy	20.905	47.290
Sultanbeyli	28.424	42.083
Adalar	13.320	18.400
Şile	4.000	12.280
Sancaktepe	1.137	5.950

Kaynak: İstanbul İli Anadolu Yakası İlçelerinin Faaliyet Raporu, 2012.

5.3. İSTANBUL AVRUPA VE ANADOLU YAKASINDA YER ALAN İLÇELERİN KİŞİ BAŞI DÜŞEN ATIK YAĞ VERİLERİ

Tablo 48’de Avrupa Yakası kişi başına düşen atık yağ miktarı (2016) verileri gösterilmiştir. Kişi başına düşen atık yağ miktarı en fazla olan ilçeler sıralamasında 1.658 kg Beşiktaş, 1.508 kg Şişli, 1.047 Bakırköy, 0.734 kg Sarıyer, 0.726 kg Beyoğlu, 0.657 kg ile de Beylikdüzü ilk altı ilçe içinde yer almaktadır. Bu ilçeler Avrupa Yakasının refah düzeyi, yaşam kalitesi, hayat standartları açısından en ileri düzeyde olan semtleri olarak dikkati çekmektedir. İstanbul, Avrupa Yakası’nda yer alan bazı ilçelerde de kişi başına düşen atık yağ miktarı çok az olan ilçeler bulunmaktadır. 0,001 kg ile Arnavutköy kişi başına düşen atık yağ miktarı en az olan ilçesidir. Kişi başına düşen atık yağ miktarı az olan ikinci ilçe ise 0,012 kg ile Çatalca’dır. 0.015 kg ile Sancaktepe ilçesi kişi başına düşen atık yağ miktarında en az olan 3. ilçe konumunda olup 0,058 kg ile Esenler, 0,063 kg ile Gaziosmanpaşa diğer kişi başına düşen atık yağ miktarı en az olan ilçelerdir.

Tablo 48: İstanbul Avrupa Yakası Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (2016)

İlçeler	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)	İlçeler	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
Beşiktaş	1,658	Eyüp	0,213
Şişli	1,508	Esenyurt	0,198
Bakırköy	1,047	Bağcılar	0,140
Sarıyer	0,734	Bahçelievler	0,136
Beyoğlu	0,726	Küçükçekmece	0,121
Beylikdüzü	0,657	Güngören	0,105
Silivri	0,638	Sultangazi	0,085
Başakşehir	0,516	Gaziosmanpaşa	0,063
Fatih	0,389	Esenler	0,058
Bayrampaşa	0,372	Çatalca	0,012
Büyükçekmece	0,303	Arnavutköy	0,001
Avcılar	0,255		
Kâğıthane	0,220	Avrupa Yakası Ort. 10,471	
Zeytinburnu	0,216		

Tablo 49: İstanbul Anadolu Yakası İlçelerinin Kişi Başına Düşen Atık Yağ Miktarı (2016)

İlçeler	Kişi Başı Düşen Atık Yağ Miktarı (kg)
Adalar	1,3
Kadıköy	1,2
Ataşehir	0,8
Tuzla	0,75
Üsküdar	0,56
Ümraniye	0,5
Beykoz	0,4
Pendik	0,4
Şile	0,35
Maltepe	0,3
Çekmeköy	0,2
Kartal	0,2
Sultanbeyli	0,13
Sancaktepe	0,015
TOPLAM	7,105

Tablo 49 incelendiğinde Anadolu Yakası'nda bulunan ilçeler arasında 1,3 kg ile Adalar kişi başına düşen atık yağ miktarında ilk sırada yer almaktadır. Burayı 1,2 kg ile Kadıköy takip etmekte ve kişi başına düşen atık yağ miktarında üçüncü sırada da yer alan ilçe ise 0,8 kg ile Ataşehir'dir. İstanbul ili Anadolu Yakası'nda yer alıp kişi başına düşen atık yağ miktarı en az olan ilçe sıralamasında 0,015 kg ile Sancaktepe yer almaktadır. Sultanbeyli ve Çekmeköy ilçeleri ile birlikte söz konusu bu 3 ilçe atık yağ toplama konusunda Anadolu Yakası'nın en geri kalmış ilçeleridir.

Belediyeler ölçeğinde toplam bitkisel atık yağ miktarlarına bakıldığında kg cinsinden sıralandığında; Kadıköy (558.353), Şişli (344.190), Ümraniye (335.000), Ataşehir (333.000), Beşiktaş 314.001), Üsküdar (299.410), Pendik (291.535), Sarıyer (251.770), Bakırköy (233.000), Beylikdüzü (195.695) ilçeleri ilk sıralarda gelmektedir. İlk üç sıraya bakıldığında Kadıköy, Ümraniye, Ataşehir ilçeleri yer almaktadır. Anadolu Yakası'ndan toplanılan atık yağ miktarı, Avrupa Yakası'nda toplanılan atık yağ miktarından daha fazladır. Buradan çıkarılacak sonuç Anadolu Yakası'ndaki halkın sosyoekonomik durumu ve geri kazanım

hakkında kazanmış olduğu bilinç Avrupa Yakası'ndan daha fazladır. Toplanan atık yağ miktarı en az olan ilçeler ise Arnavutköy(310), Çatalca (885), Sancaktepe (5.950), Şile (12.280), Adalar (18.400), Esenler (26.725), Sultangazi (27.800), Güngören (31.600), Bahçelievler (81.678), Bağcılar (105.600) ilçeleri yer almaktadır. Toplanan atık yağ miktarı en az olan ilçelere bakıldığında özellikle nüfus bakımından da son sıralarda yer alan Adalar ve Şile ilçeleri dikkat çekmektedir.

Tablo 50: Son Beş Yılda Toplanan Bitkisel Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Atık Yağ (kg)
2012	3.236.070
2013	3.895.345
2014	4.200.450
2015	5.129.281
2016	5.628.548

Son beş yıl toplanılan atık yağ miktarının gösterildiği tablo 50 incelendiğinde geçmişten günümüze doğru toplanılan bitkisel atık yağ miktarında sürekli artma görülmektedir. Yıllar arasında en büyük artış miktarı 2014-2015 yılları arasında görülmektedir. 2014-2015 yılları arasında 928.831 kg artış miktarı görülmekte olup, %21,1 oranında bitkisel atık yağ miktarı toplanmıştır. Bir diğer en fazla artış 2012-2013 yılları arasında görülmektedir. 2012-2013 yılları arasında 659.275 kg bitkisel atık yağ miktarı daha fazla toplanmıştır. 2012-2013 yılları arasında %20 oranında artış yaşanmıştır. 2015-2016 yılları arasında toplanılan atık yağ miktarında 499.276 kg artış görülürken, %9,7 oranında artış görülmektedir. 2013-2014 yılları arasında ise toplanılan atık yağ miktarında 305.105 kg artış yaşanmış olup, %7,8 oranında artış yaşanmıştır. Tablo 50 incelendiğinde toplanılan atık yağ miktarında yıllar içerisinde dalgalanmalar görülmektedir. Yıllar içerisinde toplanılan atık yağ miktarında görülen dalgalanmalar oranlandığında daha net ifade edilmektedir. Son 5 yıl içerisinde toplanılan bitkisel atık yağ miktarında 2.392.478 kg artış meydana gelmiştir. 2012 ile 2016 yılları arasında toplanılan atık yağ miktarında %73,9 oranında artış yaşanmıştır.

Deha firmasında yaptığımız röportaj sonucunda toplanılan atık yağların %75'inden biyodizel elde edildiği ifade edilmişti. Bu durumda;

Tablo 51: Deha Firması Ölçeğinde Atık Yağlardan Elde Edilen Biyodizel Miktarı

Yıllar	Toplanan Atık Yağ Miktarı (kg)	Elde Edilen Biyodizel (kg)
2012	3.236.070	2.427.052,5
2013	3.895.345	2.921.508,75
2014	4.200.450	3.150.337,5
2015	5.129.281	3.846.960,75
2016	5.628.548	4.221.411

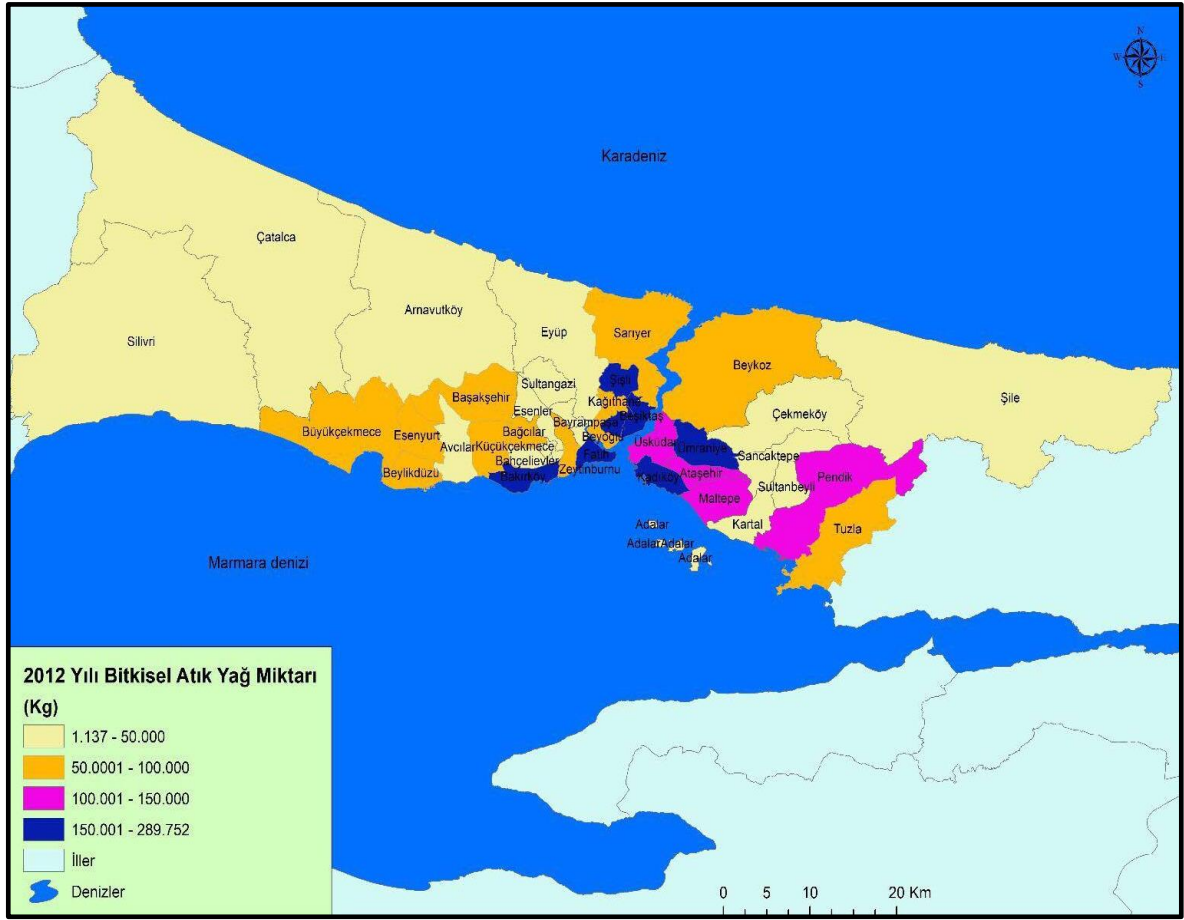
Petrolün son 51 yıllık rezerv miktarı kaldığı göz önüne alındığında toplanılan atık yağlardan elde edilen biyodizelin önemi bir kere daha artmaktadır. 2017 yılı Uluslararası Enerji Ajansı'na göre Türkiye fosil enerji kaynakları kullanımında dünya genelinde 19. sırada yer almaktadır (126,9 Milyon TEP). Dünya geneli fosil enerji kaynakları kullanımında ilk sırada dünyanın en kalabalık ülkesi Çin yer almaktadır (3.014,0 Milyon TEP).

2015 yılı Enerji Bakanlığı aylık motorin (Mazot) ve benzin tüketim miktarları incelendiğinde Türkiye'de motorin kullanımı daha fazladır. Motorin fiyatının benzine göre daha ucuz olduğu da hesaba katıldığında biyodizelin önemi daha da artmaktadır. Bazı kuruluşlar toplanılan bitkisel atık yağlardan %100 biyodizel elde edildiğini de ifade etmektedirler. Net bir yargıya ulaşamamakla birlikte toplanılan bitkisel atık yağlardan %75 ile %100 arasında biyodizel elde edilmektedir yargısına varılmıştır. Toplanan bitkisel atık yağlardan %100 oranında biyodizel elde edilmesinde durumda direk toplanılan bitkisel atık yağların miktarı kadar biyodizel elde edildiği anlamına gelmektedir.

EPDK kararıyla 2018 yılından itibaren motorine 200 litrede 1 litre biyodizel zorunluluğu getirilmesiyle biyodizele ihtiyaç daha fazla artacaktır. Söz gelimi; 2016 yılında 22,3 milyon motorin tüketilmişse binde 5 harmanlama zorunluluğuyla 115 bin ton biyodizele

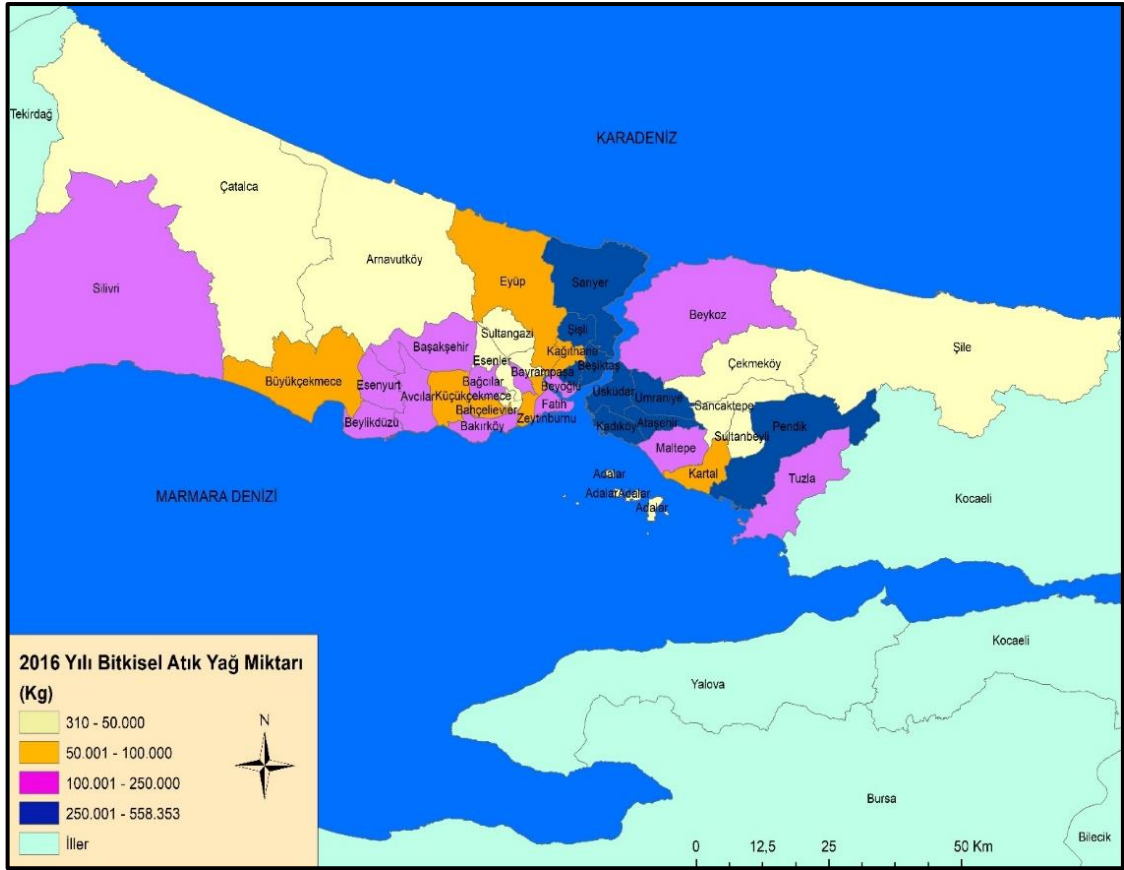
ihtiyaç bulunmaktadır. Gelişmekte olan bir ülke olduğumuz göz önüne alındığında hem atıkların toplanması hem de ekonomiye getirdiği kazanç düşünüldüğünde ülke için önemi fazla olan bir yakıttır. Çöp olacak nitelendirdiğimiz bitkisel atık yağlardan motorine katılması zorunluluğuyla zorunlu ihtiyaç duyacağımız bir yakıt halini alacaktır.





Harita 3: İstanbul İlçelerine Göre 2012 Yılı Bitkisel Atık Yağ Miktarı

İstanbul'da ilçelere göre 2012 yılı bitkisel atık yağ miktarının gösterildiği harita 3 incelendiğinde 150.001-289.752 kg kategorisinde yer alan ilçeler; Şişli, Beşiktaş, Fatih, Bakırköy, Ümraniye, Kadıköy yer almaktadır. 100.001-150.000 kg kategorisinde bulunan ilçeler; Üsküdar, Ataşehir, Maltepe, Pendik; 50.001-100.000 kg kategorisinde; Sarıyer, Beykoz, Tuzla, Kâğıthane, Beyoğlu, Zeytinburnu, Bayrampaşa, Başakşehir, Bağcılar, Küçükçekmece, Esenyurt, Beylikdüzü, Büyükçekmece yer almaktadır. 1.137-50.000 kg kategorisinde ise Adalar, Güngören, Çatalca, Silivri, Arnavutköy, Eyüp, Avcılar, Sultangazi, Esenler, Bahçelievler, Şile, Çekmeköy, Sancaktepe, Sultanbeyli, Kartal, Gaziosmanpaşa ilçeleri yer almaktadır.



Harita 4: İstanbul İlçelerine Göre 2016 Yılı Bitkisel Atık Yağ Miktarı

İstanbul ilçelerine göre 2016 yılı bitkisel atık yağ miktarının belirtildiği kategori 250.001-558.353 kg kategorisinde; Ümraniye, Ataşehir, Kadıköy, Pendik, Sarıyer, Şişli, Beşiktaş, Üsküdar ilçeleri yer almaktadır. 100.001-250.000 kg kategorisinde; Beyoğlu, Fatih, Bayrampaşa, Beykoz, Maltepe, Tuzla, Silivri, Esenyurt, Beylikdüzü, Avcılar, Bakırköy, Bağcılar Başakşehir ilçeleri bulunmaktadır. 50.001-100.000 kg kategorisinde; Bahçelievler, Zeytinburnu, Kartal, Büyükçekmece, Eyüp, Kâğıthane, Küçükçekmece ilçeleri yer almaktadır. 885-50.000 kg kategorisinde; Çatalca, Sultangazi, Esenler, Çekmeköy, Sancaktepe, Sultanbeyli, Şile, Adalar, Arnavutköy, Güngören, Gaziosmanpaşa ilçeleri sıralanır.

BÖLÜM 6

6.1. İstanbul Atık Yağ Geri Kazanımında Faaliyet Gösteren Firmalar

İstanbul ilinde bitkisel atık yağların toplanmasının tek cazibesi nakliye imkânının kolay olmasıdır. Firmalarla bitkisel atık yağların toplanması noktasında protokol imzalayan kurumlar özellikle İstanbul ilinde mekânların birbirlerine yakın olması sebebiyle kısa sürede fazla miktarda atık yağ toplamaktadır. İstanbul, İzmir, Ankara, Bursa, Antalya, Gaziantep gibi nüfusun fazla olduğu illerimizdendir. Bu sebeple bu illerden gün içerisinde fazla miktarda atık yağ elde edilmektedir.

İstanbul Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan çevre izin ve lisans belgesi alan bir adet firma bulunmaktadır. Bu firma da çalışmada veri talep ettiğimiz Kolza firmasıdır. Atık yağ geri kazanımında çevre ve izin lisans belgesi alan 3 adet firma bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan bitkisel atık yağ geçici faaliyet belgesi alan yine bir firma bulunmaktadır. Atık yağ geri kazanımında geçici faaliyet belgesi alan firma sayısı ise birdir. Çevre izin ve lisans belgesi alan bitkisel atık yağ ara depolama tesisi sayısı ise altıdır. İstanbul'da Kolza(2), Vatan, Deha, Albiyobir, Nevbio olmak üzere altı tane bitkisel atık yağ ara depolama tesisleri bulunmaktadır. Kolza firmasının Başakşehir ve Tuzla'da iki tane tesisi gözükmemekte olup, bunlardan Tuzla'daki mekân geri kazanım tesisidir. Firmaların çevre mühendisleriyle yapılan görüşme sonrasında bakanlığın verdiği 1 adet geri kazanım tesislerinin hiçbir anlam ifade etmediğini, İstanbul'da bitkisel atık yağların kazanımında faaliyet gösteren Kolza firmasının 14 tane, Deha firmasının ise 24 tane lisanslı ara depolama tesisi kurduklarını ifade etmişlerdir. Ara depolama tesisleri kendi geri kazanım tesisi olmayan ama atık toplama portföyü olan firmalardır. Topladıkları atıkları geri kazanım tesislerine satarak ticari bir işlem yapmaktadırlar.

Çalışmada iki firmanın İstanbul ilindeki faaliyetlerini edinilen röportaj ve faaliyet raporlarında yer alan bilgiler dâhilinde yer verilmektedir. İki firmanın İstanbul ilindeki faaliyetlerinde geri dönüşüm açısından fark bulunmaktadır. İstanbul ilinde bitkisel atık yağların toplanması alanında faaliyet açısından Deha firması daha aktif durumdadır. Kolza firması ise atık yağların toplanmasında Deha firmasına göre daha pasif durumdadır. İki firmadan talep edilen veriler sonucunda Deha firmasının aktifliği Kolza firmasının üç

katıdır denilebilir. Halk tarafından daha fazla bilinen firmanın Deha firması olmasıdır. Belediyeler ile imzalanan protokolde Deha firması açık ara fark ile daha öndedir. İstanbul ilinde yer alan 39 ilçe ile çalışması bulunmaktadır. İstanbul ilinde atık yağların geri kazanımı noktasında dağıtılan broşürlerde Deha firmasının reklamı daha fazla bulunmaktadır. 2016 yılı İstanbul ili nüfus sayımına göre, İstanbul ilinin nüfusu 14.804.116'dır. Nüfusun bu kadar fazla olmasına rağmen yalnızca lisanslı iki firmanın bulunması atık yağların toplanması açısından yetersiz bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan bitkisel atık yağların geri kazanımında sadece lisanslı bu iki firmanın bulunması merdiven altı işletmecilerin önünü açmıştır. Denetim faaliyetlerinin eksik ve rakip firmanın sayısının az olması uygunsuz şekilde biyodizel elde eden işletmelerin işine gelmektedir. Geri kazanım çalışmalarında atık yağların toplanmasına verilen önemin yetersiz olduğu çıkarımı yapılmaktadır. Belediyelerin faaliyet raporları incelendiğinde ambalaj atıklarının toplanmasına verilen önem, bitkisel atık yağların toplanmasına verilen önemden çok daha fazladır. Oysaki bitkisel atık yağların toplama miktarları, ambalaj atıklarının toplama miktarlarına yakın bir değerde olabilir.

6.1.1. Deha Firması Faaliyetleri

2005 yılından beri Kocaeli- Dilovası'nda işletme faaliyeti göstermektedir. 2012 yılında Deha firması Ezici firmasını satın almıştır. Büyük işleme tesisi 2015 yılında kurulmuştur. 2013 yılında inşaat faaliyetlerine başlanılmış olup, 2015 yılında fabrika faaliyete açılmıştır. Deha firmasının 81 ilde faaliyette bulunması bu kurumun faaliyetinin yoğunluğunu göstermektedir. Türkiye'nin en geniş toplama ağına sahip olan firmanın 2 adet geri dönüşüm tesisi, 24 adet ara depolama tesisi ve 4 adet tankeri bulunmaktadır. Yaklaşık 150.000 atık üreticisi ile sözleşme yapılmış olup 250 personelle hizmet verilmektedir. Sonuç olarak firma 1,5 yılda 42.000 ton biyodizel üretmiştir. Üretilen biyodizel Türkiye'deki dağıtım şirketleri tarafından dizel yakıtı katılmıştır. Sahip olduğu son teknoloji üretim tesisi ve teknolojik alt yapı yatırımı bu firmanın sektörde en bilinen firma markası olmasını sağlamıştır.

Tablo 52: Son 5 Yılda Deha Firmasının Topladığı Atık Yağ Miktarı

Yıllar	Atık Yağ Miktarı (kg)
2012	4.671.126
2013	10.469.610
2014	13.730.839
2015	14.665.090
2016	16.483.535
2017	5.473.294*

Kaynak: İstanbul Belediyesi kayıtlarından alınmıştır.

*2017 yılında toplanılan 5.473.296 kg atık yağ ise 2017 yılının ilk üç ayında alınan verilerdir.

Son 5 yılda Deha firmasının topladığı atık yağ miktarının gösterildiği tablo 52 incelendiğinde İstanbul ilinde 2012 senesinde 4.671.126 kg atık yağ toplanmış iken 2016 yılında ise 16.483.535 kg atık yağ toplanmıştır. Aradan geçen dört yılda toplanan atık yağ miktarı yaklaşık dört katına çıkmıştır. İstanbul ilinde toplanan atık yağ miktarı her geçen yıl artmıştır ve ilerleyen yıllarda da artmaya devam edecektir. Atık yağların artmasında etkili olan en temel faktör toplum olarak atık yağların geri kazanılmasına verilen önemin 2000’li yıllardan itibaren önem kazanmasıdır. İstanbul ili 2012 yılı nüfus sayısı 13.854.740 kişiden oluşmaktadır, 2012 yılında toplanılan atık yağ miktarı ise 4.671.126 kg’dır. 2016 yılı İstanbul ili nüfusu ise 14.804.116 kişiden oluşmaktadır. Deha firmasının 2016 yılında topladığı atık yağ miktarı ise 16.483.535 kg’dır. 2017 yılında toplanılan 5.473.296 kg atık yağ ise 2017 yılının ilk üç ayında alınan verilerdir. Belediyelerin atık yağ toplanması ve geri dönüşüm faaliyetleri incelendiğinde nüfus miktarının fazla olmasının, toplanılan atık yağ miktarının da fazla olmasına katkısı bulunmamaktadır. Atık yağların toplanmasında en önemli faktörün nüfustan ziyade geri dönüşüme verilen önem ile paralel gidilmesidir. İstanbul ilinde yer alan 39 belediyenin son 5 yıllık faaliyet raporları incelendiğinde bu çıkarım rakamsal verilerle ispatlanmıştır. Nüfusun kalabalık olmasıyla toplanılan atık yağ miktarı arasında fazla ilişki bulunmamaktadır. Toplanılan atık yağ miktarının fazla olmasında, halkın atık yağların toplanması konusundaki bilinç düzeyi, okullarda gerçekleştirilen eğitim aktiviteleri, TV, radyo, internet yani sosyal formlarda atık yağların toplanmasına verilen önem etkinlikleri bitkisel atık yağların

toplanmasındaki en önemli faktörlerdir. Atık yağların toplanması konusundaki etkinlikler; dağıtılan broşürler, belli miktarda atık yağların getirilmesi halinde verilen promosyon hediyeler, sosyal medyada yayımlanan kamu spotları, ev hanımlarına yönelik yapılan bilgilendirme seminerleri vb. gibi etkinlikler söylenebilir. İstanbul ili 2012 yılı ile 2016 yılı arasındaki nüfus miktarı farkı ise 949.376 kişidir. 2012 ile 2016 yılı toplanan atık yağ miktarı farkı ise 11.812.409 kg.'dır. Nüfus artışında çok ciddi bir rakam görülmesi bile toplanan atık yağ miktarında çok ciddi fark görülmektedir. Bu çıkarımla elde edilmek istenen sonuç, toplanan atık yağ miktarının artmasında nüfusun artışının etkisi bulunmamaktadır. Ancak toplumun atık yağların geri kazanıma verdiği önemin, halkın geri dönüşüm konusunda bilinçlenmesi etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Deha firması gibi bazı kurumsal firmalar ulusal sorumluluk projesi kapsamında çevre ve insan sağlığı genel ve yerel yönetimler yağların zamanında gıdadan çekilmesini amaçlamaktadır. Deha Firması, 2013 yılında TUÇEV (Türkiye Çevre Koruma Vakfı) ile birlikte “Temiz Çevre Engelsiz Hayat” projesi başlatılmıştır. Bir başka projede de CarrefourSA ile yürütülmektedir. Bu projede marketlerden toplanılan atık yağlardan elde edilen gelir omurilik felçliler derneğine bağışlanmıştır. Migros marketleriyle yürütülen proje de ise “Denizlerimize İyi Gelecek” tüm Migroslarda hanelerden toplanılan atık yağlardan elde edilen gelir TURMEPA'ya (Deniz Temiz Derneği) bağışlanmaktadır. Unilever ile de bir çalışma yürütülmektedir. “Gıda Atığını Değerlendir” projesi kapsamında ürün verdikleri tüm otellere atık yağların zararı ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır.

Deha Firması İstanbul'da 31 ilçe belediyesi ile protokol yapılmış olup, hanelerden toplanılan atık yağlara kampanyalar yapılmakta, muhtarlar ve belediye başkanlarının önderliğinde toplantılar yapıp atık yağların zararı anlatılmaktadır. Belediye protokolü ile ilgili olarak; geri kazanım tesislerinin veya ara depolama tesislerinin belediyelerle sözleşme yapmasının resmi olarak hiçbir anlamı yoktur. Anlamlı olan atık üreticisi ile geri kazanım tesisleri arasında yapılan sözleşmedir. Belediye protokolleri saha çalışmalarında rakip firmalara karşı kullanılan bir avantajdır. Dünya Çevre Gününde stantlar açılıp broşür, afiş ve hediyeler dağıtılmaktadır. Deha Firması belediyelerle birlikte okullarda eğitimler vermektedir. İstanbul'da 8 tane ile DEHA Firmasıyla protokol

yapmamıştır. Bu ilçeler ise; Avcılar, Bağcılar, Büyükçekmece, Çatalca, Esenler, Güngören, Kadıköy, Maltepe ilçeleridir ²⁰. Firma çalışanlarından çevre mühendisiyle yapılan görüşmede; “bu ilçe belediyelerinin Deha firmasıyla protokol imzalamama nedenleri alternatif firma arayışlarıdır.” Şeklinde yanıt alınmıştır. Bu belediyelerin sadece temizlik işleri bölümünden evsel atık yağ alımı yapılmamaktadır, ilçedeki fast food mekânlarından bitkisel atık yağ toplanması gerçekleştirilmektedir.



Foto 6: Deha Firmasının Biyodizel İmalathanesinin Genel Görünümü

MOTAT ile beraber toplanan atıkların istatistikleri de etkilenmiş lisansız toplayıcılarının etkinliklerindeki artışta fazlalaşmıştır. Bunun yanı sıra 2019 yılında uygulanmaya başlanılan sıfır atık projelerinde tehlikeli atık olmasına ve çoğunlukla evsel olarak üretimi olmasına rağmen bitkisel atık yağlarda kapsam içerisindedir. Firmamız bu konuda projenin yönetici firmalarındandır. Fakat tez tarihinin bunun için geçmiş tarihte olması uygun olmuş. MOTAT (Mobil Tehlikeli Atık Taşıma) sistemi mobil cihazlar kullanılarak atık üretici ve tüketici kurum ve kuruluşların her yönden 7 gün 24 saat denetim altına alınmasını amaçlayan bir sistemdir. Dünya çapında **atık yönetimine** ilişkin olarak denetleme ve izlemeden sorumlu UATF denetim mekanizmasının Türk sistemi olarak karşımıza çıkmıştır.

²⁰ <http://dehabiodizel.com.tr/protokollu-belediyeler.html>



Foto 7: Deha Fabrikasının Genel Görünümü



Foto 8: Türkan Saylan Görme Engelliler Okulundaki Etkinlik

6.1.2. Kolza Firması Faaliyetleri

İstanbul ilinde bitkisel atık yağların geri kazanımında lisanslı olan diğer firmadır. Kolza firması tesisi 2005 yılında kurulmuş olup, 14 ilde ara depolama alanı bulunmakta, İstanbul'da ise geri dönüşüm tesisi mevcuttur. Şu an yaklaşık 85 personeli bulunmaktadır. Hem atık yağ toplama hem de biyodizel işleme konularında hizmet verilmektedir. İstanbul ilinde son 5 yılda geri dönüşüm tesisine gelen bitkisel atık yağ miktarı 7.402.431 kg'dır.

Biyodizel üretme faaliyetinde en fazla harcama biyodizel üretebilmek için hammadde olan bitkisel yağlara ayrılmıştır (% 80). % 13.5 oranında da metanole ayrılmasının temel sebebi biyometanol yakıtının da araçlarda kullanılabilmesidir. Bu sebeple bitkisel yağdan sonra en fazla harcama yapılan metanoldür. İşletme giderleri (%2), enerji (%1), nakliye (%3), kimyasallarda (% 0,5) diğer harcama yapılan alanlardır. Ülke olarak biyodizelin üretilmesi için hammaddeye duyulan ihtiyaç diğer yapılan harcamalardan daha fazladır. Biyodizel üretiminde kullanılacak bitkisel yağların ülke tarımında az yer kaplaması sebebiyle Kolza firmasının biyodizel üretim maliyetinde en büyük payı bitkisel yağ ve metanol almıştır. Vatandaşlarımızın kullanmadıkları atık yağları lavaboya dökmek yerine belediyelere, firmaların faaliyetlerine teslim etmeleri durumunda bu maliyet tablosunda değişimler oluşacaktır. Kullanılmayan atık yağlar geri dönüşüme dâhil olup biyodizel üretiminde kullanılabilir.

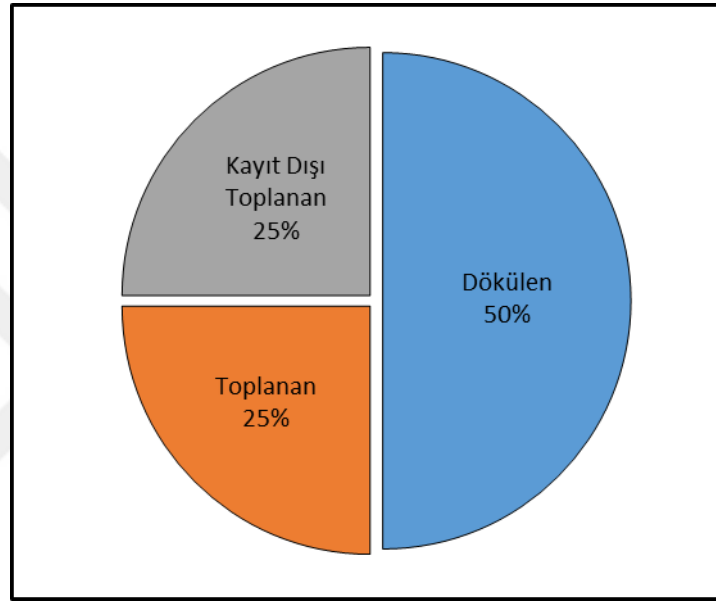
Tablo 53: Biyodizel Üretim Maliyeti

Yağın Cinsi	Fiyatı (\$/ton)	Fiyatı (TL/Ton)	Ön İşlem Maliyeti (TL/Ton)	Biodizel Yapma Maliyeti (TL/Ton)	Maliyet TL/Ton	Satış Fiyatı (TL/Ton)	Kar/ Zarar (TL/Ton)
Ham Ayçiçek	1.125 \$	4.175	100	800	5.075	3.445	-1.630
Ham Kanola	950 \$	3.515	100	800	4.415	3.445	-970
Ham Soya	900 \$	3.330	100	800	4.230	3.445	-785
Bitkisel Atık Yağ	735 \$	2.720	100	800	3.780	3.445	-335

Kaynak: Kolza Firması, 2018.

Tablo 53'ten anlaşılacağı üzere biyodizel üretiminde zarar oranı en az olan bitkisel atık yağdan elde edilen biyodizeldir. Ayçiçekten çıkartılan ham yağdan elde edilen biyodizel üretimi zarar oranı en fazla olan biyodizel üretimidir. Ülke olarak ham ayçiçek yağı üretim miktarı kendine yeten bir ülke değiliz. Biyodizel üretiminde ham yağdan karşılanacak olması, üretilen biyodizelin maliyetinin fazla olmasına neden olacaktır. Ülkelerin atık yağların toplanmasına vereceği önem ülkenin ekonomik getirisine de katkı sağlayacaktır. Özellikle ham ayçiçek yağı yemeklik tüketimde kullanıldığı için ayçiçek

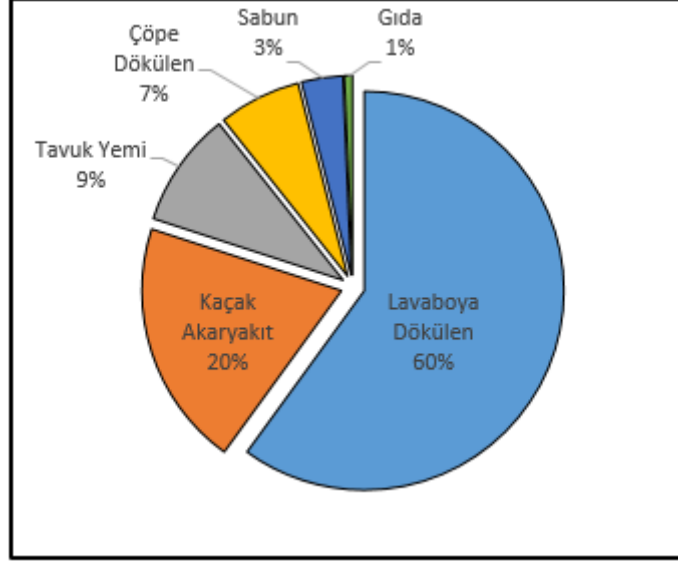
yağından biyodizel elde edilmesi pahalı olacaktır. Ülkemizde ham ayçiçek yağı yetmediği için ithal edilmektedir. İthal edilen ayçiçek yağının ülke ekonomisine zararı fazladır. Bu sebeple ayçiçek yağının yemeklik yağ olarak tüketmek gerekmektedir. Ham kanola ve ham soya yağında yemeklik yağ olarak tüketildiği için biyodizelde hammadde olarak kullanmak ekonomik açıdan zarardır. Bu nedenlerle biyodizelde en uygun hammadde olarak bitkisel atık yağ kullanmak yerinde karardır.



Kaynak: Kolza firması

Şekil 37: Bitkisel Atık Yağların Kullanım / Bertaraf Şekilleri

Şekil 37'den de anlaşılacağı üzere ülke olarak atık yağların geri kazanımı noktasında bilgi açısından çok gerideyiz. Yağların dörtte ikisini lavaboya dökerek 1 milyon deniz suyunu kirletilmektedir. Vatandaşın lavaboya atık yağını dökmesi demek biyodizel konusunda gerekli bilgi donanımına sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Kayıt dışının toplam atık yağın dörtte birini oluşturması da merdiven altı dediğimiz lisanssız firmaların kayıt dışı yollarla bu sektörde çalışmalarını artmaktadır. Lisanssız firmaların faaliyet göstermesi, lisanlı firmaların çalışma performansını düşürmektedir. Hakkı olmadığı halde bu sektörde ilerlemek diğer lisanslı firmaların toplayacağı atık yağların paylaşımı anlamına gelmektedir.



Kaynak: Kolza firması

Şekil 38: Kayıt Dışı Toplanan ve Toplanamayan Atık Yağlar

Kayıt dışı toplanan ve toplanamayan atık yağların gösterildiği şekil 38 incelendiğinde atık yağların en büyük oranını lavaboya dökülen atık yağlar oluşturmaktadır. Lavaboya dökülen atık yağlar toplanan atık yağların % 60'ını oluşturmaktadır. Lavaboya dökülen atık yağları %33'lük oran ile kayıt dışı toplanan atık yağlar izlemektedir. Kayıt dışı toplanan atık yağların içerisinde kaçak akaryakıt (%20), tavuk yemi (%9), sabun (%3), gıda (%1) yer almaktadır. Kayıt dışı toplanan atık yağlar toplanan atık yağların %33'lük kısmını oluşturmaktadır. Geriye kalan %7'lik oran ise çöpe dökülen atık yağlardır.

Atık yağın toplanamayan en büyük kısmını evler oluşturmaktadır. Evlerden atık yağ toplanması maliyeti çok yüksektir. Lisanslı firmaların evlerden tek tek atık yağ toplamaları mümkün değildir. Evlerden atık yağların toplanmasında en büyük görev belediyelere düşmektedir. Belediyelerin çekici promosyonları ev kadınlarının atık yağları biriktirmesi ve geri kazanılmasında daha aktif olmasına yol açabilir. Bazı belediyelerin faaliyetlerinde 5 lt atık bitkisel atık yağ getirene 1 lt bitkisel yağın verilmesi, bulaşık deterjanı, oyuncak, sünger vb. gibi promosyon ürünlerin verilmesi örnek gösterilebilir. Eğitim ve bilinçlendirme, toplama maliyetlerinin azaltılması ve sürdürülebilirlik açısından gereken önemin verilmesi gerekmektedir.

6.1.3. Firmaların Biyodizel Üretimiyle İlgili Karşılaştığı Sıkıntılar

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Tarım ve Orman Bakanlığı gerekli önemi vermemektedir. Billboardlar gerekli tanıtımı ve reklamını yapmamaktadır. Halkın bilinçlenmesi adına gerekli faaliyetler sergilenmemektedir. Atık yağların toplanmasında yemek şirketleri (fast food ve diğer restoranlar gibi) kurumlardan toplanılan atık yağ miktarı daha fazladır. Evlerden toplanılan atık yağ miktarı istenilen aşamada değildir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan yetkilendirilmiş kuruluşlara baktığımızda bitkisel atık yağların toplanmasında görev almış bir kurum göremiyoruz. Bu eksiklik konumuz açısından çok önemlidir. Diğer geri kazanım alanında yetki izni alan kuruluşlar ise şunlardır: ömrünü tamamlamış lastiklerin geri kazanımında LASDER (Lastik Sanayicileri Derneği); pillerin geri kazanımında TAP (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği); akümülatörlerin geri kazanımında AKÜDER (Akümülatör Üretici ve Geri Kazanım Sanayicileri Derneği), TÜMAKÜDER (Tüm Akü İthalatçıları ve Üreticileri Derneği); atık motor yağların toplanmasında PETDER (Petrol Sanayi Derneği); ambalaj atıklarının toplanmasında ÇEVKO (Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı İktisadi İşletmesi), TÜKÇEV (Tüketici Ve Çevre Eğitim Vakfı İktisadi İşletmesi), PAGÇEV (Türk Plastik Sanayi Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüşüm İktisadi İşletmesi), AGED (Atık Kâğıt ve Geri Dönüşümcüler Derneği); elektronik aletlerin geri kazanımında ELDAY (Elektrik ve Elektronik Geri Dönüşüm ve Atık Yönetimi Derneği), TÜBİSAD (Bilişim Sanayicileri ve İşadamları Derneği İktisadi İşletmesi), AGİD (Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği Ticari İşletmesi) gibi yetkilendirilmiş firmalar bulunmaktadır. İncelendiği gibi bitkisel atık yağların kazanımında yetkilendirilmiş bir firma yoktur. Bitkisel atık yağları toplayan bir firmanın bulunmaması atık yağların yeterli miktarda toplanmamasındaki en önemli etkidir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan çevre izin ve lisans belgesi alan ambalaj atıkları lisansını alan firma sayısı 100 iken bitkisel atık yağ toplamak için lisans almış firma sayısı 1'dir. Yüz katı değerinde çalışma alanı ambalaj atıklarını daha geniştir.

Ülkemizde bitkisel atık yağların potansiyeli kadar toplanamamasında en büyük sorumluluk devletin bünyelerindeki bakanlıklara düşmektedir. Çevre izin ve lisans belgesi alan tehlikesiz atık geri kazanım 278, tehlikeli atık geri kazanım 48, atık elektrikli ve elektronik eşya sayısı 12 vb. tesisler yer almaktadır. Geçici faaliyet belgesi alan tehlikesiz atık geri kazanım 68, tehlikeli atık geri kazanım 14, ömrünü tamamlamış lastik 1, ambalaj atığı sayısı ise 21 tanedir.

Devlet desteğinin olmaması biyodizelin gelişmesini engelleyen bir diğer sınıktır. ÖTV'nin olması üreticinin bu sektörde ilerlemesini düşündürmektedir. Biyodizel üreticisi bu kadar engelin altından kar amacı olmayacak şekilde kalkması bir sektörün en büyük engelidir. Motorine % 2 oranında katma zorunluluğu 2013 yılında gelmiş bir uygulamadır. Bu kararın bu kadar geç sürede gelmesi bile düşündürücü bir durumdur.

Eğitim seviyesinin yetersiz oluşu da karşılaşılan bir diğer problemdir. Bitkisel yağların 2-3 kullanım ömrü olduğunu bilmeyen bilinçsiz ev kadınları birden fazla olacak şekilde kızartma işlemi yapmaktadır. Bunun sonucunda vücudumuz kanserojen etkiye maruz kalmaktadır. Yağın üç kullanımdan daha fazla kullanılması durumunda da atık yağ oluşur. Kızartmalık yağın atık olması için FFA²¹ değeri 100 de 2.5 dan yüksek olması gerekmektedir. Yani polar değerinin 2,5 dan fazla olması gerekmektedir. Bunun için kaç kere kullanıldığı kaç derecede kullanıldığı ne kızartıldığı önemi azdır. Testo cihazı denilen atık yağın polar değerini ölçen cihazlarla ölçülmektedir. Belediyelerin bir gıda firmasını denetiminde ilk yapmış olduğu inceleme budur.

Paydaşlar arasında işbirliğinin güçlendirilmesi gerekmektedir. EPDK, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanı, Biyodizel üreticileri gibi kuruluşlar biyodizel üretimi noktasında birlikte hareket etmelidir.

Yönetmenliği gerçek hayatla uyuşmaması diğer sınıklardan birkaçıdır. Yönetmelikte bitkisel atık yağ toplama ve geri dönüşümüne ilişkin tanımlar yapılmış,

²¹ FFA: Serbest yağ asitleri kimya sektöründe FFA olarak tanımlanır.

ayırma ve geri kazanıma ilişkin eksik hükümler bulunmaktadır. Mevzuatın sektör için çok ağır olması ve değiştirilmesi gerekmektedir. İl Çevre Müdürlükleri farklı uygulama yapmaktadır. Atık yağ toplayıcıları ve geri kazanımcılarına kaçakçı gözüyle bakılıyor.

Toplanan bitkisel atık yağların ara depolama lisanslandırma süreci çok ağır ve maliyetlidir. Bu durum da lisanslı firmaların ara depolama sayısını artırmasını engellemektedir.

Belediyelerin yönetmeliğe aykırı davranması da bir diğer atık yağların geri kazanımı noktasında sıkıntılı konulardandır. Belediyelerin firma kayırması uygun bir davranış değildir. Belediyelerin temizlik işleri bölümü toplanan atık yağların firmalara getirilmesi noktasında yardımcı olabilir. Firmaların yasal süreçle uğraşması, toplanan atık yağları protokol imzaladığı firmalardan tek tek toplaması, halkı bilinçlendirme adına eğitimler ve promosyonların reklamlarını yapması, atık yağların geri dönüşüm tesislerinde gerekli işlemleri devam ettirmesi vb. gibi faaliyetler biyodizel üretimi yapan firmaların sıkıntı yaşadığı konulardan birkaçıdır.

Devlet desteğinin düşük miktarlarda olması biyodizel faaliyetinde sıkıntı teşkil eden bir durumdur. Verilen desteğin geri dönüşümü 3 ay sonra olmaktadır. Biyodizelin üretimini artırmak için sektöre akaryakıt desteği verilmeli, toplanan atık yağ oranında ÖTV'siz motorin desteği yapılmalıdır. Devlet desteğinin ÖTV vergisi de yüksektir. Geri dönüşüm tesislerine, arıtma tesislerinde olduğu gibi indirimli elektrik verilmelidir. Toplayıcılara UATF'ler (Ulusal Atık Taşıma Formu) bedelsiz verilmelidir. UATF, tehlikeli atıkların Bertaraf / Geri dönüşüm tesislerine taşınması sırasında kullanımı zorunlu olan bir formdur. 2018 Ocak ayı itibariyle UATF ları kesinlikle kullanılmayıp Mobil tehlikeli atık takip sistemi kullanıma başlamıştır. Bununla beraber bu sisteme atık üreticilerinin kayıt olmasının zor olduğu bunun yüzünden kayıt olmayıp lisansız firmalara atıklarını teslim ettikleri belirtilebilir. Aynı zamanda lisansız atık toplayıcıları işle alakalı kısımda bu kişiler sadece standartlara uygun olmayan biodizel üretimi yapılmamaktadır. Atık yağın koku renk arıtımı yapıp rafine yağ şeklinde birçok otele satıldığı belirlenmiştir.

Toplayıcıların şikâyetleri dikkate alınmalı, atık yağlarını kayıt dışı satanlara ve yasa dışı toplayıcılara ağır cezalar verilmelidir. Atık yağlardan elde edilen biodizel için milli bir standart oluşturularak kamu kullanımında belirli bir oranda motorine harmanlanmalıdır. Atık yağlardan elde edilen biyodizelin satış fiyatı EPDK rafından denetlenmeli, üretici ve kamu yararı düşünülerek sürdürülebilir bir fiyat politikası izlenmelidir.

Biyodizel tesisine gelen atık yağın veya bu tesisler ile sözleşmeli ara depolama lisanslı firmaların topladıkları atıkları biyodizele dönüştürüp dönüştürmediğinin tespit ve takip edilmesi ve bu konuda yeterli denetimin yapılması gerekmektedir. Ara toplayıcıların topladıkları atıkların tamamını biyodizel tesislerine teslim edip etmediklerinin izlenmesi ve müeyyide uygulanması gerekmektedir. Atık yağların teslim aldıkları yağları işleme süreci de mutlaka denetlenmelidir. Tağşişin yani hilecilik durumunun tekrarında üretim ve ticaretten men cezası verilmelidir. Ürün Doğrulama ve Takip Sisteminin (ÜDTS) yüksek maliyetli, sahte, tağşiş, taklit ürünler tespit edilip direk iptal edilmelidir (Yaşar, 2008). Bitkisel atık yağdan elde edilen sabun ve yem ürünlerinin 2005 yılından beri yasak olmasına rağmen halen üretilmekte olması da bir diğer sıkıntıdır.

Bitkisel atık yağlardan biyodizel elde edilmesine ilişkin maliyetlerin yüksek olduğu, kullanımının düşük, üretimin yapılabilir olmadığı, bu noktada üretimi teşvik edecek uygulamaların getirilmesi gerektiği, ayrıca bitkisel atık yağlardan üretilen biyodizelin motorine belirli bir oranda harmanlanma zorunluluğu getirilmesi belirtilmiştir. Biyodizelin akaryakıtta harmanlama zorunluluğu getirilmesine ilişkin düzenleme yetkisi Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nda (EPDK) olup konu ile ilgili EPDK ile gerekli bilgilendirmeler yapılmış ve yapılmaya devam edilecektir (Narin, 2008).

Resmi toplanan bitkisel atık yağ miktarları kadar kayıt dışı bitkisel atık yağda toplanmaktadır. Atık yağı toplayıcılar ve geri kazanım tesislerine yapılan denetim mekanizmaları çok zayıf. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın belediyeler üzerindeki denetim zafiyeti bulunmaktadır. Örneğin, 1500 ton bitkisel atık yağ toplanıyorsa bunun 1000 tonu kayıt dışıdır. Deha firmasından görüşmüş olduğumuz yetkililer "Yılda İstanbul

ilinden yaklaşık olarak 35 bin ton bitkisel atık yağ toplanmaktadır. Bunun 15 bin tonunu şu an Deha firmasının toplamış olduğunu belirtmekte. Diğer firmalarında 15 bin ton topladığını varsayarsak geriye kalan 5 bin ton kayıt dışı şekilde toplanmakta olduğunu belirtmiştir.” Kayıt dışı bitkisel atıkların %30-40 oranında olduğunu yuvarlak hesaplamayla belirtmiş bulunmaktadır.

Toplanan atık yağların %30'unu hayvansal yağlar oluştururken, %70'lik kısmını ise bitkisel atık yağlar oluşturmaktadır. Ülke olarak hayvansal atık yağların toplanması noktasında çok yetersiz olduğuna dikkat çekilmesi gerekmektedir. Yurtdışından gemi dökme yağlarının getirilmesi bu konunun diğer sıkıntılı noktasından bir diğeridir. Gemi dökme yağları yetkilendirilmemiş olan tek bitkisel yağ grubudur. DB Tarımsal Enerji firmasının ürettikleri biyodizelin çok büyük kısmını kendi ürettikleri yağlı tohumlu bitkilerden elde ettiklerini belirtmektedir. Bu şekilde elde edilen yağın daha ucuz olması bu yönetime başvurularına neden olmuştur. DB Tarımsal Enerji firması İzmir ilinde faaliyet gösteren bir kurumdur. İzmir ilinin tarıma uygun olması sebebiyle firma olarak bu şekilde biyodizel üretme süreci izlemektedir. Firma bitkisel atık yağ toplama faaliyeti yapmaktadır birde ekstra olarak üretilen bitkisel yap teminatını yağlı tohumlu bitkilerden elde etmektedir.

6.1.4. Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Projesi Çalışmaları

Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Projesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından başlatılan bir projedir. Bu proje bir sosyal sorumluluk projesi olarak da değerlendirilmektedir. Proje kapsamında bitkisel atık yağlar toplanarak engelli vatandaşların ihtiyaçlarının karşılanması planlanmaktadır. Bu proje 2013 itibariyle uygulanmaya başlamıştır. Toplanan atık yağlarla akülü sandalye, görme engelli bastonu, hasta yıkama ünitesi alınarak engelli vatandaşlara dağıtılmıştır. Bu projeye hem engelliler hem de çevre kirliliğinin önlenmesi açısından önemli bir çalışmadır.

Tablo 54: İstanbul İlçeleri Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktaları

İlçeler	Temiz çevre sağlıklı hayat toplama noktaları	İlçeler	Temiz çevre sağlıklı hayat toplama noktaları
Üsküdar	322	Beylikdüzü	134
Kadıköy	316	Beykoz	134
Ümraniye	246	Sancaktepe	134
Ataşehir	244	Esenyurt	129
Pendik	236	Tuzla	125
Küçükçekmece	230	Sultangazi	123
Bağcılar	217	Sultanbeyli	123
Eyüp	205	Bahçelievler	119
Maltepe	204	Güngören	104
Fatih	201	Avcılar	102
Başakşehir	190	Arnavutköy	101
Kâğıthane	190	Gaziosmanpaşa	96
Büyükçekmece	185	Zeytinburnu	88
Silivri	172	Beyoğlu	87
Kartal	164	Bayrampaşa	72
Sarıyer	163	Esenler	71
Bakırköy	156	Çatalca	27
Çekmeköy	153	Şile	8
Beşiktaş	140	Adalar	1
Şişli	140	TOPLAM	5.832

Kaynak: <http://temizcevresagliklihayat.com/toplama-noktalari.html>

Avrupa Yakası'nda en fazla atık toplama noktalarına sahip ilçeler; Küçükçekmece (230), Eyüp (205), Bağcılar (217), Başakşehir (190), Büyükçekmece (185) vb. ilçeler ilk beş sırada bulunmaktadır. Bu ilçelerde atık toplama noktasının fazla olmasının nedeni nüfusun diğer ilçelere göre fazla olmasıdır. Bu ilçelerde genç nüfus oranının fazla olması oluşacak atık yağ miktarının da fazla olacağını göstermektedir. Bu nedenle bu ilçelerde atık toplama noktalarının sayısı fazladır.

En az atık toplama noktası; Çatalca (27), Esenler (71), Bayrampaşa (72), Beyoğlu (87), Zeytinburnu (88) vb. ilçeler en az atık toplama noktasına sahip ilçelerdir. Bu ilçelerde toplama noktalarının az olması bu ilçelerde ki nüfusun sosyo-ekonomik seviyelerinin düşük olması ve bu alandaki farkındalık çalışmalarının yetersizliği ilk sıralarda yer almaktadır. Halkın sosyo-ekonomik düzeyi atık yağların toplanmasında büyük önem taşımaktadır. Ekonomik seviyesi düşük olan toplumda atık yağ bilinci

bulunmamaktadır. Yağ siyah olana kadar kullanılmakta, ortaya çıkan atık yağ lavaboya dökülmektedir. Bu durum çevreye olduğu kadar insan sağlığına yönelik olarak da büyük sorunlar ortaya çıkarmaktadır.



Foto 9: Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Projesi Bitkisel Atık Yağ Toplama Bidonla

Tablo 55: İstanbul İli Avrupa Yakası Kişi Başı Düşen Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktası

İlçeler	İstanbul İli Avrupa Yakası İlçeleri 2016 Nüfus Miktarı	Toplama Noktaları	Kişi Başı Düşen Toplama Noktası
Bakırköy	22.437	156	6,95
Silivri	170.523	172	1,00
Büyükçekmece	237.185	185	0,77
Beşiktaş	189.356	140	0,73
Eyüp	377.650	205	0,54
Başakşehir	369.810	190	0,51
Şişli	272.803	140	0,51
Fatih	417.285	201	0,48
Sarıyer	342.753	163	0,47
Beylikdüzü	297.420	134	0,45
Kâğıthane	439.685	190	0,43
Arnavutköy	247.507	101	0,40
Çatalca	68.935	27	0,39
Sultangazi	324.709	123	0,37
Beyoğlu	238.762	87	0,36
Güngören	298.509	104	0,34
Küçükçekmece	766.609	230	0,30
Zeytinburnu	287.897	88	0,30
Bağcılar	751.510	217	0,28
Bayrampaşa	273.148	72	0,26
Avcılar	430.770	102	0,23
Bahçelievler	598.097	119	0,19
Gaziosmanpaşa	499.766	96	0,19
Esenyurt	795.010	129	0,16
Esenler	457.231	71	0,15

Kaynak: <http://temizcevresagliklihayat.com/toplama-noktalari.html>

Kişi başına en fazla atık toplama noktası düşen ilçe Bakırköy (6,95) olup burayı sırasıyla Silivri (1,0), Büyükçekmece (0,77), Beşiktaş (0,7) ilçeleri takip etmektedir. Kişi başına düşen atık toplama noktası en az olan ilçeler ise Esenler (0,15), Esenyurt (0,16), Bahçelievler (0,19) ve Gaziosmanpaşa (0,19), Avcılar (0,23)'dir.

Tablo 56: İstanbul İli Anadolu Yakası Kişi Başı Düşen Temiz Çevre Sağlıklı Hayat Toplama Noktası

İlçeler	İstanbul İli Anadolu Yakası İlçeleri 2016 Nüfus Miktarı	Toplama Noktaları	Kişi Başı Düşen Toplama Noktası
Kadıköy	452.302	316	0,69
Çekmeköy	239.611	153	0,63
Üsküdar	535.537	322	0,60
Ataşehir	422.513	244	0,57
Beykoz	250.410	134	0,53
Tuzla	242.232	125	0,51
Maltepe	490.151	204	0,41
Sultanbeyli	324.709	123	0,37
Ümraniye	694.158	246	0,35
Kartal	459.298	164	0,35
Sancaktepe	377.047	134	0,35
Pendik	691.681	236	0,34
Şile	34.241	8	0,23
Adalar	14.478	1	0,06

Kaynak: <http://temizcevresagliklihayat.com/toplama-noktalari.html>.

Tablo 56 incelendiğinde İstanbul Anadolu Yakası'nda toplama noktası en fazla Üsküdar ilçesinde olmasına rağmen Üsküdar ilçesinin nüfus miktarının fazla olması nedeniyle kişi başına düşen atık toplama noktasında 3. sırada yer almaktadır. Daha önce de değindiğimiz gibi toplama noktaları ya da toplanılan atık yağ miktarının fazla olması kişi başına düşen atık yağ miktarının da fazla olacağı anlamına gelmemektedir. Kişi başına düşen atık yağ miktarında nüfus miktarı önemli etkindir. Bir diğer çalışmada elde ettiğimiz bulgu da nüfusun fazla olması, toplanılan atık yağ miktarının da fazla olacağını düşündürmemektedir. Aksine nüfusu az olmasına rağmen toplanılan atık yağ miktarı fazla olan ilçelerimiz de bulunmaktadır.



Foto 10: Ataşehir Belediyesi İnteraktif Gezici Eğitim Aracı



Foto 11: Ataşehir Belediyesi'nin Atık Yağlar Konusunda Farkındalık Amacıyla Hazırlamış Olduğu Afiş

SONUÇ

Ülke olarak enerji verimliliğinde; üretim, iletim-dağıtım, kamu otoritesi, rekabetçilik, fırsatlar bir bütün halinde değerlendirilmelidir. Enerji politikasında; bütüncül, dengeli, bütünleşmiş, karşılıklı, güçlendirilmiş bir politika takip edilmelidir. Türkiye; verimliliği artıran, inovasyon kapasitesini yükselten, enerji-iklim odaklı bir ekonomik kültürel dönüşüm programı hayata geçilmelidir. Bu kapsamda ise atık yağ toplanması ve biyodizel eldesi yerinde bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

İstanbul'da bitkisel atık yağların toplanmasında az sayıda firma bulunmakta olup bunların da aralarında rekabet durumu bulunmamaktadır. İstanbul'da sekiz adet lisanslı firma bulunmasına rağmen en aktif olan Deha ve Kolza firmasıdır. Araştırmamız kapsamında da bu iki firmanın faaliyetleri referans alınmıştır. Diğer firmalar ise veri paylaşımında çekimser davranmışlardır. Söz konusu Deha ve Kolza firmalarının ciddi idari sıkıntılar nedeniyle faaliyetlerini güçlüklerle yürüttükleri tespit edilmiştir. Mevzuatta düzenlemenin yapılmaması durumunda merdivenaltı üreticilerin yaygınlaşmaya başlamasıyla ilerleyen yıllarda pazardan çekilmek durumunda dahi kalılabileceği belirtilmiştir.

Ele alınan 39 belediyeden edinilen verilere göre atıkların geri kazanımında ilk sırada ambalaj atıkları sonrasında bitkisel atık yağ toplamı gelmektedir. Hatta bazı belediyelerde atık yağların yerini plastik kapaklar, atık elektronik aletler yer almaktadır. Geri kazanım stantları yeterli olmamasına rağmen belediyelerin topladıkları bitkisel atık yağ miktarı azımsanmayacak seviyededir. Atık yağlarda diğer geri kazanım stantları gibi bunlarla eşit sayıda olması durumunda bu değer çok daha fazla olacağı şüphesizdir. Bu noktada sadece belediyelere bu sorumluluğu yüklemek yanlıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlar içerisinde bitkisel atık yağların toplanmasında görevli olan işletmeler de yer almalıdır. Bitkisel atık yağların toplanmasında herhangi bir yetkilendirilmiş kuruluşun yer almaması büyük bir eksikliktir. Buna göre de belediyelerin bitkisel atık yağ toplanmasındaki tanıtım ve reklamını artırmalıdır.

Elde edilen bulgular neticesinde nüfusun fazla olması toplanılan bitkisel atık yağın da fazla olacağına habercisi değildir. Toplanılan atık yağların fazla olmasında özellikle halkın geri dönüşüm ve kazanıma verdiği önem, vatandaşların okur-yazar oranının yüksek olması, halkın yaşam koşullarının daha iyi olduğu belediyelerde toplanılan bitkisel atık yağ miktarı da fazla olmaktadır. Kadıköy (558.353 kg), Şişli (344.190 kg), Ümraniye (335.000 kg), Ataşehir (333.000 kg), Beşiktaş (314.001 kg) örnek verilebilir ilçelerden birkaçıdır. Kişi başına düşen bitkisel atık yağ miktarında toplanılan bitkisel atık yağ miktarı kadar ilçede yer alan nüfus miktarı da önemlidir. Kişi başına düşen bitkisel atık yağ hesaplamasında ilçenin nüfus miktarı; toplanılan bitkisel atık yağ miktarına bölünerek hesaplanmıştır. Toplanılan bitkisel atık yağ miktarının fazla olmasıyla kişi başına düşen bitkisel atık yağ miktarı da fazla olan ilçelere örnek verilmesi gerekirse Beşiktaş (1,6 kg), Şişli (1,5 kg), Kadıköy (1,2 kg) verilebilir. Bu ilçelerde nüfus miktarı fazla olmasına rağmen toplanılan bitkisel atık yağ miktarı da fazla olduğu için kişi başına düşen bitkisel atık yağ miktarı da fazla çıkmıştır. Toplanılan atık yağ miktarı fazla olmamasına rağmen kişi başına düşen bitkisel atık yağ miktarı yüksek olan ilçelerde bulunmaktadır. Bu ilçelerde kişi başına düşen bitkisel atık yağ miktarının fazla olmasının en önemli nedeni ilçe nüfus miktarının az olmasıdır. Adalar (1,3 kg), Bakırköy (1,0 kg) vb. örnek verilebilecek ilçelerdendir.

Atık yağların toplanıp biyodizel üretiminde kullanılması çevresel açıdan da katkı sağlayan, bu sayede atık yağlar sulara ve toprağa karışmayarak, çevre kirliliğinin önlenmesi açısından önemli bir uygulamadır. Atık yağların tekrar üretimde kullanılması biyodizel üreticileri için ucuz hammadde ve maliyet avantajı da sağlamaktadır. Biyodizel üretimiyle 2006 yılından önce yem sanayisinde küspe, kozmetik sanayisinde ise gliserin üretilmekteydi. Fakat insan sağlığına zararı nedeniyle atık yağlardan yem ve gliserin üretimi yasaklanmıştır. Yan ürünlerin üretilmesi noktasında da çok ciddi para cezaları uygulanmaktadır.

Atık yağlardan biyodizel üretiminin alternatif ürün olarak üretilmesinin stratejik açıdan değerlendirilmesi ölçeğinde; zayıf yönlerinde; biyodizel üretiminde hammadde sorunu, yüksek ÖTV ve KDV tutarları, biyodizel mevzuatı ve üretilmesi zorunlu olan

biyodizel standartları bulunmaktadır. Mevzuatta yer alan ağır yükümlülükler sektördeki firmaları olumsuz etkilemektedir. Tesisin kurulumundan üretim, dağıtım ve tüketime ulaşana kadar olan, ağır yasal yaptırımlar bulunmakta olup sektörü olumsuz etkilemektedir. Türkiye’de de genel olarak bakanlıkların politikalarını sürdürme planları kısa soluklu olmaktadır. Her ne kadar güncellenen Kalkınma Planlarının değişimleri enerji sektörüne görece yansıyor olsa da bunların uzun soluklu olmaması akabinde sıkıntılar meydana gelmektedir. Ülkemizde tahmini 2003 yılından beri biyoyakıtlarla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bununla birlikte biyomotorinle ilgili çalışmalar 2010 yılından itibaren başlamıştır denilebilir. Türkiye’de biyomotorinin istenilen seviyede olmamasındaki en büyük etken ise ham yağ ihtiyacının fazla olmasıdır. Ancak bu kısıtlayıcı bir durum değildir. Önemli olan yerli üretim kaynakları ile bu açığın kapatılabilecek olmasıdır. Çiftçilerle sözleşmeli tarım modeli ve teşvik primleri ile çiftçi desteklenerek ham yağ açığı kapatılabilir.

Türkiye’de biyodizel üretimiyle ilgili yeterli AR-GE çalışmaları da yapılmamaktadır. Bunun sonucunda da geleceğe yönelik yeterli yatırımlar söz konusu değildir. Belediyelerin sıkı denetim yaparak, atık yağlarını lisanslı toplayıcılara vermeyen, döken ya da yetkisiz kişilere satan iş yerlerine ceza kesmesi gerekmektedir. İş yerlerinin atık beyanları ile kütle denge sistemine girilen veriler karşılaştırılarak inceleme yapılmalıdır. Ayrıca yemek üretimi yapan, özellikle de fast-food restoranlarında yağ tutucu kullanma zorunluluğu getirilmelidir.

Atık yağ çalışmalarında ilgili bakanlığın sahaya inmesi çoğunlukla mümkün olmamış veya oldukça yavaş gerçekleşmiştir. Şimdiye kadar enerji, çevre, sürdürülebilir kalkınma, temiz üretim, verimlilik, rekabetçilik gibi kelimeler üzerinde çok tartışılmış olmakla birlikte gerekli yol kat edilememiştir. Akademik çalışmalar uluslararası örgütlerce hazırlanmış dokümanlar, derlenen veriler, uluslararası organizasyonlarda sunulan tebliğler atılması gereken adımlarda göz önünde bulundurulmamıştır.

Atık yağların kazanılmasında veri noktasında yaşanan sıkıntıların bir diğer nedeni de atık yağların geri dönüşüm grubunda olmamasıdır. Geri dönüşüm; atık olarak adlandırılan malzemelerin çeşitli yöntemlerle hammadde olarak tekrar kazanımıdır. Cam,

kâğıt, plastik, alüminyum, motor yağı, otomobil aküleri, piller, yazıcı tonerleri vb. gibi malzemelerin geri dönüşümü sağlanabilmektedir. Geri dönüşüm grubunda toplanılan atıklar belli işlemlerden geçtikten sonra tekrar kazanımı sağlanabilmektedir. Örneğin; toplanılan kartonlardan tekrar karton elde edilmesi gibi. Atık yağlar konusunda ise böyle bir durum söz konusu değildir. Toplanan atık yağ tekrar ham yağ olarak üretilmemektedir. Toplanan bitkisel veya hayvansal atık yağ, biyodizel dediğimiz yakıt sektöründe kullanılmaktadır. Elde edilen atık yağ yemek sektöründe de, belli işlemlerden geçtikten sonra yakıt sektöründe değerlendirilmektedir.

Atık yağlarla ilgili olarak kurumlar arası çalışmalar artırılmalıdır. Numune alma işlemleri uzman kişilerce yapılmalıdır. Bitkisel atık yağlardan biyodizel elde edilmesine ilişkin maliyetlerin yüksek olduğu, kullanımın düşük, üretimin rantabl olmadığı bu noktada üretimi teşvik edecek uygulamaların getirilmesi gerekmektedir. Atık yönetimine gereken önem verilmemektedir. Lisanssız atık alım ve satım merkezleri bakanlıkça denetim yapılmalı ve ağır ceza verilecek şekilde kapatılmalıdır. Lisanssız, merdiven altı üreticiler dediğimiz kişiler en kısa süre zarfında tespit edilmelidir. Fakat yasal yaptırım gücü noktasında da sıkıntılar bulunmaktadır. Yetkilendirilmiş kuruluşlar ile yerel yönetim arasındaki ilişki bağları zayıftır. Hatta yerel yönetimler sektöre hizmet odaklı değil kar odaklı bakmaktadır.

KAYNAKÇA

Acar, E., & Doğan, A. (2008). Türkiye'nin Rüzgar ve Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi. **VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu**, UTES'2008, 17-19.

Acaroğlu, M. (2003). *Alternatif Enerji Kaynaklar* (p. 343). İstanbul: Atlas Yayın & Dağıtım.

Acaroğlu, M., & Ültanır, M. Ö. (2003). Biyokütle Enerjisinin Global Potansiyeli, Biyoenerji Politikaları, Avrupa Birliği ve Türkiye, **I. Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi**, Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Denizli, Mayıs.

Adıgüzel, A. O. (2013). Biyoetanolin Genel Özellikleri Ve Üretimi İçin Gerekli Hammadde Kaynakları. **Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 2(2).

Adıyaman, A., & Günay, S. (2008). Türkiye'de Yüksek Tarım Maliyeti Sorununun Çözümünde Biyodizelin Yeri, **Doğu Coğrafya Dergisi**, 13(19).

Akgün, G., Bayındır, H., Aydın, H., & Düz, Z., (2009). Hayvansal Yağlardan Biodizel Üretimi ve Teknik Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma, **V. Yenilenebilir enerji kaynakları Sempozyumu**, 131- 136, 2009.

Akova, İ., (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Nobel Yayın Dağıtım.

Aksoy, L., (2010). Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Biyodizel Ve Üretim Prosesleri, **Taşıt Teknolojileri Elektronik Dergisi**, 2(3), 45-52.

Aktaş, E., İpek, S., & Işık, S. (2010). *Türkiye'de Tarım Sektöründe Kullanılan Mazota Yönelik Vergi ve Destekler*. University Library of Munich, Germany.

Alemdaroğlu, N. (2007). Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları Ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar. **İstanbul Ticaret Odası Yayın**, (2007-29), 118.

Alptekin, E., & Çanakçı, M. (2006). *Biyodizel Ve Türkiye'deki Durumu*. Mühendis ve Makine, 47(561), 57-64.

Alptekin, Ertan & Mustafa Çanakçı (2011) "Hayvansal Kökenli Yağlardan Biyodizel Üretimi." **VI. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu (YEKS 2011)**: 1-9.

Arslan, F. (2017). *Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geçmişten Günümüze Kullanımı*. Pegem Atıf İndeksi, 221-250.

Altınsoy, Abdurrahman Serkan. Biyodizel Üretimi, Motorlarda Kullanımı Ve Türkiye'deki Kaynakların İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.

Altın, Z. G., Seyfullah, K. E. Y. F., Çorbacıoğlu, B. D., & Beyribey, B. (2013). *Solid-Liquid Extraction Of Jojoba Oil Obtained by The Process And The Process Variables Oil Effects on Yield. Sigma, 31*, 447-455.

Altıparmak, A. (2007). Madeni Atık Yağların Fraksiyonlarına Ayrılarak Bertarafı Ve Yeni Ürünlerin Geri Kazanımı (*Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Altun, Ş., & Öner, C. (2010). Hayvansal Yağların Dizel Motor Yakıtı Olarak Değerlendirilmesi. *Electronic Journal of Vehicle Technologies/Tasit Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2(3).

Altınsoy, A. S. (2007). *Biyodizel Üretimi, Motorlarda Kullanımı Ve Türkiye'deki Kaynakların İncelenmesi (Doktora Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Ar, F. F. (2012). Biyoetanol Kullanım Zorunluluğunun Türk Ekonomisinde Yaratacağı Etkiler. *12. Enerji Kongresi, Ankara*.

Ar, F. FİGEN, et al. "Biyokütle Enerjisi ve Biyomotorin." *TMMOB IV Enerji Sempozyumu* (2004): 10-12.

Ar, F. F. (2008). Biyoyakıtlar Tehdit mi-Fırsat mı. *Mühendis ve Makine*, 49(581), 3-9.

Aslan, N., (2006). "Türkiye'nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakları Açısından Değerlendirilmesi.", *Marmara Üniversitesi, İ.B.B.F Dergisi*, 2006, Cilt 19, Sayı 1.

Arslan, M., & Alibaş, K. (2015). Laboratuvar Ölçekli Biyodizel Üretim Tesisinin Projelendirilerek İmal Edilmesi ve Bu Tesiste Çeşitli Bitkisel Yağ Kaynaklarından Biyodizel Üretimi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 107-114.

Arslan, S., Darıcı, M., & Karahan, Ç. (2001). Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli. *Jeotermal Enerji Semineri, Ankara*, 21-28.

Atılğan, İ. (2000). Türkiye'nin Enerji Potansiyeline Bakış. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 15(1).

Atalay, İ., (2005). *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya*, İzmir.

Avcı, S. (2012). Türkiye'de Termik Santraller ve Çevresel Etkileri. *Coğrafya Dergisi; Sayı 13 (2005)*.

Başer, E., & Aybek, A. (2009). Tarım Traktörlerinde Biyodizel Kullanımının Çeki Gücü Performansına Etkisinin Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12(2)*, 37-43.

Başol, O. (2018). *Dünyada ve Türkiye'de Yeşil İşlerin Gelişimine İlişkin Bir Değerlendirme. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 55(636)*, 71-87.

Bayraç, H. Naci. "*Küresel Rüzgâr Enerjisi Politikaları Ve Uygulamaları.*" (2011).

Bengisu, G. (2014). Alternatif Yakıt Kaynağı Olarak Biyoetanol. *Alnteri Zirai Bilimler Dergisi, 27(2)*, 43-52.

Bolat, D., Can Güven, E., Gedik, K., & Kurt Karakuş, P. B. (2016). Yağ Sektörü Ürün Veya Atıkların Alternatif Yakıt Olarak Kullanılmasının Çevre Ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 1*, 21.

Bulut, B. (2006). Tarıma Dayalı Alternatif Yakıt Kaynaklarından Biyoetanol Ve Türkiye İçin En Uygun Biyoetanol Hammaddesi Seçimi, Yıldız Teknik Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Celebi, A. K., & Uğur, A. (2015). Biyoyakıtlara Yönelik Mali Teşvikler: Türkiye Açısından Bir değerlendirme. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 33(2)*.

Çengelci, E., Bayrakçeken, H., & Aksoy, F. (2011). Hayvansal Ve Bitkisel Yağlardan Elde Edilen Biyodizelin Dizel Yakıtı İle Karşılaştırılması. *Electronic Journal of Vehicle Technologies (EJVT), 3(1)*, 41-53.

Çildir, O., & Çanakçı, M. (2006). Çeşitli Bitkisel Yağlardan Biyodizel Üretiminde Katalizör Ve Alkol Miktarının Yakıt Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 21(2)*.

Çılgın, E. 3. Nesil Biyoyakıt Teknolojisi Algilerin bir Dizel Motorunda Performans ve Egzoz Emisyonlarına Etkisinin Araştırılması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(3)*, 33-41, 2015.

Çıtak, E., Kılınç Pala, P., (2016). Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (25)*, 79-102.

Çukurçayır, M. A., & Sağır, H. (2008). Enerji Sorunu, Çevre Ve Alternatif Enerji Kaynakları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20), 257-278.

Demirci, G., & Türkavcı, L. (2001). *Biyogaz “Atıklardan Enerji”* Temiz Enerji Vakfı Yayınları No.: 8.

Deniz, E., Yeşilören, G. & İşçi, N. Ö. (2015). Türkiye'de Gıda Endüstrisi Kaynaklı Biyokütle ve Biyoyakıt Potansiyeli. *Ankara Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*, GIDA (2015) 40 (1): 47-54.

Dışkaya, S., (2017). Türkiye'nin Enerji Güvenliğinde Yenilenebilir Enerji Etkisinin Politik Ekonomi Perspektifi. *Siyasal Bilimler Dergisi*, 5 (2), 129-150.

Diñçer, M. Z., & Aslan, Ö. (2008). Sürdürülebilir Kalkınma, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi: Türkiye Değerlendirmesi. *İstanbul Ticaret Odası. İstanbul*.

Doğan, M., “Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı 23, Ocak 2011, S. 36-52, İstanbul.

Doğanay, H., Özdemir, Ü. & Şahin, İ. F. (2011). *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya*. Pegem Akademi.

Doğanay, H., & Altaş, N. T. (2002). *Doğal kaynaklar*. Aktif yayınevi.

Doğanay, H., & Coşkun, O. (2017). *Enerji kaynakları. Pegem Atıf İndeksi*, s. 328.

Doğru, B., & Endüstri, Ö. (2012). Türkiye’de Tehlikeli Atıkların Yönetimi ve Yasal Düzenlemeler. *Tehlikeli Atıkların Yönetimi Eğitimi, İstanbul*.

Durmuş, B., & Koçer, N. N. (2017). Türkiye'de Yetişen Yağlı Tohumlardan Biodizel Üretim Potansiyelinin İncelenmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2/2), 45-49.

Eltekin, A. (2003). Yenilenebilir Primer Enerji Kaynaklarının Geliştirilmesindeki Güçlükler. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi*, Denizli, Mayıs, 2003.

Eniş, A. (2005). Enerji Politikaları: Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *TMMOB V. Enerji Sempozyumu*, 185-199.

Erdal, L. (2012). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımları Ve İstihdam Yaratma Potansiyeli. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(1).

Erdal, L., (2015). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve İstihdam Yaratma Potansiyeli. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4 (1), 171-181.

Fidan, M. S., & Alkan, E. (2014). Bitkisel Hammaddelerden Elde Edilen Biyodizelin Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Kullanılması. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 144-160.

Garipağaoğlu, N. (2016), “Marmara Havzası’nda Kentleşme-Atık Su İlişkileri Ve Alıcı Ortam Üzerindeki Etkileri”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Temmuz 2016, Sayı34, ss 147-159 ISSN: 1303-2429, E-ISSN: 2147-7825.

Gezmiş, C. T., Oktay, Y., & Şahiner, E. B. (2008). Gizli Tehlike Atık Yağlar. **ÇESKO III Kongresi**, (s 408), 15-16.

Gizlenci, Ş., Acar, M. & Şahin, M. (2012). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (Biyodizel, Biyoetanol Ve Biyokütle) Projeksiyonu. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(3).

Gençoğlu, M. T. (2002). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(2), 57-64.

Gökdemir, M., Kömürcü, M. İ., & Evcimen, T. U. (2012). Türkiye’de Hidroelektrik Enerji Ve HES Uygulamalarına Genel Bakış. *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi*, 471, 18-26.

Gürbüz, O. A. (2015). *Endüstriyel Atık Yağların Geri Dönüşüm Yöntemleri*.

Gürel, E. (2013). *Biyoyakıt Ve Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki Etkileşim: Önemli Üretici Ülkeler Ve Türkiye Örneği (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)*.

Güven, Ö. (2010). “Türkiye Koşullarında Üretilen Biyodizelin Bazı Özelliklerinin Standartlara Uygunluğunun Ve Yakıt Püskürtme Miktarı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi”, Namık Kemal Üniversitesi, **Basılmamış Yüksek Lisans Tezi**.

Hakan, K. U. M. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler Ve Politikalar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (33), 207-223.

Hatunoğlu, E. E. (2010). *Biyoyakıt Politikalarının Tarım Sektörüne Etkileri*. DPT.

Oğuz, H., Öğüt, H. & Gökdoğan, O. (2012). Türkiye Tarım Havzaları Üretim Ve Destekleme Modelinin Biyodizel Sektörüne Etkisinin İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2 Sp: A), 77-84.

Horuz, A., Korkmaz, A., & Akınoğlu, G. (2015). Biyoyakıt Bitkileri ve Teknolojisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 3(2), 69-81.

İlkılıç, C. (2009). Türkiye’de Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Ve Kullanımı. *Mühendis ve Makina, Türk Bilim Araştırma Vakfı*, Yıl: 2013, Cilt: 6, Sayı: 2, Sayfa: 1-18.

İskender, S. (2007). *Asrın Çözülemeyen Problemi Enerji. Tütev Yayınları, Ankara.*

İskender, S. (2005). **Türkiye’de ve Dünyada Enerji & Nükleer Enerji Gerçeği.** *Ankara: Türkiye Teknik Elemanlar Vakfı Yayınları.*

İskender, Ü., (2015). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Performansı. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi* (GMBD), 1 (1), 57-75.

Karabulut, B., (2016). “Enerji Güvenliğine Küresel Ölçekli Bir Bakış”, *Savunma Bilimleri Dergisi*, Cilt: 15, Sayı: 1, Mayıs 2016, s. 31-54.

Karaosmanoğlu, F. (2006). *Biyoyakıt Teknolojisi Ve İTÜ Araştırmaları. İstanbul, İTÜ Matbaası*, 110-125.

Karaosmanoğlu, F., (2008). “Biyoyakıt Teknolojisi Ve İTÜ Araştırmaları”, s. 117, *İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü*, İstanbul.

Karaca, C., (2013). Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım Politikaları: Tarım Sektöründe Atıl ve Yenilenebilir Enerji Kaynakların Değerlendirilmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 19(1 ve 2), 1-11.

Kapluhan, E. (2014), “Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki Ve Türkiye’deki Kullanım Durumu”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı 30, Temmuz 2014, S. 97- 125.

Karayılmazlar, S., Saraçoğlu, N., Çabuk, Y., Kurt, R., (2011). Biyokütlenin Türkiye’de Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 2011, Cilt: 13, Sayı: 19, 63-75.

Keskin, T. (2007). Avrupa Birliği’nde ve Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Enerji Sektöründe Beklenen Etkileri. *2023 Dergisi*, (71), 30-38.

Kılıç, R., Urgun, N., (2016). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelmenin Ülke Ekonomisine Etkileri Ve Türkiye'nin Enerjideki Dışa Bağımlılığının Azaltılmasına Yönelik Katkıları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (47), 148-166.

Kiliç, F. Ç. (2007). Biyogaz, Önemi, Genel Durumu Ve Türkiye'deki Yeri. *Renewable Energy World*, 8(6).

Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. *Engineer & the Machinery Magazine*, 56(668).

Koçak, A. (2005). Türkiye’de Jeotermal Enerji Aramaları Ve Potansiyeli. *MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi Başkanlığı, Ankara*, 217-233.

Koçtürk, D., & Avcıoğlu, A. O. (2013). Benzin-Biyoetanol Karışımlarının Motor Yakıtı Olarak Kullanılmasında Performans ve Ekonomikliğin İncelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2013(2).

Koçtürk, D., & Avcıoğlu, A. O. (2012). Benzin motorlarında biyoetanol kullanımının çevresel etkilerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 65-74.

Kolsarıcı, Ö. (2006). Hammadde Olarak Biyodizel Üretiminde Kullanılabilecek Yağlı Tohumlu Bitkilerin Potansiyeli ve Biyodizele Uygunlukları. *Enerji Bitkileri ve Yeşil Yakıtlar Sempozyumu*, 1, 15-32.

Kolsarıcı, Ö. (2006). *Biyodizel Üretiminde Değerlendirilebilecek Yağlı Tohumlu Bitkilerimizin Potansiyeli*. *Biyoyakıt Dünyası*, 2, 56-58.

İlker, E., Tatar, Ö., Gökçöl, A., (2010). Konvansiyonel ve Organik Tarım Koşullarında Bazı Soya Çeşitlerinin Performansları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47 (1), 87-96.

Kum, H., (2015). Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler ve Politikalar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 0 (33), 207-223.

Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H. D., & Avcı, E. D. (2005). Türkiye’de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. *Yeksem 2005, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi*, 19-21.

Küleççi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri Ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.

Melikoğlu, M., & Albostan, A. (2011). Türkiye’de Biyoetanol Üretimi Ve Potansiyeli. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26(1).

Meral, R., & Saydan, G. (2012). Tahıllardan Etanol Üretimi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 61-68.

Narin, M. (2008). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Tarımı. 2. *Ulusal İktisat Kongresi*, 20-22.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası (2008). **Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Oda Raporu.**

Okutan, H. (2013). Türkiye’nin Enerji Bakış Açısı, Temiz Enerji Teknolojileri Ve Uygun Enerji Politikasına Karar Verme. *Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 9(1), 81-97.

Öndül, E., & Albayrak, N. Biyodizel Üretiminde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.

Okutan, H. (2013). Türkiye’nin Enerji Bakış Açısı, Temiz Enerji Teknolojileri Ve Uygun Enerji Politikasına Karar Verme. *Deniz Bilimleri Ve Mühendisliği Dergisi*, 9(1), 81-97.

Onurbaş Avcıoğlu, A., Türker, U., Demirel Atasoy, Z., & Koçtürk, D. (2011). *Tarımsal Kökenli Yenilenebilir Enerjiler-Biyoyakıtlar. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Yayın*, (72).

Özçelik, A. E. (2011). *Aspir Biyodizelinin Ve Motorinle Karışımlarının Tek Silindirli Bir Dizel Motorda Yağlama Yağına Etkilerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).*

Özdemir, H. A., & Dulupçu, M. A. (2018). Türkiye'nin Ulaşımında Enerji Sorununa Çözüm Ortağı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1).

Özertan, G. (2007). *Biyoyakıtlar Türkiye için ne ifade ediyor?*, Boğaziçi Üniversitesi Araştırma Raporu.

Özsezen, A. N., & Çanakçı, M. (2006). Türkiyede ve Dünyada Enerji Tüketimi. *GAP V. Mühendislik Kongresi*, 415-422.

Öztürk, H. H. (2012). *Enerji Bitkileri Ve Biyoyakıt Üretimi*, Hasad yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.

Öztürk, H. K., & Yıllancı, A. (2003). Türkiye’nin Ekonomik Gelişmesinin Enerji Politikası İle İlişkisi”, *I. Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi*, 438-444.

Reşitoğlu, İ. A. (2010). Atık Yağlardan Üretilmiş Biyodizelin Dizel Motor Performans Ve Emisyonuna Etkisinin Deneysel Olarak Araştırılması. **Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin.**

Sabancı, A., Ören, M. N., Yaşar, B., Öztürk, H. H., & Atal, M. (2010). Türkiye’de Biyodizel Ve Biyoetanol Üretimini Tarım Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. **Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**, 11-15.

Sabancı, A., Atal, M., & Yaşar, A. (2006). Türkiye’de Biyodizel Kullanım Olanakları. **Tarım Makinaları Bilimi Dergisi**, 2(1).

Sabancı, A., Ören, M. N., Yaşar, B., Öztürk, H. H., & Atal, M. (2010). Türkiye’de Biyodizel Ve Biyoetanol Üretimini Tarım Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. **Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**, 11-15.

Sağiroğlu, A. (2004), “Bitkisel Yağlardan Biyodizel Üretimi ve Katalizörleri”, **Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi**, Cilt 5, Sayı 1, 25-32 (2004).

Saraçoğlu, S. (2017). **Yenilenebilir Enerji Kaynağı Olarak Biyokütle Üretimini Dünyada ve Türkiye’de Durumu**. *Fiscaoeconomia*, 1(3).

Sevim, C. (2012), “**Küresel Enerji Stratejileri Ve Jeopolitik**”, Seçkin Yayıncılık, 87- 135.

Şahin, G., & Taşlıgil, N. (2016). Stratejik Önemi Artan Bir Endüstri Bitkisi: Aspir (*Carthamus tinctorius* L.). **Türk Coğrafya Dergisi**, (66).

Şanlı, D. & Armağan, R. (2017). Sürdürülebilir Kalkınma Perspektifinden Yenilenebilir Enerji: Kamu Politikalarının Gerekliliği. **Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi**, 8(19), 93-109.

Taşer, A., & Erdoğan, Z. (2010). **Avrupa Birliği ve Türkiye’de Tehlikeli Atık Yönetiminin Yasal Gelişimi**. Eskişehir Osmangazi.

Taşlıgil, N. (2005). **Türkiye’nin Ekonomik Coğrafyası**. Çantay Kitapevi, İstanbul.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya Türkiye ve Enerji Kaynakları Görünümü, **Strateji Geliştirme Başkanlığı**, Sayı 15.

Tolay, M., Yamankaradeniz, H., Yardımcı, S., & Reiter, R. (2008), “Hayvansal Atıklardan Biyogaz Üretimi”, **7. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu**, 17-19 Aralık 2008, İstanbul.

Top, B. T., & Uçum, İ. (2012). Türkiye’de Bitkisel Yağ Açığı. *Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara, 14(2)*, 1-8.

Topal, M., & Arslan, E. I. (2008). Biyokütle Enerjisi Ve Türkiye. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, 17-19.

Topal, M., & Topal, E. I. A. (2012). Ürün Bitkilerinden Yenilenebilir Enerji Kaynağı Biyokütle Enerjisi Potansiyelinin Belirlenmesi: Afyonkarahisar İli Örneği (2006-2010)(025401)(1-11). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12(2)*.

Tugal, N. (2014). Enerji Talebi Ve Enerji Talebini Belirleyen Faktörler: Türkiye Uygulaması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*.

Türk, F., (2011). 2008 Yılında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Artan Önemi-Türk Enerji Politikası. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13 (1)*, 176-191.

Türkyılmaz, O. & Özgiresun, C. (2012). *Türkiye’nin Enerji Görünümü*. Makine Mühendisleri Odası, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/dd924b618b4d692_ek.pdf (Son erişim: 01.02.2017).

Uluengin, M., (2007). *Sizde Evinizde Biyodizel Üretebilirsiniz*, Birsen Yayınevi, İstanbul.

Ulusoy, T., (2017). Yenilenebilir Enerji Finansmanına Güncel Yaklaşımlar. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, s. 433-443.

Üstün, G. E., & Genç, B., (2015). Dünya’da ve Türkiye’de Biyoyakıtların Durumu. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2)*.

Üçgül, İ, Elibüyük, U., (2017). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Enerji Jeopolitiği*. Anka E-Dergi, 2 (1), 0-0.

Üçgül, İ., Akgül, G. (2010). *Biyokütle Teknolojisi*. SDÜ Yekarum e-Dergi, 1 (1).

Üçışık Erbilin, S. & Şahin, G. (2015). Enerji Coğrafyası Kapsamında Türkiye’de Linyit, *Doğu Coğrafya Dergisi, 20(33)*, 135-160.

Yakıncı, Z., Kök, M., (2017). Yenilenebilir Enerji ve Toplum Sağlığı. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi, 5 (1)*, 43-55.

Yaman, Y. (2007). *Enerji Tasarrufu Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Birsen Yayınevi.

Yaşar, B., & Ören, M. N. (2008). Türkiye’de Yağlı Tohumlardan Enerji Üretimi Ve Yağ-Enerji Güvencesinde Yaşanan Sıkıntılar. *VIII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Bursa.*

Yaşar, B. (2006). Türkiye’de Bitkisel Hayvansal Atık Yağlar Sorunu Ve Biyodizel Üretimi. *Tarım ve Mühendislik, Dergisi* (78-89), 63-64.

Yaşar, B. (2009). Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Biyodizel Üretim Ve Kullanım Olanaklarının Türkiye Tarımı Ve AB Uyum Süreci Açısından Değerlendirilmesi. *ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.*

Yıldız, M. (2008). *Atık Yağlardan Biyodizel Üretimi Ve Karakterizasyonu (Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi).*

Yılmaz, O., Hotunluoğlu, H., (2015). Yenilenebilir Enerjiye Yönelik Teşvikler ve Türkiye. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (2), 74-97.

YARARLANILAN RAPORLAR VE İNTERNET KAYNAKLARI:

- Adalar İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Arnavutköy İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Ataşehir İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Avcılar İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Bağcılar İlçe Faaliyet Raporu, 2014 – 2016, İstanbul.
- Bahçelievler İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Bakırköy İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Başakşehir İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Bayrampaşa İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Beşiktaş İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Beykoz İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Beylikdüzü İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Beyoğlu İlçe Faaliyet Raporu, 2013 – 2016, İstanbul.
- Büyüçekmece İlçe Faaliyet Raporu, 2015, s. 279, İstanbul.
- Çatalca İlçe Faaliyet Raporu, 2016, s. 320-323, İstanbul.
- Çekmeköy İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Esenler İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
- Esenyurt İlçe Faaliyet Raporu, 2014 – 2016, İstanbul.

Eyüp Sultan İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Fatih İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Gaziosmanpaşa İlçe Faaliyet Raporu, 2013 – 2016, İstanbul.
Sancaktepe İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Sarıyer İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Sultanbeyli İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Sultangazi İlçe Faaliyet Raporu, 2012 - 2016, İstanbul.
Şile İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Kadıköy İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Kâğıthane İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Kartal İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Küçükçekmece İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Maltepe İlçe Faaliyet Raporu, 2013 – 2016, İstanbul.
Pendik İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Tuzla İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Ümraniye İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Üsküdar İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.
Zeytinburnu İlçe Faaliyet Raporu, 2012 – 2016, İstanbul.

İNTERNET KAYNAKLARI:

<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/02/sektorel-bakis-2018-enerji.pdf>
<http://bepa.yegm.gov.tr/>
<http://www.hurriyet.com.tr/haberleri/biyokutle-santrali>
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/07/20080730-16.htm>
<https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/editordosya/GNG2007-10KatiAtikKarakterizasyon.pdf>
<http://www.petder.org.tr/>
<https://www.aksam.com.tr/ekonomi/atik-kemikten-yilda-200-milyon-s-gelir/haber-509900>
<http://www.epdk.org.tr/>
<http://www.tapdk.gov.tr/tr/piyasa-duzenlemeleri/alkol-piyasasi/resmi-istatistikler.aspx>
<https://www.bysd.org.tr/>
<http://www.fotonenerji.com.tr/2017/06/04/gunes-enerjisi/>
<https://www.verginet.net/dtt/11/Vergi-Sirkuleri-2014-14.aspx>