T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

PLASTİK AMBALAJ ATIKLARININ GERİ KAZANIMI AKSARAY İLİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cansu CANATAN

DANIŞMAN
Doç. Dr. Melayib BİLGİN

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 142301416 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi **Cansu CANATAN** tarafından hazırlanan "**PLASTİK AMBALAJ ATIKLARININ GERİ KAZANIMI VE AKSARAY İLİ ÖRNEĞİ**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir

Danışman: Doç. Dr. Melayib BİLGİN

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Doç. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA

Nevşehir HBV Üniveristesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gülden GÖK

Aksaray Üniveristesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 24/ 05/ 2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Cansu CANATAN

TEŞEKKÜR

Tez konum ile ilgili ayrıntılı bilgi sahibi olmama ve plastik ambalaj atıkların geri kazanımında rol oynayan tüm etkenleri ve geri kazanım sürecini uygulamalı olarak öğrenmemi sağlayan Tarhan Geri Dönüşüm şubelerinden olan Tarhan Plastik Sanayi Ticaret Anonim Şirketine teşekkür ederim.

Yüksek Lisans ve Lisans dönemi boyunca bilgisini ve ilgisini bizlere tam anlamıyla gösteren, yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Melayib BİLGİN'e sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

İş hayatım boyunca kendimi geliştirmem de, öğreticiliği, yol göstericiliği ve iyilikleri ile iş hayatına ilk adımlarımı atmamı sağlayan Tarhan Geri Dönüşüm ailesine ve Yönetim Kurulu Başkanımız Şakir TARHAN'a sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

Başarı hayatımda emeklerini benden esirgemeyen her zaman yanımda olan başta annem Yasemin CANATAN, kardeşim Haluk Doğan CANATAN ve aileme sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

Cansu CANATAN

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ÖZET iii
ABSTRACT iv
ŞEKİLLER DİZİNİ v
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 3
2.1 Ambalaj 3
2.2 Ambalajların Kullanım Alanlarına Göre Sınıflandırılması 3
2.2.1 Birincil ambalaj/Satış ambalaj 3
2.2.2 İkincil ambalaj/Grup ambalaj 3
2.2.3 Üçüncül ambalaj/Nakliye ambalajı 3
2.2.4 Tüketici ambalajı 3
2.3 Ambalaj Atıkları Ve Çeşitleri 4
2.3.1 Plastik ambalaj çeşitleri, özellikleri ve kullanım alanları 6
2.3.1.1 Polietilen 6
2.3.1.2 Polipropilen 7
2.4 Geri Dönüşüm 7
2.5 Geri Kazanım 8
2.5.1 Plastik ambalaj atıkların geri kazanımı 8
2.6 Türkiye'de Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü 9
2.7 Avrupa Ülkelerinde Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü 13
3. MALZEME VE YÖNTEM 15
3.1 Aksaray İli Atık Yönetim Planı Hakkında Bilgi 15
3.1.1 Nüfus 15
3.1.2 İdari ve sosyo-ekonomik yapı 16
3.1.3 Günlük evsel katı atık miktarı 17
3.1.4 Katı atık karakterizasyonu 18
3.1.5 Aksaray ili ambalaj atıkları geri dönüşümü uygulama planı 19
3.1.6 Aksaray ili ambalaj atıkları bilinçlendirme çalışmaları 25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 37
KAYNAKLAR 39
ÖZGEÇMİŞ 40

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PLASTİK AMBALAJ ATIKLARININ GERİ KAZANIMI VE AKSARAY İLİ ÖRNEĞİ

Cansu CANATAN

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Melayib BİLGİN

ÖZET

Bu çalışmamda, geri dönüşüm ve geri kazanım terimlerini kısaca açıklayıp, ambalaj atık türlerinden olan plastik atıkların geri dönüşümü ve geri kazanımının nasıl yapıldığını ve pilot bölge olarak Aksaray İli Merkez İlçesinde uygulanmakta olan Ambalaj Atıkları Yönetim Planı kapsamında ve Aksaray Belediyesinin ambalaj atıklarının alımında protokol yapılan Lisanslı Toplama Tesisi örnek olarak incelenmiştir. Bu çalışmamda mücavir alan içerisinde yer alan marketler, konutlar, AVM, eğitim, kamu kurum ve kuruluşları, oteller vb. tüm alanlardan toplanan plastik ambalaj atıklarının ayrıştırılması, geri dönüşümü/geri kazanımı incelenmiştir.

Çalışmamızın ilk bölümünde ambalaj ile ilgili tanımlamalara yer verilmiş, ambalajın tarihsel gelişimi, ambalajın görevleri kullanım alanları ve çeşitleri, kaynağında ayrı toplama çalışmaları ve ambalaj atıklarının geri kazanımı incelenmiştir. İkinci bölümde Aksaray İli Atık Yönetim Planı hakkında genel bilgilere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ise tezin ana konusu olan plastik ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplama çalışmasına, uygulama şekline, toplanan atık miktarlarına, atıkların ürün haline gelmesi için geri kazanım süreçlerine ve maliyet analizlerine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Plastik ambalaj atıkları, Aksaray İli Atık Yönetim Planı, Toplama ve Ayrıştırma, Geri dönüşüm, Geri kazanım, Ürün, Maliyet

Mayıs, 2019; 40 sayfa

M.Sc. THESIS

RECYLING OF PLASTIC PACKAGING WASTES AND EXAMPLE OF AKSARAY PROVINCE

Cansu CANATAN

Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Melayib BİLGİN

ABSTRACT

In this study, we briefly explain the terms of recycling and recycling, how to recycle and recycle plastic wastes, which are one of the types of packaging waste, and under the Packaging Wastes Management Plan that is being implemented in Aksaray Province Central District, and in the context of receiving the packaging wastes of Aksaray Municipality. The plant was examined as an example. In this study, markets, residences, shopping centers, schools, public institutions and organizations, hotels etc. are located within the central districts. The separation, recycling and recovery of plastic packaging wastes collected from all areas were examined.

In the first part of our study, the definition of the packaging is given, the historical development of the package, the fields of application and types of use of the packaging, the separate collection activities at the source and the recovery of the packaging wastes are examined. In the second part, general information about Aksaray Province Waste Management Plan is given. In the third chapter, the main subject of the thesis, plastic packaging wastes, the source of separate collection, the way of application, the amount of waste collected, recycling processes for the recycling of waste products and cost analysis has been addressed.

Keywords: Plastic packaging waste, Aksaray Province Waste Management Plan, Collection and Decomposition, Recycling, Recovery, Product, Cost

May, 2019; 40 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Ambalaj atıklarının yönetmeliğe göre işleyişi……..... 2
Şekil 2.1. Plastik ambalaj atığı geri kazanım aşamaları…….9
Şekil 2.2. Türkiye sıfır atık projesi uygulama sistemi.....13
Şekil 3.1. Ambalaj atığı toplama ekipmanı dış mekan konteyneri.....26
Şekil 3.2. Ambalaj atığı toplama ekipmanı iç mekan kutusu.....26
Şekil 3.3. Ambalaj atığı toplama ekipmanı poşet.....27
Şekil 3.4. Tanıtım broşürü.....27
Şekil 3.5. Eğitim kurumu bilinçlendirme çalışması.....28
Şekil 3.6. Ambalaj atığı toplama araçları.....28
Şekil 4.1. Pilot tesis ambalaj atıkları ayrıştırma iş akış şeması..... 29
Şekil 4.2. Pilot tesis plastik ambalaj atığı geri kazanım iş akış şeması.....30
Şekil 4.3. Pilot tesis plastik ambalaj atığı geri kazanım ekipmanları.....31
Şekil 4.4. Plastik geri kazanım hattı ünitesi genel görünümü.....32
Şekil 4.5. Plastik geri kazanım hattı – yıkama havuzu ünitesi.....32
Şekil 4.6. Plastik geri kazanım hattı – durulama - agromel ünitesi.....32
Şekil 4.7. Plastik geri kazanım hattı – çapak deposu ünitesi.....33
Şekil 4.8. Plastik geri kazanım hattı – granül hattı ünitesi.....33
Şekil 4.9. Plastik geri kazanım hattı – granül hattı ünitesi çıkışı.....33
Şekil 4.10. Plastik geri kazanım hattı – enjeksiyon hattı ünitesi.....34
Şekil 4.11. Plastik geri kazanım hattı – granül kesim ünitesi.....34
Şekil 4.12. Plastik geri kazanım hattı – granül silo hattı ünitesi.....35
Şekil 4.13. Plastik geri kazanım – granül stok alanı.....35
Şekil 4.14. Beyaz-siyah-mavi LDPE granül ürün çeşitleri.....35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Yıllara göre geri kazanımı hedeflenen ambalaj oranları……....11
Çizelge 3.1. Aksaray ili 2017 yılı toplam nüfusu.....15
Çizelge 3.2. Aksaray ili 2017 yılı nüfus dağılımı.....15
Çizelge 3.3. Aksaray ili evsel katı atık miktarı.....17
Çizelge 3.4. Aksaray ili katı atık karakterizasyonu.....18
Çizelge 3.5. Aksaray ili kaynağında ayrı toplama ayrıntıları.....20
Çizelge 3.6. Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili bilgiler.....22
Çizelge 3.7. Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili bilgiler……..23

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAKY	Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği
AB	Avrupa Birliği
AVM	Alışveriş Merkezi
GDT	Geri Dönüşüm Tesisi
HDPE	Yüksek Yoğunluklu Polietilen
LDPE	Düşük Yoğunluklu Polietilen
PAGÇEV	Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı
PE	Polietilen
PET	Polietilenterfelat
PP	Polipropilen
PS	Polistiren
PVC	Polivinilklorür
TAT	Toplama Ayırma Tesisi
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Artan nüfus ve kentleşme, beraberinde pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmiştir. Atık olan ve artık kullanmaktan vazgeçtiğimiz ama zamanında belli bir değer ödeyerek aldığımız ve işimiz bittiğinde sokaklara bıraktığımız çöplerin, bizden çıktıktan sonra yeniden kullanımımıza sunulmak üzere nasıl bir serüvene başladığını çoğumuz düşünmüyoruz.

Hızla büyüyen ekonomi, kentleşmeyle birlikte insanların yaşam alanlarının değişmesi, çevresel faktörler ve bunlara paralel olarak ilerleyen hızlı tüketim merakı, insanların eskiye nazaran daha fazla çöp üretimini sağlamaktadır. Bu atıkların hem ülkemizde hem de insanımıza geri dönüşümle birlikte yeniden kullanıma hazır hale getirilmesi, insanlarımızın daha bilinçli birer tüketici olmasını sağlamaya yönelik bir çaba olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

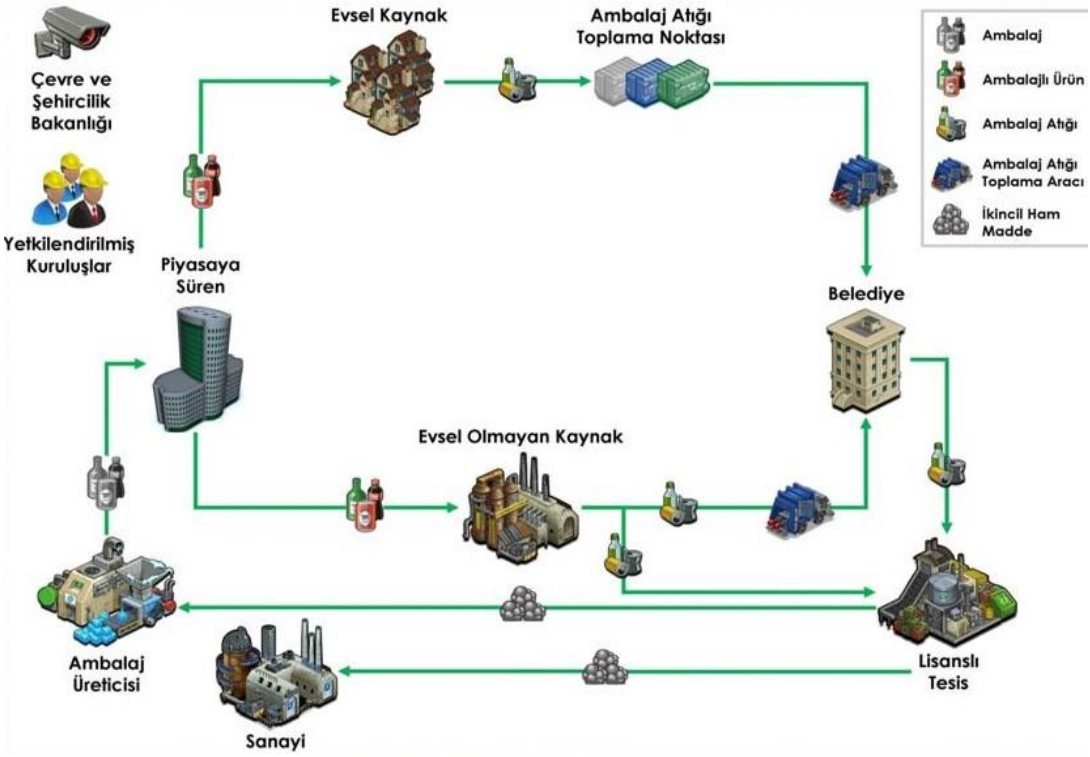
Bu geri dönüştürme sürecine en iyi cevap veren ve çoğumuzun doğru sandığı en büyük yanlış " plastiğin doğada yok olma sürecinin çok uzun zaman aldığını zannederek zararlı bir ambalaj olduğu'' düşüncesidir. Oysa plastiklerin doğada çok kısa sürelerde (18-24 ay gibi) çözünmesini ve yok olmasını sağlayacak biyolojik katkılar üretilmiştir ve kullanılmaktadır. Ayrıca plastik, geri dönüşümü en ucuz ve kolay olan malzemedir. Bu da kullanımının artırılmasının sakınca yaratmayacağını göstermektedir.

Tez çalışmamda günlük yaşantımızda kullanım alanı çok geniş olan plastik ambalaj atık türü ile ilgili tanımlamalara, tarihsel gelişimine, görevleri ve kullanım alanlarına çeşitlerine, geri kazanım sürecine, ürün haline geldikten sonra tekrardan hangi alanlarda kullanılabilirliğine yer verilmiştir. Aksaray ilindeki kaynağında ayrı toplama çalışmalarına, uygulama şekli, toplanan atık miktarları ve maliyet analizine de yer verilmiştir.

Çevre konusunda toplumsal bilincin gelişmiş olduğu ülkelerde yerel yönetimler sürekli yeni sorumluluklar üretmişlerdir. Ambalaj atıkları için sorumluluklar 5216 numaralı Belediye Kanunu ile 2005 yılında çıkan 5393 numaralı Belediye Kanununda yer almaktadır. Belediye Kanununa göre; tüm belediyeler mücavir alan içerisindeki atıkların kaynağında ayrı toplanmasından ve bertaraf edilmesinden sorumlu olacaktır.

Ayrıca 30283 sayılı 27 Aralık 2017 tarihi itibariyle resmiyete dökülmüş Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği ile de atıkların geri dönüşümü önemli bir hal almıştır.

Ambalaj atıklarının yönetmeliğe göre işleyişi Şekil 1.1'de verilmiştir.



Şekil 1.1. Ambalaj atıklarının yönetmeliğe göre işleyişi [1].

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Ambalaj

Tüketicilerin, ürünleri sağlıklı ve uzun süreli kullanabilmeleri, temizliği ve korunumu açısında hammaddelerden üretilmiş olan günümüzde kullandığımız tüm ürünleri koruyan malzemelerdir.

Ambalaj atığı ise bu malzemelerin kullanılmasından sonraki halidir.

- Ambalajların temel özellikleri;
- Korumak ve muhafaza etmek,
- Tüketiciye ulaştırmada taşıyıcı olama,
- Bilgi amaçlı olarak da özetlenebilir.

2.2 Ambalajların Kullanım Amaçlarına Göre Sınıflandırılması

2.2.1 Birincil ambalaj / Satış ambalaj

Tüketiciye satılırken ürünü sarmalayan ambalajlardır. Ürün ile direkt temas halindedir. Satışı gerçekleştirmek amacıyla diğer ambalaj çeşitlerini kapsamaktadır [2].

2.2.2 İkincil ambalaj / Grup ambalaj

Satış sürecinde rahat taşınması için ve satışlarını desteklemek maksadıyla kullanılan ambalajlardır. İkincil ambalajlar, tüketiciye ulaştırmak üzere ürünleri gruplandırmak amacı ile üretilir [2].

2.2.3 Üçüncül ambalaj / Nakliye ambalaj grubu

Tüketiciye ulaşması esnasında oluşabilecek her türlü hasarların önüne geçmek amacıyla ve grup ambalajların nakliyesini kolaylaştırmak amacıyla kullanır [2].

2.2.4 Tüketici ambalaj grubu

Üçüncül ambalajdan sonra olarak tüketiciye satış birimi olarak ulaşan ambalajdır [2].

2.3 Ambalaj Atıkları ve Çeşitleri

Ülkemizde de AAKY göre geri kazanımı artık olmayan maddelerin ambalaj üretiminde kullanılmaları yasaklanmıştır. Ayrıca üretilmiş ambalajlarında kullanım ömrünü tamamladıktan sonra geri dönüşüme ve geri kazanıma tabi tutulması gerekmektedir

Ambalaj atıkları çöptür düşüncesini ortadan kaldırmalı ve AAKY' ne uygun bir biçimde geri dönüştürmeliyiz. Ambalaj atık yönetimini açıklayacak olursak; ambalaj atıkları belirlenmiş sistem içerisinde, kaynaklarında ayrı toplanımı, taşınımı, ayrımı, gerektiğinde tekrar kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı, bertarafı ve tüm faaliyetlerin gözetlenmesi, denetlenmesi ve izlenmesi işlemlerinin tamamıdır.

AAKY e için;

Tüketici için oluşturulan ürünlerin ambalajlar için ayrılmaz bir parçası olmayıp o ürünü ömrü boyunca içinde bulundurmak, korumak için gerekli değilse ve bertaraf edilmiyorsa ambalaj olarak kabul edilmektedir.

Ambalaj Ürün Örnekleri;

Raflarda bulunan malzemeleri dış etmenler koruyan malzemeler, CD kutuları, katalog ve dergi poşetleri, kek/pasta ile birlikte satılan altlık, satış yerinde bir ürünün sunumu için kullanılan etrafı esnek malzeme (ör: plastik film, alüminyum, kağıt) ile sarılı rulolar, enjeksiyon çözeltileri için cam şişeler, kıyafet ile birlikte satılan kıyafet askılar, kibrit kutuları… Yani kısaca günlük hayatımızda işlevi olan malzemelerin kendileri ve dış kısmını saran ürünlerdir.

Ambalaj Olarak Nitelendirilmeyenler;

Sallama çay poşeti, peynirin etrafındaki balmumu tabakası, sucuk, sosis, salam ve benzeri ürünlerin kılıf ve zarları, kıyafetten ayrı satılan kıyafet askıları, kullanıldıktan sonra içinde bulunan kahveyle birlikte atılan içecek makinelerine ait kahve kapsülleri, kahve poşetleri ve filtre kağıtları, yazıcı kartuşlar, mekanik el değirmenleri (yeniden doldurulabilir olanlar ör: doldurulabilen baharat değirmenleri)

Ayrıca ambalaj ürünleri doğrudan asılan ya da takılan ve ambalaj görevi gören bu parçalar o ürünün ayrılmaz bir parçası olmayıp, ürün ile birlikte kullanılıp, tüketilip, bertaraf edilmedikçe ambalaj kabul edilir.

Türkiye'de ambalaj ürünü sektörüne ilk adım hurda teneke kutu (metal) türünde olmuştur. Bu dönemlerde ilk defa kendine ait ürünleri koruma ve destekleme amacıyla ambalaj üretimi yapan işletmelerin dışında da her alana hizmet edecek işletmeler kurulmaya başlanmıştır. Hurda metal alanında yapılan bu gelişmeler sonrasında kağıt ve plastik ambalaj türlerinde de çalışmalar olmaya başlamıştır. Ülkemizde ilk pet şişe üretimi 1980'li yıllarda olmuştur. Suyun ambalajı için kullanılan pet şişeler kısa süre sonra farklı sıvı gıdaların ambalajlanmasında kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda ise eski bir geçmişi olan cam ambalaj türünün pazar kaygısı ile teknolojisini yenilemesine neden olmuştur. Ambalaj atıkları üretildikleri malzemelerin türüne göre plastik, kağıt, cam, metal ve kompozit olarak ayrılmaktadır [3].

Ahşap Ambalaj Türü: En eski malzeme türüdür. Sert oluşu ve dayanıklılığından dolayı kütlece ağır ve büyük boyutlu yüklerin ve havalandırma yapısından dolayı taze meyve ve sebzelerin ambalajlanmasında rol alır. Bunlar haricinde yüksek tonajlı ve boyutlu ekipmanlar, veya daha farklı malzemelerin ambalajlanmasında kullanılmaktadır [3].

Cam Ambalaj Türü: Cam ambalajın hammaddesi kumdur. Yalnızca kumu eritme işleminden elde edilen saf silis camından yapılan malzemeler çok kırılgan olduklarından dolayı, dayanıklılığının artması ve sıcaklığının düşürülmesi için soda eklenir. Kalker gibi farklı malzemeler ile bu dayanıklılık arttırılabilir. Harman olarak adlandırılan karışıma cam kırığı gibi ikincil hammaddeler ilave edilerek, 1500 C dereceye kadar ısıtılarak şekillendirilir ve cam ambalaj üretilir. Cam ambalajlar ürünleri parlak, pürüzsüz ve kolay temizlenebilir bir yapıya sahiptir. Saydam olduğu için estetik olarak da güzeldir. Devamlı tekrar kullanımına, geri dönüşümüne elverişlidir [3].

Kağıt ve Karton Ambalaj Türü: Kağıtların hammaddesi çok değerli olan selülozdur. Selüloz maddesi özel yetiştirilen bitkilerden ve ağaçlardan elde edilmektedir. Kâğıt ve karton işlenmesi kolay olduğundan, taşınması sırasında az yer kaplaması ve dayanıklı olması bakımından tercih edilir [3].

Kompozit Ambalaj Türü: Kompozit, farklı en az iki malzemenin birleştirilmesi ile elde edilir. İki farklı madde kullanılmasındaki amaç dayanıklılığı, esnekliği arttırmak ve malzemelerin kendilerine özgü özelliklerini birleştirmektir [3].

Metal Ambalaj Türü: Hammaddesi teneke ve alüminyum olarak da bilinen ince çelik saclardır. Sacların yüzeyleri kalay ve organik laklar ile kaplanarak çeliğin doğrudan gıda ile temas etmesi engellenmesiyle korozyona dayanıklı metal ambalajlar olarak üretilir. Günümüzde çağdaş üretim teknikleri ve gelişmiş makinelerle metal malzemelere istenilen şekillerin verilebiliyor olması, kolay açılımı sağlayan kapakların geliştirilmesi, çeşitli dış yüzey tasarımları, yüksek dayanıklılık ve sızdırmazlık özelliği metal ambalajın tercih edilmesinde önemli etkenlerdendir [3].

2.3.1 Tesisimizde geri kazandırılan plastik ambalaj çeşitleri, özellikleri ve kullanım alanları

2.3.1.1 Polietilen

Polietilen, tüm dünyada çok yüksek üretim payına sahip olan en yaygın plastik çeşididir. Ticari anlamda kullanılan ilk ürün, düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) plastik türüdür. LDPE, uygulama teknolojilerini üstlenebilen ve iyileştirilmiş yapısıyla daha geniş bir kullanım alanına sahiptir. Enerji iletiminde, ambalajlamada, üretim/tüketim ürünleri, günlük eşyaları, sulama teknolojilerinde önemli rol oynamaktadır.

Özellikleri:

1. Kalıp haline getirilebilir ve kolayca şekillenebilir.
2. Yapısından dolayı ekstrüde edilebilir ve farklı şekil kalıplara dökülebilir.
3. Düşük maliyetli olmasıyla ağırlıklı olarak yapı sektöründe tercih edilir.
4. Sert, sağlam, dayanıklı, suyu az emen ve kararlı bir malzemedir.
5. Renk/görünüm açısından farklılık gösterebilir. Kalın olan kısımları genellikle opak ve beyazımsıdır.
6. Yapısından dolayı kap, mutfak eşyaları ve ambalaj filmlerinde, plakalarında kullanılmaktadır. Aynı zamanda plastik şişelerde de kullanılır.
7. Günümüzde polietilen türü yüksek basınçlı ve düşük basınçlı olmak üzere ikiye ayrılır.

2.3.1.2 Polipropilen

2019 yılı itibariyle büyük gelir sağlaması nedeni ile önem sırasında ikincidir. Bu plastik türüne yoğunlaşma, 2004 ve 2012 yılları arasında yıllık yaklaşık olarak %4.4 oranında artış göstermiştir.

Özellikleri:

1. Sağlamlılığı,
2. Opak olması,
3. Yüksek sıcaklıkta olması,
4. Nem durumunda iyi bir boyut kararlılığı ve sert olmasıdır.

Kullanım Alanları:

1. Ambalaj ürünü olarak ve etiketlemelerde,
2. Tekstil sektöründe (örneğin çuval, halat, termal iç çamaşırı vb.),
3. Kırtasiye ekipmanları,
4. Plastik ekipmanlar ve kap çeşitleri,
5. Yüz maskeleri, bebek bezleri ve ıslak mendil gibi kullanışlı ürünler, plastik bardak, çatal-bıçak takımı, viyal, kapak, kap, ev eşyaları ve akü gibi otomobil parçaları,

2.4 Geri Dönüşüm

Tüketicilerin malzemeleri kullanılmasından sonra çıkan atıkların kaynağında ayrı olarak toplanması, biriktirilmesi ve yeniden nihai ürün çevrilmesi için tesislerde yapılan işlemlerin genel adıdır.

Geri dönüştürmenin amacı; kaynakların fazladan kullanılmasını önlemek, enerji tasarrufu sağlamak, doğaya verilen zararları en aza indirmek ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktır. Demir, çelik, bakır, kurşun, kağıt, plastik, kompozit, cam, elektronik atıklar gibi maddelerin geri dönüşüm ve tekrar kullanılması, tabii kaynakların tükenmesini önleyecektir. Böylelikle kullanılan enerjiden büyük ölçüde tasarruf sağlanacaktır.

Örneğin atık kağıdın tekrar kağıt imalatında kullanılması hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35, su kullanımını %45 azalttığı ve bir ton atık kağıdın kağıt hamuruna katılmasıyla 8 ağacın kesilmesi önlenebilmektedir.

Tam bir geri dönüşüm için öncelikle bu malzemelerin yerinde/kaynağında ayrılarak toplanılmasıdır. Çöp oranlarında ciddi bir azalışta olacağından geri dönüşüm/kazanımın en önemli adımını kaynağında ayırma ve ayrı toplama oluşturur.

2.5 Geri Kazanım

Tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan; atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemler ile başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir [4].

Geri kazanım sayesinde ile yeni bir ürün veya hammadde elde edilmektedir.

Geri Kazanımın Faydaları

- Doğal kaynaklarımızı korumuş oluruz.
- Enerji tasarrufu sağlanmış olunur.
- Ülke ekonomisine katkı sağlanır.
- Atık miktarında azalma olur.
- Geleceğimiz için yatırımdır.

2.5.1 Plastik ambalaj atıkların geri kazanımı

Plastik ambalaj atıkları geniş kullanım uygulamalarına sahip ucuz, dayanıklı ve kolay şekillendirilebilen atıklardır. Bu özelliklerinden dolayı plastik geri kazanımı son yıllarda artmıştır. Günümüzde plastik malzemelerin kullanımının artmasından dolayı da birçok sorunlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca plastik malzemelerin tek kullanımlık ve az kullanım ömrünün olması da sorunları arttırmıştır. Bu yüzden plastik ambalaj atıklarının geri kazanımı önemli hale gelmiştir. [3]

Plastik ambalaj atığı geri kazanım aşamaları Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Plastik ambalaj atığı geri kazanım aşamaları.

2.6 Türkiye'de Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü

Türkiye'de ambalaj atıklarının yönetimine ilişkin 1983 yılında çıkartılan 2872 sayılı Çevre Kanununda ve 2006 yılında bu kanunda yapılan değişiklik ile ambalaj atıklarının kaynakta ayrı toplanmasının zorunluluğu getirilmiştir. Çevre kanununda; atıkların geri kazanılması ve geri kazanılabilen atıkların kaynağında ayrı toplanmasının esas olduğu kabul edilmektedir. Ambalaj atıklarının toplanması konusundaki sorumluluklar ise 2004 yılında çıkartılan 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ile 2005 yılında çıkartılan 5393 sayılı Belediye Kanununda paylaştırılmıştır. Buna göre; belediyeler atıkların toplanmasından ve bertarafından sorumludur. Büyükşehir belediyelerinde, atıkların toplanması konusunda ilçe ve ilk kademe belediyeleri sorumlu iken, bertarafından Büyükşehir belediyeleri sorumludur. Ambalaj atıklarının yönetimi konusu 1991, 2004,2007 ve 2011 yıllarında Bakanlığımız tarafından çıkartılan yönetmeliklerle ele alınmıştır. İlk olarak ambalaj atıklarına 1991 yılında Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde yer verilmiştir. Yönetmelik kapsamında sadece 17 kalem gıda ve temizlik ürününe ait, kompozit içecek kutuları, plastik, metal ve cam ambalajlar yer almıştır.

Bu ambalajların, kota oranları doğrultusunda toplatılması ve geri kazanılması, bazı ambalajlarda bu ürünleri piyasaya sürenler, bazı ambalajlarda ise üreticiler tarafından yapılması öngörülmüştür.

2005 Yılında tüm ambalaj ve ambalaj atıklarını kapsayan Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. Üç yıl uygulamada kalan yönetmelikte uygulama sırasında ambalajların kaynağında ayrı toplanması, ambalajların işaretlenmesi ve benzeri konularda sıkıntılar yaşanmış ve bir takım değişiklikler yapılarak 2007 yılında Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin amacı, ambalaj atıklarının çevreye vereceği zararın önlenmesi, ambalaj atıklarının oluşumunun önlenmesi, önlenemeyen ambalaj atıklarının tekrar kullanımı, geri dönüşümü ve geri kazanım yolu ile bertaraf edilecek miktarının azaltılması, belirli özelliklere sahip ambalajların üretimi ve ambalaj atıklarının belirli bir sistem içinde kaynağında ayrı toplanması, taşınması, ayrıştırılması konularında teknik ve idari standartların oluşturulması için gerekli prensip, politika ve programlar ile hukuki, idari ve teknik esasların belirlenmesidir. Ambalaj atıkları toplam katı atık içinde önemli bir yer tutmaktadır. Ambalaj atıkları cam, plastik, metal, kâğıt ve kompozit gibi malzemelerden imal edildiğinden geri dönüşebilir niteliktedir.

Ambalaj atıklarının oluştuğu yerde atığı üreten tarafından temiz ve sağlıklı bir şekilde çöpten ayrı bir torba veya kutu içinde biriktirilmesi, biriktirilen bu atıkların belediye tarafından çöpten ayrı olarak temiz ve düzenli bir şekilde toplanıp, ayırma tesisine ulaştırılması, burada türlerine göre ayrılarak ilgili geri dönüşüm endüstrisine sevk edilmesi çalışmalarının tümüne kaynağında ayrı toplama çalışması denir.

Kaynağında ayrı toplama uygulamaları ile ambalaj atıkları, çöpten ayrı, temiz, verimli, sağlıklı ve hijyenik olarak toplanır. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği ile kaynağında ayrı toplama uygulamalarını hayata geçirme görevi çöp toplama hizmetine paralel olarak ilçe belediyelerine verilmiştir.

Yönetmelikte ambalaj atıklarının kaynağında ayrı olarak toplanmasından esas olarak belediyeler sorumlu tutulmakla birlikte, bu çalışmaların maliyetlerinin de piyasaya sürenler tarafından karşılanmak zorunda olduğu belirtilmektedir.

Kirleten öder prensibine göre bu atığın sahibi onu piyasaya sürendir, dolayısıyla mali sorumluluk ambalajlı ürünleri piyasaya sürenlere verilmiştir. Bir başka ifadeyle maliyetler marka sahipleri tarafından karşılanmalıdır. Bunun için bazı hedefler getirilmiştir.

Yıllara göre geri kazanımı hedeflenen ambalaj oranları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Yıllara göre geri kazanımı hedeflenen ambalaj oranları (AAKY 2017).

Yıllar	Malzemeye göre yıllık geri kazanım hedefleri (%)				
	Cam	Plastik	Metal	Kâğıt/Karton	Ahşap
2005	32	32	30	20	-
2006	33	35	33	30	-
2007	35	35	35	35	-
2008	35	35	35	35	-
2009	36	36	36	36	-
2010	37	37	37	37	-
2011	38	38	38	38	-
2012	40	40	40	40	-
2013	42	42	42	42	5
2014	44	44	44	44	5
2015	48	48	48	48	5
2016	52	52	52	52	7
2017	54	54	54	54	9

Yıllar	Malzeme bazlı geri dönüşüm oranı (%) (yeniden kullanıma hazırlama dahil)				
	Cam	Plastik	Metal	Kâğıt/Karton	Ahşap
2018	54	54	54	54	11
2019	54	54	54	54	13
2020 ve sonraki yıllar	60	55	55	60	15

Yıllar	Toplam geri kazanım oranı (%)	Toplam geri dönüşüm oranı (%)
2018	56	54
2019	58	54
2020 ve sonraki yıllar	60	55

Sıfır Atık Projesi Uygulama Aşamaları

Odak Noktanın Belirlenmesi: Kurum ve kuruluşlarda sistemi yürütecek ve aktif hale getirebilecek kişilerdir [5].

Mevcut Durumun Belirlenmesi: Projeye geçemeden önceki kurum veya kuruluşların mevcut sistemlerinin belirlenmesidir [5].

Proje Planlama: Mevcut durum baz alınarak yeni projeye uygun sistemin oluşturulmasıdır [5].

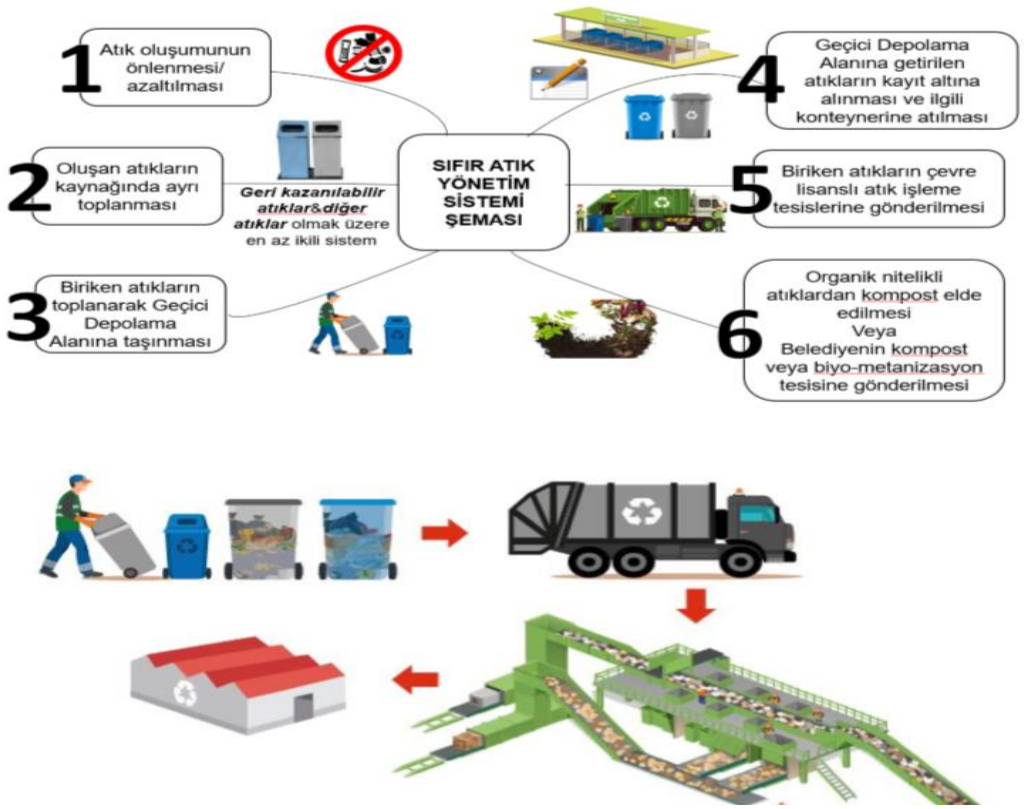
Sistem İhtiyaçlarının Belirlenmesi ve Temin Edilmesi: Uygun ve faal yerlerde kaynağında ayrı toplama yapmak için gerekli ekipmanlar belirlenir ve temin edilir [5].

Eğitim/Bilinçlendirme Çalışmaları: Ekipmanlar temin edildikten sonra sisteme uygun kaynağında ayrı toplama yapılabilmesi için başta odak noktaları olmak üzere kişilere eğitici çalışmalar yapılmalıdır [5].

Sistemin Uygulanması: Biriktirme ekipmalarının temini ile mevcut yerde yoğun olan bölgelere yerleştirilir ve proje aşamaları gerçekleştirilir [5].

Sistem Raporlama: Uygulamanın değerlendirilmesi amacıyla odak noktaları tarafından gözlem yapılır ve sonucunda sistemin aksayan yerleri, eksiklikler tekrar belirlenir ve çözüm yoluna gidilir [5].

Türkiye'de uygulanması planlanan sıfır atık projesine ait sistem Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Türkiye sıfır atık projesi uygulama sistemi.

2.7 Avrupa Ülkelerinde Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü

Avrupa Topluluğunda, ambalaj atıklarının fazla üretildiği ülkelerde ambalaj atıkları yönetimi konusu büyük önem kazanmış, bu doğrultuda 1980'lerin başında ambalaj ve ambalaj atıklarının yönetimi konusunda çalışmalara başlanmış ve bu çalışmalar doğrultusunda 1985 yılında 85/339/EEC Direktifi hazırlanmıştır.

85/339/EEC Direktifi sadece sıvı içecek kutularını kapsamaktadır. Direktifin uygulanması aşamasında ulusal politikalarının uyumlaştırılmasında ortaya çıkan değişiklikler belirsizliğe neden olmuş ve farklı ulusal yasalar ortaya çıkmıştır.

Direktifle birlikte sadece bazı Avrupa Birliği üye ülkelerinde ambalaj ve ambalaj atıklarının çevresel etkilerini azaltmaya yönelik önlemler ortaya konulmuştur.

Bu nedenle ekonomik yöneticiler ve üye devletler, komisyonun kapsamlı bir ambalaj direktifi hazırlaması üzerinde durmuş ve 1992 yılında komisyon tarafından ambalaj ve ambalaj atıkları direktifi için bir taslak hazırlanmıştır.

Avrupa parlamentosu tarafından 94/62/EC Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi kabul edilmiştir. Bu direktif ile tekrar kullanım ve geri dönüşüm hedeflerinin gerçekleştirilmesi için 5 yıllık bir süre belirlenmiş ve üye devletlere bu süre içerisinde ambalaj atıklarının azaltılması ve önlenmesi için ulusal programlarını yapma görevi verilmiştir.

Avrupa Birliği ülkeleri kendi ulusal mevzuatını direktife göre uyumlaştırdıktan sonra 5 yıllık uyum dönemi başlamıştır. Bu beş yıl içinde (2001 yılına kadar), ambalajın ağırlıkça % 50–65 geri kazanımı, ağırlıkça % 25–45 geri dönüşümü ve tüm malzemelerde %15 'in üzerinde geri dönüşümün sağlanması şeklinde hedefler konulmuştur. Direktifte 2004 yılında değişiklik yapılmıştır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1 Aksaray İli Atık Yönetim Planı Hakkında Bilgi

3.1.1 Nüfus

TÜİK, 2017 yılı sonuçlarına göre; Aksaray nüfusunun da 402 bin 404'e ulaştığı açıklanmıştır.

Aksaray ili 2017 yılı toplam nüfusu ve ayrıntıları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

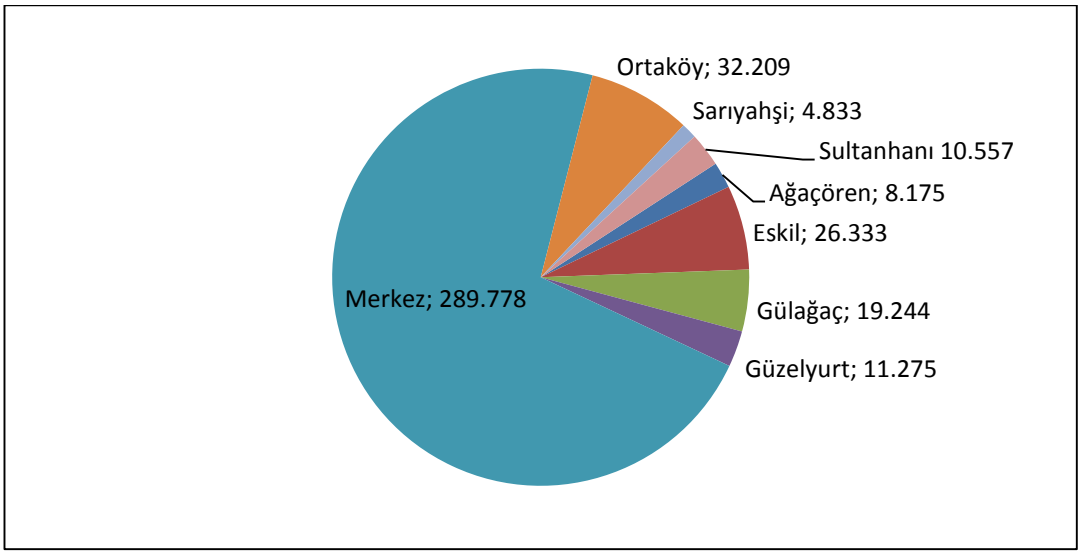
Çizelge 3.1. Aksaray ili 2017 yılı toplam nüfusu [8].

İl Adı	İl Nüfusu (TÜİK)	İl Nüfusu (Erkek)	İl Nüfusu (Kadın)
Aksaray	402.404	200.233	202.171

2016 yılında 396 bin 673 olan Aksaray nüfusu 5 bin 731 kişi artarak 402 bin 404 olarak gerçekleşti. Aksaray'ın yıllık nüfus artış hızı 2015-2016 yıllarında binde 25,9 iken, 2016-2017 yıllarında ise 14,3 olarak hesaplandı. Kilometrekare başına düşen kişi sayısını ifade eden nüfus yoğunluğu; Türkiye'de 105 kişi olarak, Aksaray İlinde ise 53 kişi olarak hesaplanmıştır [2].

Aksaray ili 2017 yılı ilçelere göre nüfus dağılımı Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Aksaray ili 2017 yılı nüfus dağılımı [2].



3.1.2 İdari ve sosyo-ekonomik yapı

Tez çalışma bölgem olan Aksaray İline ait 7 ilçe, 41 belde ve 151 köy vardır. Sosyo-ekonomik yapısı tarım ve hayvancılıktır. Aktif nüfusun % 70'i tarım ve hayvancılıktan geçimini sağlamaktadır. Tarım sektöründe yer alan nüfusun değerlerini indirmek için, sanayi ve hizmet sektörünü geliştirmek, tarımda üretimi ve verimliliği artırmak için değişiklikler yapmak, toprak işlemedeki yanlışlıkları gidermek, kaliteli ve uygun girdi kullanımına ağırlık vermek, makineleşmeyi teşvik ederek kullanımını yaygınlaştırmak vedaha çok ürün alınması ve çiftçilerin eğitilmesine olanak sağlamaktır [2].

Aksaray İlinin ekonomisi genelde taşıma ve hayvancılığa dayalıdır. Öncelikle buğday ürünü olmak üzere şeker pancarı, arpa, patates, soğan, üzüm ve elma, mısır, fasulye ve burçak yetiştirilir. Platolardaki geniş otlaklarda koyun beslenir. Tarımsal üretim yanında, bazı yörelerde halı ve kilim dokumacılığı yapılır. Taşpınar köyünün halıları çok meşhurdur [2].

Aksaray'da un, süt, yem gibi gıda sanayi tesisleri yanında, madenlere dayalı sanayi ve metal eşya, makine imalatı da gelişmiştir. İlin tek ağır sanayi kuruluşu Otomarsanın dizel motor fabrikasıdır.

Seramik sanayinde kullanılan kaolin belli başlı madenidir. Tarımsal üretim yanında, bazı yörelerde halı ve kilim dokumacılığı yapılır. Aksaray'da un, süt, yem gibi gıda sanayi tesisleri yanında, madenlere dayalı sanayi ve metal eşya, makine imalatı da gelişmiştir [2].

3.1.3 Günlük evsel katı atık miktarı

Aksaray'da 48 mahallede günlük olarak toplanan katı atık miktarı tahmini olarak 201 Ton/gündür [2].

Aksaray ili evsel katı atık miktarları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Aksaray ili evsel katı atık miktarı [2].

Mahalle Adı	Evsel katı atık miktarı(ton/gün)
Aratol Bahçeli	3,5
Aratol İstiklal	0,8
Bahçesaray	1,75
Bahçeli	2,45
Bayram Baba	0,45
Bedir Muhtar	0,5
Büyükbölcek	13,85
Çoğlaki	6,65
Cumhuriyet	12
Çerdiğin	5
Çiftlik	2,6
Dere	0,75
Ereğlikapı	11,75
Fatih	13,6
Hacı Hasanlı	2,35
Hacılar Harmanı	3,85
Hamidiye	2,45
Hashas	5,2
Hürriyet	4
İstiklal	1,1
Kalanlar	0,18
Kılıçaslan	6,6
Kırımlı	0,7
Kurtuluş	3,85
Küçükbölcek	13,15
Laleli	2,8
Mehmet Akif Ersoy	3,2
Meydan	6,25
Minarecik	0,1
Muhsin Çelebi	0,5
Nakkaş	3,85
Pamucak	2,6
Paşacık	9,6
Pınar	3,85
Sanayi	2,1
Selçuklu	2,1
Sofular	0,65
Somuncu Baba	0,75
Şamlı	1,65
Şeyhhamit	4,4
Şifahane	3,8
Tacin	3,72
Taşpazarı	14
Yavuz Sultan Selim	8,75
Yeni Mahalle	0,75
Yunus Emre	4,5
Zafer	1
Zincirli	1

3.1.4 Katı atık karakterizasyonu

Aksaray Belediyesi'nin evsel katı atıklarının yaklaşık %20'sini ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Bu veriler doğrultusunda bölgede oluşabilecek ambalaj atıkları miktarı aşağıda hesaplanmıştır. Toplanabilecek atık miktarı hesaplanırken %85 verimlilik oranı kabul edilecektir [2].

Evsel atık miktarı=201 ton/gün

Ambalaj atığı miktarı=201x0,20= 40,200 ton/gün

Toplanabilecek ambalaj atığı miktarı(%85 verimlilik) = 34,170 ton/gün

Aksaray'da evsel nitelikli katı atıkları göz önüne alındığında %80 verimlilikle günlük 32,160 ton/gün ambalaj atığı toplanabileceğini öngörmekteyim.

Aksaray ili katı atık karakterizasyonu Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Aksaray ili katı atık karakterizasyonu [2].

Atık türü	Oranı (%)	Miktar (ton/gün)	Miktar (ton/yıl)
Mutfak atıkları	**62**	**120,240**	**43.887**
Toplam Ambalaj Atığı	**25**	**43,862**	**16.009**
Plastik	2,6	5,752	2.099
Metal	0,7	1,950	711,75
Cam	1,7	4,168	1.521
Kâğıt-karton	17	28,620	10.446
Kompozit	2	2,480	905,2
Ahşap	1	0,892	325,58
Diğer	**23**	**39,600**	**14.454**
Genel Toplam	**110**	**203,702**	**74.350**

3.1.5 Aksaray ili ambalaj atıkları geri dönüşümü uygulama planı

Bölgede uygulanan geri dönüşüm uygulamasını şöyle özetleyebiliriz;

Çöp konteynerına atılan geri kazanabilen ambalaj atıkların kaynağında yani evlerde, kurumlarda ve eğitim kuruluşarında evsel atık türlerinden ayrıca biriktirilmesi, karma olarak alınan bu atıkların cinslerine göre ayrılıp geri dönüştürülerek yeni hammadeler elde etmek üzere ilgili lisanslı firmalara sevk edilmesidir [2].

Dönüşüm yapılacak ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanabilmesi için metodlar uygulanacaktır. Bunlar;

• Poşet içerisinde biriktirilerek alım yapma

• Kamu/kurum işyerlerinden iç mekân kutusu ile toplama

• Uygun özellikte konteyner ve kumbaralar kullanarak geri kazanım noktaları oluşturmaktır.

Kaynağında ayrı toplama çalışması haftalık program dâhilinde yapılmakta olup, pazar günü hariç haftanın her günü alım gerçekleştirilmektedir.

Kaynakta ayrı toplama periyotları belirlenirken o bölgenin faaliyetlerine ve AVM'ler, oteller, restoranlar, marketler gibi ambalaj atığı çıkaran yerler göz önüne alınacaktır [2].

Aksaray ili kaynağında ayrı toplama ayrıntıları Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Aksaray ili kaynağında ayrı toplama ayrıntıları [2].

Mahalle Adı	Konut Sayısı	Nüfusu	Okul Sayısı	Kamu Kurum Kuruluş Sayısı	Turistik Tesis Sayısı	Terminal Sayısı	Aşama Nüfusunun Toplam Nüfusa Oranı	Aşamaların Başlangıç Tarihi	Oluşan Ambalaj Atığı Miktarı (Ton/Ay)	Çevre Lisanslı/Geçici Faaliyet Belgeli İşletme Adı
Aratol Bahçeli	437	2.687	10	47	-	-			23	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Aratol İstiklal	27	1020	2	13	-	-			7,26	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Bahçeli	1.116	2.540	2	12	-	-			16.40	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Bahçesaray	427	1.450	-	8	2	-			10,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Bayram Baba	176	650	-	2	-	-			2,7	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Bedir Muhtar	198	501	-	-	-	-			5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Büyük bölcek	4.745	13.745	4	12	-	-			87,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Çoğlaki	2.385	6.593	2	15	-	-			39,9	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Cumhuriyet Mah.	3.362	11.795	8	7	1	-			72	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Çerdiğin	1.343	4.020	1	11	-	-			26	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Çiftlik	628	2.583	2	3	1	-			18,6	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Dere	268	810	1	6	-	-			4,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Ereğlikapı	3.698	11.658	3	19	-	-			91,7	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Fatih Mah.	4.701	13.750	6	5	-	-			88,56	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Hacı Hasanlı	807	2.950	-	7	-	-			20,52	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Hacılar Harmanı	1.479	3.812	5	12	-	1			25,7	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Hamidiye	780	2.486	1	2	-	-			16,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.

Çizelge 3.5 (devam). Aksaray ili kaynağında ayrı toplama ayrıntıları [2].

Hashas	1.674	5.199	2	5	-	-			36,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Hürriyet	90	3.925	-	5	-	-			28	TARHAN PLASTİK A.Ş.
İstiklal	341	1.230	7	18	-	-			13,6	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Kalanlar	70	320	-	2	-	-			4,09	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Kılıçaslan	1.440	5.692	4	14	-	-			40,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Kırımlı	440	800	2	4	-	-			10,2	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Kurtuluş	1.380	3.815	1	12	-	-			32,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Küçük Bölcek	4.979	13.034	5	13	-	-			85,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Laleli	682	3.020	3	8	-	-			23,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Mehmet Akif E.	873	3.183	3	4	-	-			20,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Meydan	1.893	5.272	1	5	-	-			33,8	TARHAN PLASTİK A.Ş.

Minarecik	65	231	-	7	-	-			6,6	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Muhsin Çelebi	92	680	-	-	-	-			7	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Nakkaş	1.385	3.847	1	16	-	-			26,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Pamucak	980	3.560	-	2	-	-			15,6	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Paşacık	2.861	9.494	2	8	-	-			57,6	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Pınar	1.310	3.818	4	8	-	-			22,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Sanayi	598	2.979	3	53					16,2	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Selçuklu	626	2.096	3	3	-	-			12,6	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Sofular	150	714	1	6	-	-			3,9	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Somuncubaba	219	842	2	3	1	-			5,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Şamlı	716	1.628	1	-	-	-			9,9	TARHAN PLASTİK A.Ş.

Çizelge 3.5 (devam). Aksaray ili kaynağında ayrı toplama ayrıntıları [2].

Şeyh Hamit	1.430	4.306	2	7	-	-			26,4	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Şifahane	1.405	3.729	2	12	-	-			22,8	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Tacin	1.234	3.630	2	4	3	-			22,32	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Taşpazar	4.875	15.380	4	17	-	-			84	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Yavuz Sultan Selim	2.294	8.706	4	3	-	-			54,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Yeni Mahalle	519	842	2						4,5	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Yunus Emre	953	4.392	4	7	-	-			28	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Zafer	955	2.469	3	17	-	-			18	TARHAN PLASTİK A.Ş.
Zincirli	89	453	-	6	-	-			3	TARHAN PLASTİK A.Ş.
TOPLAM	**63.191**	**202.336**	**115**	**450**	**8**	**1**			**1.315**	

Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili ayrıntılar Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.6. Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili bilgiler [2].

Mahalle Adı	Dağıtılacak Poşet Sayısı (6 aylık toplam)	Poşetlerin Dağılım Sıklığı	İç Mekân Kutusu Sayısı	Kumbara /Konteynır Sayısı	Kumbara/konteynır başına düşen kişi sayısı	Toplam Mahalle nüfusu	Konteynırların Arasındaki Mesafe (m)	Kumbara/Konteynır Kapasitesi(L)
Aratol Bahçeli	1.000	Haftalık	100	2	1.237	2.474	200	7.000
Aratol İstiklal	500	Haftalık	80	1	807	807	-	3.500
Bahçesaray	2.000	Haftalık	200	2	847	1.693	300	7.000
Bahçeli	3.000	Haftalık	300	2	1.235	2.463	250	7.000
Bayram Baba	500	Haftalık	50	1	440	440	-	3.500
Bedir Muhtar	500	Haftalık	40	1	501	501	-	3.500
Büyük bölcek	15.000	Haftalık	1.300	13	1.058	13.745	200-300	45.500
Çoğlaki	5.000	Haftalık	400	6	1.099	6.593	200-300	21.000
Cumhuriyet Mah.	15.000	Haftalık	1.500	11	1.090	11.995	200-300	38.500
Çerdiğin	3.000	Haftalık	290	4	1.003	4.013	200-300	14.000
Çiftlik	1.250	Haftalık	100	2	1.291	2.583	200	700
Dere	600	Haftalık	70	1	710	710	-	3.500
Ereğlikapı	8.000	Haftalık	700	11	1.057	11.637	200-300	38.500
Fatih Mah.	20.000	Haftalık	2.000	13	1.036	13.462	200-300	45.500
Hacı Hasanlı	3.000	Haftalık	250	2	1.171	2.342	200	7.000
Hacılar Harmanı	2.700	Haftalık	210	3	1.270	3.812	250-350	10.500
Hamidiye	1.500	Haftalık	160	3	829	2.486	200	10.500
Hashas	3.500	Haftalık	350	5	1.022	5.119	300	17.500
Hürriyet	200	Haftalık	150	4	988	3.949	150-300	14.000
İstiklal	1.000	Haftalık	100	1	1.050	1.050	-	3.500
Kalanlar	300	Haftalık	300	1	186	186	-	3.500
Kılıçaslan	2.400	Haftalık	230	1	1.440	5.692	-	3.500
Kırımlı	1.100	Haftalık	110	1	745	745	-	3.500
Kurtuluş	2.600	Haftalık	200	4	954	3.815	200-400	14.000
Küçük Bölcek	10.000	Haftalık	1300	13	1.003	13.034	250-300	45.500
Laleli	2.000	Haftalık	200	3	930	2.792	150-400	10.500
Mehmet Akif E.	1.750	Haftalık	160	3	1.061	3.183	250-350	10.500
Meydan	3.300	Haftalık	300	5	1.055	5.272	300-400	17.500
Minarecik	200	Haftalık	10	1	131	131	-	3.500
Muhsin Çelebi	300	Haftalık	150	1	480	480	-	3.500
Nakkaş	3.500	Haftalık	350	3	1.282	3.847	200-300	10.500
Pamucak	2.500	Haftalık	230	2	1.270	2.539	300	7.000
Paşacık	5.500	Haftalık	450	9	1.055	9.494	300	31.500

Çizelge 3.6 (devam). Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili bilgiler [2].

Pınar	2.450	Haftalık	200	4	956	3.818	200-400	14.000
Sanayi	2.000	Haftalık	200	2	1.035	2.079	400	7.000
Selçuklu	2.300	Haftalık	180	2	1.048	2.096	500	7.000
Sofular	600	Haftalık	10	1	619	619	300	3.500
Somuncubaba	400	Haftalık	40	1	734	734	-	3.500
Şamlı	2.250	Haftalık	220	2	814	1.628	300	7.000
Şeyh Hamit	2.350	Haftalık	200	4	1.076	4.306	300-400	14.000
Şifahane	2.000	Haftalık	170	4	933	3.729	300-500	14.000
Tacin	1.500	Haftalık	140	3	1.206	3.630	200-300	10.500
Taşpazar	11.000	Haftalık	1.000	13	1.044	13.580	200-400	45.500
Yavuz S. Selim	6.000	Haftalık	500	8	1.088	8.706	300-500	28.000
Yeni Mahalle	2.500	Haftalık	250	1	781	781	-	3.500
Yunus Emre	2.000	Haftalık	200	3	1.498	4.392	200-300	10.500
Zafer	2.500	Haftalık	270	2	1.345	2.469	200-300	7.000
Zincirli	200	Haftalık	100	1	453	453	-	3.500
TOPLAM:	**162.750**		**16.020**	**186**		**195.990**		

Çizelge 3.7. Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili bilgiler [2].

Mahalle Adı	**Cadde-Sokak Adı**	**Biriktirme Ekipmanı(Poşet Kumbara/ Konteynır, İç Mekân Kutusu)**	**Toplama Günü**	**Toplama Saatleri**	**Toplama Sıklığı**
Aratol Bahçeli	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Pazartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Aratol İstiklal	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Pazartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Bahçesaray	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Bahçeli	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Bayram Baba	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Bedir Muhtar	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Büyük bölcek	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Çoğlaki	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Cumhuriyet Mah.	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Salı	09:00-18:00	Haftada bir
Çerdiğin	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir
Çiftlik	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir
Dere	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir
Ereğlikapı	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir
Fatih Mah.	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir
Hacı Hasanlı	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir
Hacılar Harmanı	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Çarşamba	09:00-18:00	Haftada bir

Çizelge 3.7 (devam). Uygulamada kullanılacak biriktirme ekipmanları ile ilgili bilgiler [2].

Kılıçaslan	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Perşembe	09:00-18:00	Haftada bir
Kırımlı	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Perşembe	09:00-18:00	Haftada bir
Kurtuluş	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Perşembe	09:00-18:00	Haftada bir
Küçük Bölcek	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Perşembe	09:00-18:00	Haftada bir
Laleli	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Perşembe	09:00-18:00	Haftada bir
Mehmet Akif E.	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Meydan	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Minarecik	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Muhsin Çelebi	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Nakkaş	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Pamucak	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Paşacık	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Pınar	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Sanayi	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Selçuklu	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Sofular	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Somuncubaba	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cuma	09:00-18:00	Haftada bir
Şamlı	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Şeyh Hamit	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Şifahane	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Tacin	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Taşpazar	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Yavuz S. Selim	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Yeni Mahalle	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Yunus Emre	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Zafer	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir
Zincirli	Tüm Cadde ve Sokaklar	Tümü	Cumartesi	09:00-18:00	Haftada bir

3.1.6 Aksaray ili ambalaj atıkları bilinçlendirme çalışmaları

Mücavir alan içerisinde bulunan öncelikle ilköğretim okullarında, Aksaray Belediyesi, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, toplama yapan lisanslı firma ve YK ortaklığı eğitim çalışmalarım sergilenerek bilinçlendirme faaliyeti gerçekleştirilmiştir. Ortak çalışmalarımız sonunda öğrencilere eğitici dergiler, kitapçıklar dağıtılmıştır [2].

Ayrı toplama çalışmalarının geliştirilebilmesi ve yaygınlaştırılması için eğitimin sürekliliği sağlanması gerekli olup, bu amaçla her aşama için ayrı ayrı eğitim planları oluşturulmuştur. Kapıdan kapıya bilgilendirme, belirlenen tarihlerde düzenlenmiştir. Ayrıca toplama çalışmalarına yönelik tanıtıcı afişler ve broşürler hazırlanmıştır [2].

Mücavir alan içerisinde bulunan okullara Aksaray Belediyesi, TAT firmaları ve Yetkilendirilmiş Kuruluş işbirliği ile geri kazanım ve geri dönüşümle alakalı öğretmenlere ve öğrencilere eğitim çalışmalarım oluştur. Bu çalışmamda amaç uygulama bölgesinde bulunan ilkokullarda öğrencileri ve görev yapan öğretmenleri "Ambalaj Atıklarının Kaynağında Ayrı Toplanması" konusunda bilgilendirilmesi ve bunu öğrencilerine hangi yöntem ve araçlarla aktarmaları gerektiğini anlatmaktır. Bu eğitimlerde ambalaj atığının kaynağında ayrı toplanması konusunda hazırlanan sunumlar gösterilmiştir. Bu çalışmalarım sonrasında okullara öğrenci sayıları göz önünde bulundurularak geri kazanım iç mekân kutuları ve konteynerleri yerleştirilerek o okullardaki öğrencilerin fiilen geri kazanıma katılmaları sağlanacaktır. Bu konteynerlerde biriktirilen ambalaj atıkları ambalaj atığı toplama araçları ile toplanacaktır [2].

Hazırlanmış afiş ve broşürler yetkilendirilmiş kuruluş personellerinden oluşturulmuş olup bilgilendirme ekibi ve gönüllü öğrenciler tarafından bütün ev sakinlerine, eğitim kurumlarına eşliğimde dağıtılmıştır. Bilgilendirme ekipleri her konut sakinine ambalaj atıkları ve kaynakta ayrı toplama ile ilgili bilgi vermiştir. Okullarda, konutlarda ve iş yerlerinde yapılacak olan bilgilendirme faaliyetlerine yerel basın çağrılmıştır. Bölgede bulunan billboardlara da afişler yerleştirilerek sistemle ilgili bilgi, mevcut yer ile ilgili alım periyotları konut sakinlerine duyurulmuştur. Belediye olarak okullara iç mekân kutuları yerleştirilmiştir [2].

Ambalaj atığı toplama ekipmanlarına ait görseller Şekil 3.1-3.6 aralığında verilmiştir.



Şekil 3.1. Ambalaj atığı toplama ekipmanı dış mekan konteynerı [2].



Şekil 3.2. Ambalaj atığı toplama ekipmanı iç mekan kutusu [2].



Şekil 3.3. Ambalaj atığı toplama ekipmanı poşet [2].



Şekil 3.4. Tanıtım broşürü [2].



Şekil 3.5. Eğitim kurumu bilinçlendirme çalışması [2].



Şekil 3.6. Ambalaj atığı toplama araçları [2].

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

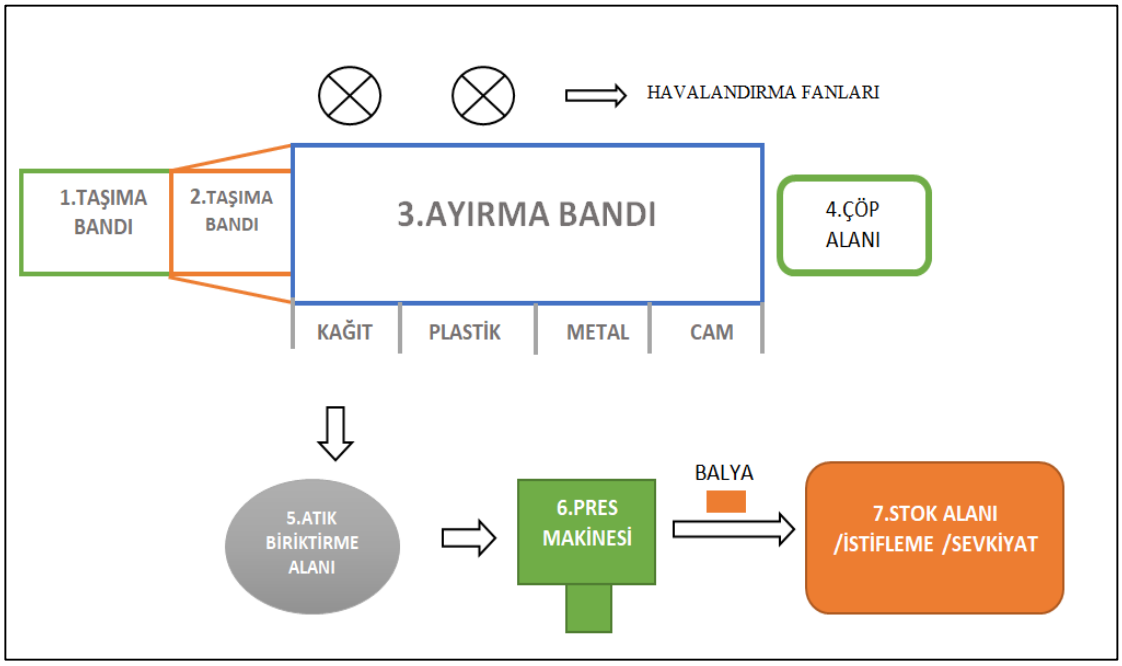
Plastik ambalaj atık türü uzun zamandır kendinden bahsettirmektedir. Bu sebeple de çoğu ülkelerde önem verilmektedir. Bunun sonucunda da gelişen teknoloji ile birlikte kaynağında ayrı toplama, geri dönüşüm çalışmaları sürekli artarak ilerlemektedir [7].

Plastik ambalaj atıkların geri dönüşümü Avrupa Ülkelerinde, kaynağında ayrı toplama ve geri dönüşüm sistemleri mevcuttur [7].

Farklı ülkelerde yüksek tonajlı ambalaj atıklarını öncelikle azaltma yöntemi daha sonrasında geri dönüşümünün yapılması uygun görülmektedir. Örnek olarak; Avusturalya'da plastik poşetler yerine tekrar kullanıma uygun plastik taşıma çantalarının kullanılması, İrlanda'da plastik poşetlerin geri toplatılması, Çin ve Bangladeş de ise hafif plastik poşetlerin kullanımının yasaklandığı bilinmektedir.

Tez araştırmamda baz aldığım tesiste araştırmalarım doğrultusunda plastik ambalaj atıklarının ayrıştırılmasından gri kazanıma kadar ki belirlemiş olduğum aşamalar aşağıda yer almaktadır.

Pilot tesis ambalaj atıkları ayrıştırma iş akış şeması Şekil 4.1'de verilmiştir.



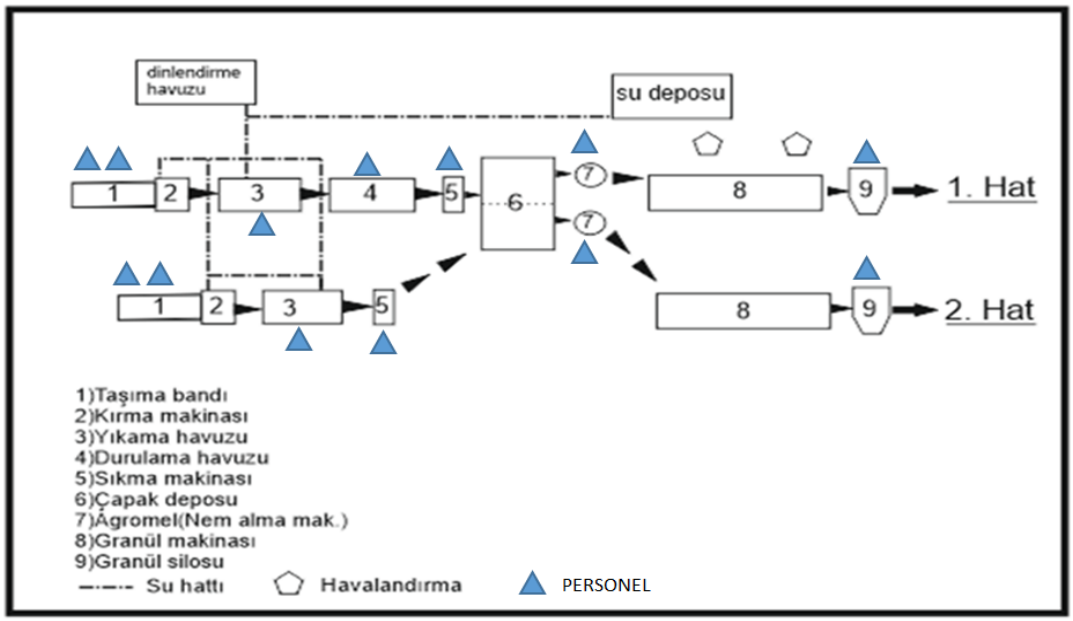
Şekil 4.1. Pilot tesis ambalaj atıkları ayrıştırma iş akış şeması [7].

Tesise karışık olarak gelen atıklar ilk taşıma alanına kepçe yardımı ile getirilir. Taşıma bandından, ayırma bandına atıklar yukarı doğru bant yardımıyla taşınır.

Ayırma bandında, personel vasıtası ile atık, türlerine göre ayrıştırılıp ayırma odalarında biriktirilir. Tesiste hiçbir alanda kullanılamayacak atıklar ayırma bandı sonunda biriktirilir. Ayrıştırılan atıklar pres makinesine girebilmesi için alanda biriktirilir. Pres makinesine giren atıklar balya teli yardımı ile sıkıştırılıp hacimleri ayrıştırılan diğer atıklar ise (cam, metal, plastik, ahşap) geri kazanım ünitemize küçültülerek balyalanır. Balyalanan atıklar stok alanına istiflenerek sevkiyata hazır hale getirilir. Ayırma bandında gönderilir. Ayırma bandında personelin arka hizasında olacak şekilde iki adet havalandırma fanları mevcuttur [7].

Ayırma bandı sonunda tesiste kullanılamayacak derecede olan kaynağında ayrı toplanılmaması sonucu oluşan bireylerin farklı türdeki (yemek, içecek, kişisel atıklar çöp dediğimiz atıklar oluşmaktadır. Bu atıkların nedeni ise ağırlıklı olarak Belediyede vb.) atıkları oluşturmaktadır. Ayırma bandı sonunda biriktirilen bu atıklar Belediyenin katı atık bertaraf/deponi alanına boşaltılır [7].

Pilot tesis plastik ambalaj atığı geri kazanım iş akış şeması Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Pilot tesis plastik ambalaj atığı geri kazanım iş akış şeması [7].

Plastik ambalaj atıklarının geri kazanım ünitesi sırasıyla; öncelikle atıklar 1. Kısımda taşıma bandı gelmektedir. 2. Kısımda kırma makinesinden geçerek ekipmanlara zarar vermemek açısından kırılarak boyutları küçültülerek çapak halini alır, daha sonra kirliliğin önlenmesi açısından 3. Kısımda yıkama-durulama havuzlarına getirilir ve kirliliği alınan çapak haline gelen atıklar 4. ve 5. Kısımlarda durulama, sıkma işlemlerinden sonra 6. Kısımda çapak deposunda biriktirilerek, 7. Kısımda nemi alındıktan sonra en son aşama olan granül makinesinde 140-160 ˚C derecelerde eriyik haline geldikten sonra kesme işlemlerinden geçerek küçük boyutlara getirilir ve bigbag çuvallarda stoklanır [7].

Makine ekipmanlarından 1. Hat kırma makinesi 160 kW, 1. Hat yıkama havuzu 50 kW, 1. Hat sıkma makinesi 80 kW, 1. Hat nem alma makinesi 200 kW, 1. Hat granül makinesi 365 kW gücü ile çalışırken, 2. Hat kırma makinesi 160 kW, 2. Hat yıkama havuzu 65 kW, 2. Hat sıkma-agromel ve granül makinesi 395 kW gücü ile çalışmaktadır. Granül üretim hatları 140-160 ˚C derece ile çalışmaktadır. Giren atıkların yabancı madde oranları yani kirliliklerine göre bu derece artmakta olup en son 200 ˚C'ye kadar çıkmaktadır [7].

Pilot tesis plastik ambalaj atığı geri kazanım ekipmanları Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Pilot tesis plastik ambalaj atığı geri kazanım ekipmanları [7].

Pilot tesis plastik geri kazanım hattına ait görseller Şekil 4.4-4.14 aralığında verilmiştir.



Şekil 4.4. Plastik geri kazanım hattı ünitesi genel görünümü [7].



Şekil 4.5. Plastik geri kazanım hattı – yıkama havuzu ünitesi [7].



Şekil 4.6. Plastik geri kazanım hattı – durulama - agromel ünitesi [7].



Şekil 4.7. Plastik geri kazanım hattı – çapak deposu ünitesi [7].



Şekil 4.8. Plastik geri kazanım hattı – granül hattı ünitesi [7].



Şekil 4.9. Plastik geri kazanım hattı – granül hattı ünitesi çıkışı [7].



Şekil 4.10. Plastik geri kazanım hattı – enjeksiyon hattı ünitesi [7].



Şekil 4.11. Plastik geri kazanım hattı – granül kesim ünitesi [7].



Şekil 4.12. Plastik geri kazanım hattı – granül silo hattı ünitesi [7].



Şekil 4.13. Plastik geri kazanım – granül stok alanı [7].



Şekil 4.14. Beyaz-siyah-mavi LDPE granül ürün çeşitleri [7].

Plastik Ambalaj Atığı Geri Kazanım Makine Aşamaları:

Shredder Ekipmanı: Tesise kabul edilmiş olan plastik atıkların diğer üretim ekipmanlarında arızaya yol açmaması, üretim kolaylığı ve verimliliği açısından atıkların boyutlarını bünyesinde bulunan bıçakları vasıtası ile 160 mm çaplarına kadar öğütme, parçalama, kesme işlemlerinin yapıldığı üretim ekipmanıdır. Diğer kırma makinelerinden en önemli farkı çoğu plastik atık türlerini parçalayabilmesi, hacmini küçültebilmesidir. Performans artımında en önemli ekipmandır.

Yıkama Havuzu: Shredder makinesinden boyutları küçültülmüş, parçalanmış vaziyette gelen atıkların kirliliğinin alınması, verimli ürün haline getirilmesi, özellikle yabancı atıkları ayırmadaki üstün performansı ile üretimde en önemli ekipmanlardan biridir.

Durulama-Sıkma Ekipmanı: Geri dönüşüm hattında havuzlardan gelen sulu hammaddeyi yüksek enerji verimi ile susuzlaştırıp, %4-%8 oranlarına kadar nem kalacak düzeye kadar kurutan ekipmandır.

Çapak Deposu: Durulama ve sıkma ekipmanın sonrasında atıklardan çapak haline gelen hammadde çapak deposu dediğimiz alanda toplanır.

Agromel Ekipmanı: Durulama ve sıkma ekipmanında %4-8 oranlarındaki nemi tamamen sıfırlayan, diğer hammaddeler ile birlikte karıştırılarak hammaddenin yüksek oranda kaliteli ve homejen bir ürün olarak ortaya çıkmasını sağlayan çok kapsamlı bir ekipmandır. Gaz giderici, granül boyalarının bu aşamada eklenebildiği makinedir.

Kusturma-Granül Makinesi: Hammadde oluşumunun son aşamasıdır. Agromelden çıkan hammaddelerin 180 ˚C'ye kadar eritilip basınç gücü ile dışarı atılarak (kusturma) süzgeç aracılığı ile granül haline gelen üretimin en son ekipmanıdır.

Pres Makinesi: Atıkların taşınması ve kolay istiflenebilmesi amacı ile boyutlarını küçülten ekipmandır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Aksaray İli mücavir alan sınırları içerisinde Aksaray Belediyesi ile yapmış olduğumuz ikili protokol dolayısı ile Aksaray İlinin ambalaj atıklarını tüm kurum/kuruluş, market, alışveriş merkezleri gibi tüm yerlerden çevre lisansımız ile atık yönetim planı doğrultusunda toplamak, ayrıştırmak ve geri dönüşüm/geri kazanımını sağlamakla yükümlüyüz. Aylık olarak karışık ambalaj olarak toplanılan ortalama ambalaj atık miktarı 1.100 ton/aydır. Bu miktarın %35 oranı plastik ambalaj atık grubuna girmektedir. Tesisin aylık üretim kapasitesini göz önünde bulundurunca Aksaray İli atık miktarı üretim kapasitesinin çok altında kalmaktadır. Bu sorunun başlıca nedenlerinden biri nüfusun az olması ve ambalaj atıklarının evsel atıklar ile karıştırılmış olmasıdır. Bu sorun neticesinde de tesise kabul edilen atıklarda ciddi fire sorunu, üretim kalitesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Aksaray ilinde yapılan resmi geri kazanım faaliyetlerinin yanı sıra gayri resmi olarak yapılan geri kazanım faaliyeti de mevcuttur. Sokak toplayıcıları adı verilen bu faaliyet bir sistem halini almış ve kendi düzeni içinde devam etmektedir. Sistemin içerisinde geri kazandırılmak üzere atıkları toplayan seyyar toplacılar da yer almaktadır.

Tüketicilerin iç mekan kutusuna, poşetlere ve belediyenin çöp konteynırlarına attığı atıklardan geri dönüşümü mümkün olan ve bu atıklardan ekonomik beklentisi olan sokak toplayıcıları tarafından atıklar alınmaktadır. Sokak toplayıcıları, belediyenin toplama personelleri gibi her semt ve kurumları bilmekte ve özellikle gece vakitlerinde atık toplama çalışmaları yapmaktadır. Bu durum ciddi anlamda alıcı tesis ve belediyeler arasında gerginliğe sebep olmaktadır.

Kaynağında ayrı toplama sistemini faaliyete geçirmenin yolu, öncelikle halkı ambalaj atıkları konusunda bilinçlendirmektir. Bunun yolu ise belediyeler, lisanlı tesisler, çevre mühendisleri, yetkilendirilmiş kuruluşlardan geçmektedir. Halkımıza eğitim verilmeli ve toplu çalışmalar, etkinlikler yaparak geri dönüşüme teşvik edilmelidir.

Kaynağında ayrı toplamanın planlanmasında tespit edilmesi gerekenler, personel sayısı, personelin yönetimi, ara, sokak toplayıcılarının yasal sisteme dahil edilmesi, kaynakta ayrıştırma konusunda bilinçlendirme ve eğitimlerin arttırılması maliyetlerin azaltılmasında önemli hususlar olarak değerlendirilebilir.

Toplayıcı firmaların çalıştırdığı personelin eğitimsiz olması, yaptığı işi pek önemsememesinden dolayı belediyeler ile firmalar arasında anlaşmazlıklar oluşmaktadır. Ayrıca konutlarda ambalaj atıkları ayrı toplanırken verimli ayrışma sağlanamadığından ambalaj atıklarının içerisinden organik atıklar çıkmaktadır. Personel eğitimi çalışmalarının arttırılması ile bu olumsuzluklar ortadan kalkacaktır. Toplayıcı firmaların daha çok para getiren atıkları ve bu atıkların bol çıktığı noktaları (marketler vb.) topluyor olması ve evler gibi az atık oluşan noktaları toplamaması yaşanan en belirgin sorundur. Toplayıcı, ayrıştırma yaptıktan sonra kalan geri dönüştürülemeyen atıkları çöplük alanına dökmektedir, dökülen atıkların içinden para etmeyen ambalaj atıkları da çıkmaktadır.

Aksaray ilimizde kaynağında ayrı toplama sistemi ekipmanları genellikle iç mekan kutuları ve poşetlerdir. Poşet israfının azalması açısından konteyner sistemine geçilmekte fayda vardır. Bu konteyner sistemi ile öncelikle kaynakların israfını önleyip, maliyet düşecektir. Ayrıca Belediye için de kolayca denetleme imkanı sağlayacaktır.

Ülkemizde AAKY ile atık üreticileri için kaynağında ayrı biriktirme zorunluluğu yerel yönetim tarafından denetlenmemektedir. Bu sebepten dolayı atık verimliliği düşmekte ve geri dönüşüm adına bir ilerleme olmamaktadır. Atıkların kaynağında ayırma sistemi milletimizin kendine bırakılmıştır. Sistemin oturabilmesi için öncelikle vatandaşlarımıza yasal zorunluluklar getirilmelidir. Belediyeler tarafından da mutlaka denetlemeler olmalıdır.

Geri dönüşüm bilinci zamanla anlam kazanacak olan bir süreçtir. Bu süre zarfında biz lisanslı geri dönüşüm tesislerin ve özellikle belediyelerin yükümlülükleri fazla olup yerine getirilme çabaları içerisinde olmamız gerekmektedir. Özellikle sokak toplayıcıları, merdiven altı geri dönüşüm tesislerine gerekli yaptırımların yapılması gerekmektedir. Sıfır atık projesi ile milletimiz daha bilinçli hale gelmekte olup atık miktarlarında artış ve iyileşme olacağını düşünmekteyim.

KAYNAKLAR

1. T.C. Resmi Gazete, Ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliği. (30283), 27.11.2017

2. Aksaray İli Atık Yönetim Planı (Anonim, 2018).

3. Anonim PAGÇEV Ambalaj Atıkları Yetkilendirilmiş Kuruluşu URL-1 < http://www.pagcev.org/ > Erişim tarihi: 18.11.2018.

4. T.C. Resmi Gazete, Katı atıkların kontrolü yönetmeliği. (20814), 14.03.1991

5. T.C. Resmi Gazete, Sıfır atık yönetmelik taslağı yönetmeliği, 2011.

6. Ambalaj Sanayicileri Derneği URL-2 < http://www.ambalaj.org.tr/tr/default.html > Erişim tarihi: 17.11.2018.

7. İl Çevre Müdürlüğü, Çevre-İzin Lisans İşleri, Teknik Uygunluk Raporu

8. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). URL-3 < http://www.tuik.gov.tr> Erişim tarihi: 22.11.2018.

9. Yavaş, B., 2013 Kırklareli ili merkez ilçesi ambalaj atıklarının geri kazanma ve yeniden kullanılma çalışmasının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

10. Anonim Tarhan Geri Dönüşüm URL-4 http://www.tarhangeridonusum.com Erişim tarihi: 17.11.2018.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı **:** Cansu Canatan

Adres **:** Büyük Bölcek Mah. Aygün Apt. Aksaray/Merkez

E-posta adresi : cansucanatan92@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans **:** Aksaray Üniversitesi, 2010-2014

Yüksek Lisans **:** Aksaray Üniversitesi, 2014-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Aksaray Belediyesi Kurumu / Yaz Stajı
2. Şakir Tarhan Geri Dönüşüm Tesisi / Çevre Mühendisi
3. Tarhan Plastik Sanayi Ticaret Anonim Şirketi / Şube Yöneticisi
4. Çevre Görevlisi Eğitimi ve Sertifikası
5. İSG C Sınıfı Uzmanlığı Eğitimi
6. Tehlikesiz Atık Belgesi Katılım Eğitimi