

Entegre Atık Yönetimi Kapsamında Ambalaj Atıklarının Ayır Toplanması: Erzurum İli Yakutiye İlçesi Örneği

Zeynep Eren^{1,*}, Emre Erdoğan²

¹Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü 25240 Erzurum.

²Yakutiye Belediyesi, Murat Paşa Mahallesi, 25100 Erzurum.

Özet

Son yıllarda Erzurum ilinde artan nüfusa bağlı olarak kentleşme faaliyetleri ciddi bir artış göstermektedir. Bu durum kaçınılmaz olarak katı atık yönetim planının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Erzurum ilinde katı atıklar 2007 yılında faaliyete geçirilen düzenli depolama sahasında ayrıştırmadan toplanmaktadır. Ancak teknolojik gelişmelerle birlikte hızla büyüyen üretim-tüketim faaliyetleri, evsel çöpler içerisinde ambalaj atıkların yüzdesini de artırmıştır. Ambalaj atıklarının ayrı toplanmadığı bölgelerde hem ekonomik hem çevresel ciddi zararlar meydana gelmektedir. Ayrıca katı atık depolama alanları, sera gazlarının meydana geldiği önemli alanlardan biri olduğu için küresel ısınmanın da sebepleri arasında gösterilmektedir. Bu çalışmada, ülkemiz genelindeki ambalaj atıklarının durumu incelenirken, yakın bir geçmişte Erzurum İli Yakutiye İlçesinde ilk kez uygulamaya konulan Ambalaj Atıkları Yönetim Planı ele alınmış ve Entegre Atık Yönetimi (EAY) için gelecekte yapılacak çalışmalar ve projenin yaygın etkileri irdelenmiştir. Bu bağlamda Yakutiye ilçe sınırları içerisinde sosyo-ekonomik durumları birbirinden farklı iki bölge seçilerek proje sonuçları irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler

Entegre Katı Atık Yönetimi, Ambalaj Atıkları, Geri Dönüşüm, Erzurum

Separate Collection of Packaging Wastes within the Scope of Integrated Solid Waste Management: The case study of Yakutiye District in Erzurum City

Abstract

In recent years, urbanization activities have increased considerably due to the increasing population in Erzurum. This inevitably demonstrates the need for a solid waste management plan. In Erzurum province, solid wastes are collected without any separation in the properly designed landfill which was put into operation in 2007. But, rapidly growing production-consumption activities with increasing technological developments have also increased the percentage of packaging waste within municipal solid wastes. In areas where packaging waste is not collected separately, serious economic and environmental hazard has arisen. Besides, the landfill areas are considered as one of the reasons of global warming due to its greenhouse gas emission. In this study, while the situation of packaging wastes in Turkey were examined, the Packaging Waste Management Plan, which was recently implemented in Yakutiye district of Erzurum city, was discussed and the future works and the widespread effects of the project were examined for Integrated Waste Management (IWM). In this context, two regions with different socio-economic statuses were selected within Yakutiye district boundaries and the outputs of the project were determined.

Keywords

Integrated Solid Waste Management, Packaging Waste, Recycle, Erzurum

1. Giriş

Hızlı ve planlı olmayan şehirleşme artan katı atık miktarı ile birlikte, bu atıkların toplanması taşınması ve bertaraf edilmesi sorunlarını da gündeme getirmiştir. Katı atık sorunu çevre problemleri arasında en çok ihmal edilmiş alanlardan birisidir ve Belediyelerin katı atık yönetim planları konusunda yaptıkları çalışmalar ancak çok yakın bir geçmişe dayanmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ilk kez 1991 yılında ele alınan katı atık kontrolü bugünkü haline 05.04.2005 tarih ve 25777 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile ulaşılmıştır. Son yıllarda teknolojiye bağlı olarak artan üretim süreçleri, refah seviyelerinin yükselmesi ve buna bağlı olarak toplumların artan tüketimi katı atık yönetim planının tek başına yeterli olmadığını göstermiştir. Bu sebeple depolama alanlarının hacminin küçültülmesi, başta su-toprak kirliliği ve sera gazı emisyonları olmak üzere depolamadan ileri gelen çevre sorunlarının azaltılması, üretim sürecinden gelen çevresel problemlerinin azaltılması, ekonomiye katkı sağlanması ve hammaddenin korunması amacıyla Entegre Atık Yönetimi (EAY)’nin gerekliliği ortaya çıkmıştır ve Bakanlık yayınladığı 2010/9 sayılı genelge ile EAY’ni bir ulusal eylem planı olarak benimsemiştir.

Bu kapsamda EAY sistemi atık akımları, atık toplama, arıtma ve bertaraf yöntemlerinin çevresel fayda, ekonomik optimizasyon ve sosyal kabul edilebilirlik hedeflerine ulaşmak üzere bütüncül bir anlayışla birleştirilmesini hedeflemektedir. Bakanlık ayrıca bu hedef doğrultusunda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı “Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği”ni yayınlamıştır. Bu yönetmeliğe göre ambalaj atıklarının yetkili olmayan kişiler tarafından toplanması, taşınması, depolanması, geri dönüştürülmesi ve geri kazanılmasını önlemek amacıyla Belediyeler yetkilendirilmiştir. Bakanlığın 2020 yılı hedeflerine göre cam, plastik, metal, kâğıt-karton gibi başlıca geri dönüştürülebilir malzemelerde ayrı toplanma oranının %60’a ulaşması beklenmektedir (ÇŞB 2017a).

EAY; ekoloji, ekonomi ve kaynak açısından sürdürülebilir kentler için önemli konulardan birisidir. Bu nedenle, özellikle gelişmekte olan ülkelerde katı atık yönetim sistemlerinin sürdürülebilirliği son yıllarda üzerinde en çok durulan çevre konularından biri olarak görülmektedir. Gelişmiş ülkeler ekoloji ve sürdürülebilir kalkınmayı birlikte ele alarak katı atıklar için uygulanan klasik bertaraf yöntemleri yerine EAY’ni benimsemeye başlamışlardır. EAY’ne göre atıklara öncelikle kaynağında azaltma, geri dönüşüm/geri kazanım, yeniden kullanım, enerji kazanımı ve son olarak yakma ya da düzenli depolama gibi nihai bertaraf yöntemleri uygulanarak, sürdürülebilirlik ilkeleri yerine getirilmeye çalışılmaktadır. Ülkemizde, geri dönüşüm uygulamaları çok yakın bir geçişe sahip olup katı atıkların büyük bir kısmı depolama sahalarında karışık olarak bertaraf edilmektedir. Geri dönüşüm işlemlerinin yerel yönetimler kontrolünde yapılmadığı çoğu şehirlerde kayıt dışı sektörünün doğmasına sebep olmuş, bu durum da sosyo-ekonomik, sağlık ve çevresel sorunlarını da beraberinde getirmiştir (Li vd. 2018; EPA 2017a).

EAY’nin ana işlevsel öğeleri kaynak azaltma, atık geri dönüşümü ve atıkların nihai bertarafından meydana gelmektedir. Katı atıklar içerisinde ambalaj atıkları önemli bir yüzdeye sahip olmaya başladıkça, yerel yönetimler kayıt dışı sektörünün ve çevre problemlerinin önüne geçebilmek için geri dönüşüm eğitim ve altyapı çalışmalarına hız vermişlerdir. TÜİK verilerine göre bugün ülkemizde üretilen kişi başı atık miktarı 1.17 kg/kişi-gündür. Bu rakam gelişmiş ülkelerde 2-4 kg/kişi-gün’e çıkabilmektedir (TUIK 2009; EPA 2017b). 2014 yılı Bakanlık istatistiklerine göre üretilen, piyasaya sürülen ve geri kazanılan ambalaj atıklarının miktarları ve geri kazanım yüzdeleri aşağıdaki Tablo 1’de verilmiştir (Güler 2017; ÇŞB 2017b).

Tablo 1: 2014 yılı piyasaya sürülen toplam ambalaj atıkları miktarı ve dağılımı

Atık Türü	Üretilen ambalaj (ton)	Piyasaya sürülen (ton)	Geri kazanılan (ton)	Geri kazanım (%)
Plastik	3.513.086	1.144.285	506.717	44
Metal	373.809	160.975	80.747	50
Kâğıt/karton	1.953.208	1.335.603	1.523.253	114
Cam	878.262	637.045	154.841	24
Kompozit	140.497	107.721	76.216	70
Ahşap	427.322	562.678	80.747	14
Toplam	7.286.184	3.948.307	2.422.521	

Kentsel katı atıkların ağırlıkça yaklaşık %30’unu, hacimce ise %50’sini ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği uyarınca 1992-2007 döneminde piyasaya sürülen ambalaj atıklarının yaklaşık %34-35’i (öngörülen oran %33) geri kazanılmıştır (Öztürk vd. 2015).

Ambalaj atıklarının ayrı toplanması için yönetmelikte izlenecek yol ve yöntemler; ambalaj atıklarının kaynağında biriktirilmesi, ambalaj atıkları ayrı toplama sistemi, ambalaj atıkları ayrı toplama ekipmanları, ambalaj atığı aktarma merkezi olacak şekilde tanımlanmıştır. Yönetmelikte Belediyeler, ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanması için ekonomik işletmeler veya yetkilendirilmiş kuruluşlar ile birlikte, ambalaj atıkları yönetim planı hazırlanması veya hazırlanmasından sorumlu tutulmuştur. Ayrıca ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanmasını veya toplatılmasını, düzenli depolama sahalarına kabul edilmemesi için gerekli önlemlerin alınmasını, kaynağında ayrı toplanan ambalaj atıklarının ayrılmasını sağlayacak tesislerin kurulmasını veya kurdurulmasını veya bu amaçla kurulmuş tesislerden yararlanılmasını, Bakanlıktan geçici çalışma izni veya lisans almış, geri kazanım tesisleri ile ilgili gerekli tedbirlerin alınmasından da sorumlu tutulmaktadırlar (ÇŞB 2017b). Ambalaj atıklarının ayrı toplanması için belediyelerin yapacağı başlıca faaliyetler ve kuracağı tesisler; Atık Kumbaraları (plastik, cam, metal, kâğıt ve karton gibi geri dönüştürülebilir maddelerin diğer atıklara karışmadan toplanabilmesi için kolay ulaşılabilecek yerlere atık kumbaraları yerleştirilmesi), Geri Dönüşüm Merkezleri (Toplama Merkezi): Atık kumbara istasyonlarına göre daha büyük çapta hizmet veren ve içerisinde kâğıt, karton, plastik ve cam atıkların yanı sıra demir ve diğer metaller, beyaz eşya, elektrikli ve elektronik donanımlar, bahçe atıkları ve evsel nitelikli tehlikeli atıklar için konteynerlerin bulunduğu geri dönüşüm merkezleri ve transfer istasyonlarından oluşmaktadır (Yılmaz ve Bozkurt 2010).

AB 2020 yılı stratejik hedefleri arasında sürdürülebilir toplumlar için kaynakların etkin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, kaynakların yoğun kullanımına dayanan mevcut ekonomiyi, verimli kaynak kullanımına dayalı büyümeye dönüştürmek ve atıkların yeni ürün veya hammadde üretimi için sürece yeniden dahil edilmesini sağlamak ana stratejik amaçlardan biri olmalıdır.

Böylelikle, geri dönüştürülebilir ambalaj atıklarının ayrı toplanması atık yönetimi ile ilgili çevresel sorunları ortadan kaldırmakla kalmayacak aynı zamanda hem sanayi için yeni hammadde sağlayacak hem de bu alandaki yatırımları artırarak geri dönüşüm sektöründe istihdam yaratma potansiyeline sahip olacaktır (Exposito ve Velasco 2018). AB atık yönetim politikası atık önleme, atık azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, enerji geri kazanma ve uygun bertaraf yöntemlerini içermektedir. Bunun için üye devletlerin, atık üretimini ve zararlarını önlemek/azaltmak, atıkların geri dönüşümünü sağlamak, yeniden kullanılmasını yaygınlaştırmak ve gerekirse enerji kaynağı olarak kullanılması yoluyla geri kazanımını teşvik etmek için gerekli tedbirleri alması gerekmektedir (Büyükbektaş ve Varınca 2008).

Bu çalışma hem ülkemizin AB normlarına uygun politikalar üretmesi hem de 2020 yılı hedeflerimize ulaşabilmesi için Erzurum İli Yakutiye ilçesinde EAY kapsamında geri dönüştürülebilir ambalaj atıklarının ayrı toplanması ve geri dönüşüm sürecine dahil edilmesi için 2014 yılında hazırlanan projenin sonuçlarının irdelenmesini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında ilçe sınırları içerisinde seçilen farklı sosyo-ekonomik altyapıya sahip iki pilot mahalleden elde edilen geri dönüşüm oranları da karşılaştırılmıştır. Erzurum ilinde daha önce yerel yönetimler kontrolünde kaynakta ayrı toplama işlemi yapılmamış olup bu proje bir ilk olma özelliği taşımaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Erzurum İli Yakutiye İlçesi toplam nüfusu 183.168 olup, kamu kurumu ve hastanelerin bu bölgede bulunması nedeniyle gün içerisinde %30'luk bir nüfus artışına sahip olmaktadır. Tablo 2'de ilçe içindeki mahallelerin sosyo-ekonomik yapısı ile birlikte gün içinde oluşan atık miktarı verilmektedir.

Tablo 2: Yakutiye ilçesi nüfus-atık-yerleşim bölgesi

Mahalle	Mahalle Nüfusu	Atık Miktarı (ton/gün)	Isınma Şekli
Lalapaşa	23.880	24,12	Doğalgaz kalorifer
Ö. Nasuhi bilmen	8.609	8,70	Doğalgaz kalorifer
Muratpaşa	13.917	14,06	Doğalgaz kalorifer
Şükrüpaşa	32.025	32,35	Soba doğalgaz kalorifer
Üniversite (Atatürk)	15.554	15,71	Doğalgaz kalorifer
Rabia hatun	24.060	24,30	Doğalgaz kalorifer
K.k.bekir paşa	17.866	18,04	Doğalgaz kalorifer
Kurtuluş	32.494	32,82	Soba doğalgaz kalorifer
Dadaşköy	1.944	1,96	Soba doğalgaz kalorifer
Dumlu	1.572	1,59	Soba doğalgaz kalorifer
Köyler	11.247	11,36	Soba
Toplam	183.168	185,00	

İlçe sınırları içerisinde oluşan ambalaj atıklarının plastik, metal, cam, kâğıt-karton, kompozit, ahşap cinsinden ve yüzdelik oranları ise Tablo 3'de verilmiştir. İlçe sınırları içerisinde ambalaj atığı üreten sanayi tesisi bulunmamaktadır.

Tablo 3: Katı atık karakterizasyonu (2012 yılı İSTAÇ verileri)

Atık türü		Oranı (%)	Miktar (ton/ay)	Miktar (ton/yıl)
Mutfak atıkları		56,94	3.160	37.922
Toplam Ambalaj Atığı		22,37	1.242	14.898
Ambalaj Atığı Dağılımı	Plastik	10,69	593	7.120
	Metal	1,31	73	872
	Cam	2,96	164	1.971
	Kâğıt-Karton	6,80	377	4.529
	Kompozit	0,61	34	406
	Ahşap	0	0	0
Diğer		20,69	1.148	13.780
Genel Toplam		100	5.550	66.600

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın nüfusu 200.000'den büyük olan yerleşim yerleri için önerdiği şekilde 4 aşamalı olarak atıklar toplanmıştır. Bu doğrultuda Yakutiye Belediyesi ambalaj atıklarını toplamak ve ayırmak için lisanslı bir firma olan Doğaçam Geri Dönüşüm ile sözleşme imzalanmıştır. Toplama ve ayırma tesisi olarak hizmet veren bu firma, 110 m² kapalı 800 m² açık alana sahip bir alanda hizmet vermektedir. Şekil 1 ve 2'de firmanın atık ayırma uygulamaları görülmektedir. Şekil 3'te ise ambalaj atıklarının ayrı toplanması için konteynır ve poşet örnekleri gösterilmektedir.



Şekil 1: Ambalaj atığı toplama ayırma tesisinin uygulamaları- ayırma bandı



Şekil 2: Ambalaj atığı toplama ayırma tesisi uygulamaları, pres makinesi



Şekil 3: Ambalaj atıklarının ayrı toplanması için konteynır ve toplama poşetleri örnekleri

Bu çalışmada karşılaştırılmalı olarak kullanılacak olan iki pilot bölge yüksek gelir ve eğitim seviyesinin olduğu Atatürk Üniversitesi yerleşkesinin bulunduğu Terminal Mahallesi ve daha düşük sosyo-ekonomik ve eğitim seviyesine sahip olan Kurtuluş Mahallesi'dir. Yüksek eğitim seviyesine sahip Atatürk Üniversitesi yerleşkesinden elde edilen ambalaj atığı toplama verileri sonuçların daha iyi analiz edilmesi için ayrı olarak hesaplanmıştır.

Ambalaj atığı toplama faaliyetleri eş zamanlı olarak Belediye çalışanları, gençlik konseyi ve çevre kulüpleri üyeleri tarafından yürütülen eğitim, farkındalık ve bilgilendirme faaliyetleri ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan el broşürleri ile konutlara birebir eğitim hizmeti verilmekte, okullar ve kamu kurumlarında ise eğitim seminerleri vasıtasıyla proje anlatılmaktadır. Ambalaj atıklarının ayrı toplanması için gerekli olan toplama ve ayırma istasyonu kurulduktan sonra, toplama ve biriktirme ekipmanları altyapısını oluşturmak için gerekli çalışmalar başlatılmıştır. Bu bilgilendirme faaliyetleri esnasında ambalaj atıklarının ayrı toplanması için konutlara ayrı toplama poşeti, kamu kurum kuruluşları, okullar, hastaneler gibi toplu yaşam yerlerine de toplama kumbaraları ve konteynırları dağıtılmıştır. Dört aşamalı olarak gerçekleşen bu faaliyetler sonunda konutlara haftada bir olacak şekilde toplamda 1.291.296 adet ayrı toplama poşeti, 3.350 iç mekan toplama kutusu ve 90 adet toplama konteynırı dağıtılmıştır. Ayrı toplanan bu atıklar ambalaj atıkları için özel olarak dizayn edilmiş 1'er ton kapasiteli iki adet toplama aracı vasıtasıyla toplama istasyonuna getirilerek orada türlerine ayrılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Tablo 4'de çalışmanın başladığı Şubat 2014'ten Ağustos 2015'e kadar seçili bölgelerde 4 aşamalı uygulama ile toplanan ambalaj atıklarının miktarı gösterilmektedir. Tablo 5 ise pilot olarak seçilmiş iki farklı sosyo-ekonomik yapıya sahip mahalle ve karşılaştırma amacı ile üniversite kampüsünde elde edilen geri dönüşüm hedeflerini ve sonuçlarını göstermektedir. Yüksek yoğunluk ve düşük sosyo-ekonomik özellikte olan Kurtuluş Mahallesi'nde dağıtılan poşet ve toplama kutularına genelde evsel atıklar cinsine göre ayrıştırılmadan atılmış olup geri dönüşüm oranı %10'larda kalmıştır. Daha yüksek sosyo-ekonomik yapıya sahip Atatürk Üniversitesi yerleşkesinde ise geri dönüşüm oranı %70'e çıkmıştır. Terminal mahallesinde elde edilen geri dönüşüm oranı %45'te kalmıştır. Mahallede bulunan ticarethaneler ayrıştırma yapmadığı için geri dönüşüm hedeflenen oranın altında kalmıştır. Eğitim ve refah seviyesinin en yüksek olduğu Atatürk Üniversitesi yerleşkesinde kaynakta ayrı toplama işlemi daha sağlıklı ve hedeflenen orana yakın bir şekilde yapılmıştır.

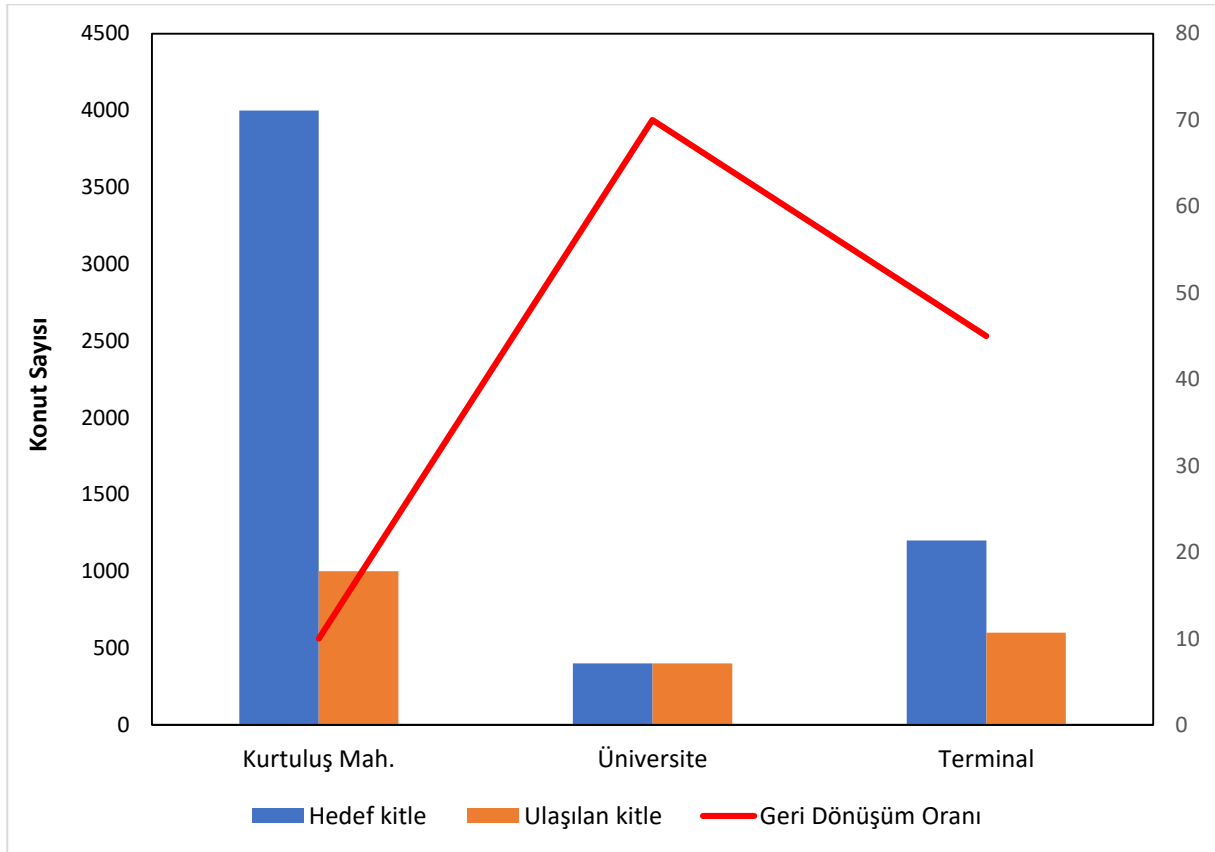
Tablo 4. Yakutiye ilçesi ambalaj atığı toplama aşamaları

Aşamalar	Mahalle Adı	Konut Sayısı	Nüfus	Okul Sayısı	Kamu Kurum Kuruluş	Terminal Sayısı	Aşama Nüfusunun Toplam Nüfusa Oranı	Aşamaların Başlangıç Tarihi	Oluşan Ambalaj Atığı Miktarı (ton/ay)
1. Aşama	Kurtuluş	4000	13500	2	1		8,0	Şubat 2014	69,67
	Üniversite	400	1500	2	4		0,9		8,24
	Muratpaşa			3	20				1,80
	Lalapaşa			0	0	1			1,50
	Toplam	4400	15000	7	25	1	8,9		81,21
2. Aşama	Şükrüpaşa	8016	27037	6	6		16,1	Ağustos 2014	140,58
	Lalapaşa			8	6				1,25
	Rabia Hatun				4				0,30
	Toplam	12416	42037	21	41	1	25,0		223,34
3. Aşama	Lalapaşa	7604	23880				14,2	Şubat 2015	123,64
	Muratpaşa	4466	13917				8,2		71,82
	Rabia Hatun			15					1,50
	Ö. N. Bilmen				1				0,08
	K. Karabekir				3				0,23
Toplam	24486	79834	36	45	1	47,4	420,61		
4. Aşama	Kurtuluş	5918	18994	9			11,3	Ağustos 2015	98,92
	Üniversite	4100	14054				8,3		72,53
	Şükrüpaşa	1577	4988				3,0		25,74
	Rabia Hatun	8295	24060				14,3		124,16
	Ö.N. Bilmen	3353	8609				5,1		44,43
	K. Karabekir	6075	17866	5			10,6		92,70
Toplam	53804	168405	50	45	1	100,00	879,09		

Tablo 5: Pilot olarak seçilen bölgelerdeki geri kazanım yüzdeleri, hedefler-sonuçlar

	Konut Sayısı	Uygulanan Konut	Geri kazanım hedefi (%)
Kurtuluş Mah.	4000	1000	50
Üniversite	400	400	100
Terminal	1200	600	70

Bu konuda yapılmış literatür çalışmaları birçok sosyo-ekonomik parametrenin oluşan atık miktarını ve geri dönüşüme yapılan katkıyı etkilediğini göstermektedir. Hindistan Bangalore’de atık kompozisyonu üzerine yapılmış bir çalışma yüksek okul veya üniversite mezunu kişilerin ve çalışan kesimden olan kişilerin lise mezunu kişilere göre hem atık oluşumu hem de oluşan atığın ayrı toplanması konusunda daha fazla duyarlı olduğu ve bilinçlendirmeye açık olduğu belirtilmiştir (Ramachandra vd. 2018). AB’nin 2017 yılında açıkladığı rapora göre üye ülkelerde 2025 yılına kadar geri dönüşüm ve yeniden kullanım oranlarının en azından %60’a (%3’ü yeniden kullanım) çıkarılması gerektiğini ve 2030 yılına kadar ise bu rakamın %70 (%5’i yeniden kullanım) olması gerektiğini belirtmiştir (Malinauskaite vd. 2017). Örneğin Estonya’da 2013 yılında başlatılan çalışmalar ile 1 yıl içinde geri dönüşüm oranı %18’den %31’e yükseltilmiştir. Başkent Talin’de 2012 yılında geri dönüşüm kutularının kolaylıkla ulaşılabilecek yerlere yerleştirilmesi ile toplam belediye atıklarının %53’ü oranında geri dönüştürülebilir atığın ayrı toplanması sağlanmıştır (European Commission 2017). Şekil 4’de ise bu projenin başlangıcında hedeflenen ve proje sonucunda ulaşılan geri dönüşüm oranları verilmiştir. Bu bulguların literatür verileri ile uyumlu olduğu görülmektedir. Proje yüksek sosyo-ekonomik duruma sahip hedef kitlenin yaşadığı bölgede başarı ile uygulanmıştır. Dünya genelinde her yıl 120-130 milyar ton doğal kaynağın tüketildiği (Song vd. 2015) göz önünde bulundurularak atıkların geri dönüşümünün yaygınlaştırılması konusunda yapılacak çalışmaların ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Geri dönüşüm çalışmalarının yaygınlaştırılması katı atık depolama alanlarında oluşan sera gazlarının azaltılmasına da önemli katkı sağlayacaktır. Amerika Çevre Koruma Ajansının verilerine göre (EPA 2013) 1980 yılında 15 milyon ton olan geri dönüşüm miktarının 2013 yılında 87.2 milyon tona çıkarılması ile 186 milyon ton karbondioksit eşdeğeri sera gazının atmosfere salınımının engellendiği belirtilmiştir.



Şekil 4: Projenin hedef ve ulaştığı kitlelerden elde edilen geri dönüşüm yüzdeleri

4. Sonuçlar

Erzurum İli'nde kentsel atıklar karışık olarak toplanmakta iken son yıllarda bu atıkların geri kazanılabilir olanlarının ticari değeri nedeniyle bir kısmı sokak toplayıcıları tarafından ayrıştırılmaya başlanmıştır. Ancak çevre sağlığı açısından bu durum tehlike arz etmekte ve geri kazanılabilir atıkların büyük bir bölümü mutfak atıklarının içerisinde kontamine hale geldiğinden ayrıştırılması güç, zahmetli ve masraflı olmaktadır. Buna ek olarak, yerel yönetimlerin kontrolü dışında gerçekleşen bu durum atıkların toplanması ve başka şehirlere transferi noktasında karışıklık yaratmaktadır. Ayrıca sokak toplayıcıları tarafından toplanan bu atıklar çevre illerde bulunan geri dönüşüm tesislerine kayıt dışı bir şekilde gönderilmektedir. Bu durum ise geri dönüşüm alanında yatırım ve istihdam sağlayacak yatırımcıları şehirden uzaklaştırmaktadır. Yakutiye İlçe Belediyesi bu alandaki sorunların farkına vararak il içerisinde ambalaj atıklarının ayrı toplanmasına ilişkin ilk somut adımı atmış, üretilen ambalaj atıklarının yerel yönetimler kontrolünde olmasını, geri dönüşüm çalışmalarının da yine il içerisinde faaliyet gösterecek tesislere yönlendirilmesini sağlamıştır. Bu adımlar, ambalaj atıklarının kontrol altına alınmasına, sağlıklı ve güvenilir şartlarda ayrıştırılmasına ve transfer edilmesine, deponi alanlarına karışmadan geri dönüşüm sürecine dahil olmasına olanak verirken, il içerisinde geri dönüşüm konusunda yatırım faaliyetlerinin artmasına da yardımcı olmuştur.

Erzurum İli Yakutiye İlçe Belediyesinin uygulamaya koyduğu bu proje tüm şehirde geri dönüşüm uygulamalarının mevcut bir örnek üzerinden inşa edilmesini-iyileştirilmesini sağlayabilecektir. Uygulamanın yaratacağı ilk etki çevrenin korunması ve bireylerin çevre duyarlılığının artırılması üzerinedir. Projenin çevresel kazanımlarına hammadenin ve enerjinin korunması, üretim sürecinden gelen çevre kirliliklerinin önüne geçilmesi, enerji kazanımı gibi birçok başlık da dahil edilebilir. İkincil etkileri, Erzurum ilinin geri dönüştürülebilir katı atık miktarının kayıt altına alınmasının sağlanması, sokak toplayıcıları ile kayıt dışı toplamanın önüne geçilmesi ve katı atıkları üretildiği ilin sınırları dışına resmi olmayan yollardan çıkarılmasının engellenmesi olarak sıralanabilir. Bu süreçte ayrı toplanan ambalaj atıklarının mutlaka ekonomik sürece dahil edilmesi gerekmektedir. Böylelikle, Erzurum il sınırları içerisinde bulunan sınırlı sayıdaki transfer-ayırma noktaları artırılabilir, yüksek bir geri dönüştürülebilir katı atık potansiyeline sahip Erzurum ili için önemli eksikliklerden biri olan geri dönüşüm tesislerinin kurulması yolunda yatırımcılara cazibe merkezi olma özelliği sağlayacaktır.

Çalışmanın yaygın etkisini analiz etmek gerekirse, düşük eğitim seviyesine sahip bölgelerde ambalaj atıklarının toplanmasını cazip hale getirmek için Belediye tarafından teşvik edici uygulamalar yürütülebileceği öngörülmektedir. Bu bölgelerdeki okullarda öncelikli olarak çeşitli reklam kampanyaları, yarışmalar vs. ile gençlerin çevre koruma farkındalığı artırılarak projenin geniş kitleler tarafından uygulanabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Proje sonuçlarına bakılarak eğitim seviyesi ve bilinç düzeyinin yüksek olduğu bölgelerde geri dönüşümün bir ihtiyaç olduğu da söylenebilir.

Kaynaklar

- Büyükbektaş F., Varınca K., (2008), *Entegre Atık Yönetimi Kavramı ve AB Uyum Sürecinde Atık Çerçeve Yönetmeliği*, Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Kongresi (ÇESKO) Kongre Kitabı, Fatih Üniversitesi, 15-16 Mayıs, İstanbul, ss.73-81.
- ÇŞB, (2017a), *Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği*, <http://www.csb.gov.tr>, [Erişim 5 Aralık 2017].
- ÇŞB, (2017b), *Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği*, <http://www.csb.gov.tr>, [Erişim 5 Aralık 2017].
- EPA, (2013), *Wastes - Non-hazardous Wastes - Municipal Solid Waste*, <https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/web/html/>, [Erişim 11 Nisan 2018].
- EPA, (2017a), *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2012*, <https://www.epa.gov>, [Erişim 5 Aralık 2017].
- EPA, (2017b), *What Is Integrated Solid Waste Management?* <http://www.epa.gov>, [Erişim 7 Aralık 2017].
- European Commission (2017), *The EU environmental implementation review country report – Estonia*, http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_ee_en.pdf, [Erişim 11 Nisan 2018].
- Exposito A., Velasco F. (2018) *Municipal solid-waste recycling market and the European 2020 Horizon Strategy: A regional efficiency analysis in Spain*, *Journal of Cleaner Production* 172, 938-948.
- Güler T., (2017), *2016 yılında üstlendiğimiz sanayi yükümlülüğü 600 bin tona ulaştı*, *ÇEVKO Dönüşüm*, 21, 16-17.
- Li N., Han R., Lu X., (2018), *Bibliometric analysis of research trends on solid waste reuse and recycling during 1992–2016*, *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 109–117.
- Malinauskaite J., Jouhara H., Czajczynska D., Stanchev P. vd., (2017), *Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe*, *Energy* 141, 2013-2044.
- Ramachandra T.V., Bharath H.A., Kulkarni G., Han S.S., (2018), *Municipal solid waste: Generation, composition and GHG emissions in Bangalore, India*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82,1122–1136.
- Song Q., Li J., Zeng X., (2015), *Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy*, *Journal of Cleaner Production* 104, 199-210.
- Öztürk İ., Arıkan A.O., Altınbaş M., Alp K., Güven H., (2015), *Katı Atık Geri Dönüşüm ve Arıtma Teknolojileri (El Kitabı)*, Türkiye Belediyeler Birliği, Korza Yayıncılık Basım San. ve Tic. A.Ş., Ankara, 281ss.
- TUIK, (2009), *Çevre İstatistikleri Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi - 8*, Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın No: 3257, Ankara, 44ss.
- Yılmaz A., Bozkurt Y., (2010), *Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği*, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15-1, 11-28.