



## Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi (Research Article)

Makale Doi: [10.17100/nevbiltek.989561](https://doi.org/10.17100/nevbiltek.989561)

Geliş Tarihi:01-09-2021

Kabul Tarihi:18-11-2021



### İzmir İli Konak İlçesinde Sıfır Atık Uygulaması<sup>A</sup>

Seval ARAS<sup>1\*</sup>, Berkay ÖLMEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Müh. Böl., Nevşehir  
ORCID ID: 0000-0002-6392-0117

<sup>2</sup> Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Nevşehir  
ORCID ID: 0000-0002-3536-9671

#### Öz

Sıfır atık yaklaşımı; faaliyetler sonucu meydana gelen atık türlerinin bu oluşum sırasında önlenmesini sağlamak, eğer ki önlenemiyorsa atık oluşumunun azaltılması ve geri kazanımını hedefleyen bir atık yönetim sistemidir. Bu bağlamda sıfır atık yaklaşımını ele aldığımızda sürdürülebilir bir dünya ve yaşam sağlamak amacı ile atığın ve üretilecek malzemelerin yapısındaki tehlikeli maddelerin indirgenmesi, kaynakların verimli ve doğru bir şekilde kullanılıp korunmasını ve sistematik bir atık yönetim planlaması yapılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu çalışmada öncelikle dünya ve Türkiye şartlarında sıfır atık uygulamalarının ne düzeyde olduğu araştırılmıştır. Aynı zamanda çalışmaların ne şekilde sürdürülüp hangi boyutlara geldiği merak konusu iken ülkemiz şartlarında İzmir İli Konak İlçesi'nde gerçekleştirdiğimiz uygulamanın başlangıç, ilerleme ve sonuç evreleri çalışma sonucunda ortaya konulmuştur.

Çalışmalar başladığında evsel nitelikteki çöp atıkları üzerinde yapılan katı atık karakterizasyon çalışması ile atık içeriği ve miktarı belirlenmiştir. Burada gelir düzeyine göre üç farklı bölgede toplanan (düşük, orta, yüksek gelirli) atıkta, toplamda 1480 kg atık toplanmıştır. Atık içeriğine bakıldığında 178 kg plastik ambalaj atığı, 222 kg kağıt ambalaj atığı, 74 kg cam ambalaj atığı, 44 kg metal ambalaj atığı, 74 kg kompozit ambalaj atığı, 30 kg diğer atık, 858 kg evsel atık tespit edilmiştir. Sıfır Atık kapsamında yedi aylık çalışma süresinde %40 oranında ambalaj atığı evsel çöpten ayrıştırılmıştır. Aylık ortalama olarak 38.000 kg ambalaj atığı toplanarak düzenli depolamaya giden atık miktarında azalım sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sıfır Atık, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm, Geri Kazanım, İzmir, Konak

### Zero Waste Project and Zero Waste In Konak District of Izmir Province

#### Abstract

The zero waste approach is a waste management system that aims to prevent the types of waste generated as a result of activities during this formation, if it cannot be avoided, to reduce and recover waste generation. In this context, when we consider the zero waste approach, it means that in order to provide a sustainable world and life, the hazardous materials in the structure of the waste and the materials to be produced should be reduced, the resources should be used and protected in an efficient way, and a systematic waste management planning should be made. In this study, we first examined the level of zero waste practices in the conditions of the world and Turkey. At the same time, while it is a matter of curiosity how the works are carried out and what dimensions they have reached, in this study, I will share the beginning, progress and conclusion stages of the studies we have carried out in Konak District of Izmir Province.

\* <sup>A</sup> Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü "Sıfır Atık Projesi ve İzmir İli Konak İlçesinde Sıfır Atık Uygulaması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

**Sorumlu yazar e-mail:** [saras@nevsehir.edu.tr](mailto:saras@nevsehir.edu.tr)

When the studies started, the waste content and amount were determined with the solid waste characterization study on domestic garbage wastes. Here, a total of 1480 kg of waste collected in three different regions (low, medium, high income) according to income level. Considering the waste content, it is 178 kg plastic packaging waste, 222 kg paper packaging waste, 74 kg glass packaging waste, 44 kg metal packaging waste, 74 kg composite packaging waste, 30 kg other waste, 858 kg household waste was detected. Within the scope of Zero Waste, 40% of packaging waste was separated from domestic waste during the seven-month working period. 38,000 kg on average per month. By collecting packaging waste, the amount of waste going to landfill is reduced.

**Keywords:** Zero Waste; Waste Management; Recovery; Recycling; İzmir; Konak

## 1. Giriş

Kullanım dışı kalan ya da kullanım amacını yitirmiş yeniden değerlendirilebilme imkanı olan atık malzemelerin fiziksel/kimyasal işlemlere tabi tutularak hammadde haline getirilmesi suretiyle tekrar üretim süreçlerine dahil olmasına geri dönüşüm denir. Doğal kaynakların sınırsız olmadığını, bilinçsiz ve dikkatsiz tüketim sonucunda bu kaynakların tükeneceği bir gerçektir. Bu durumun farkında olan ülke ve üretim yerleri, doğal kaynakların gereksiz kullanımını ve israfının önüne geçmek, meydana çıkan enerji kayıplarını en aza indirmek için atıkların geri dönüştürülmesi ve tekrar kullanımı için çeşitli yöntemler aramış ve geliştirmişlerdir [1].

Geri dönüşümün amacı; lüzumsuz kaynak kullanılmasının önüne geçmek ve atıkların çöpe gitmeden önce kaynağında ayrıştırma yapılarak oluşan çöp miktarının da azaltılması şeklinde düşünülmelidir. Demir, çelik, bakır, kağıt, karton, plastik, kauçuk, cam, elektronik atıklar vb. gibi malzemelerin geri kazanımı ve tekrar kullanımı doğal kaynak kullanımını en aza indirirken, kısa sürede de tükenmesini engelleyecektir [1 ve 2].

Bu durum ele alındığında geri dönüşüm faaliyetleri sonucunda hammadde konusunda dışa bağımlılık azaltılarak döviz miktarını azalması sağlanır. Aynı zamanda doğal kaynaklardan elde edilecek olan hammaddeden nihai ürüne kadar olan üretim sürecinde sarf edilen enerjiden büyük oranda tasarruf edilebilir. Elektrik enerjisi tasarrufu, su sarfiyatı, fosil yakıt kullanımı tasarrufu, insan gücü ve vakitten tasarruf elde edilmiş olur. Örnek olarak bir kağıt üretiminde doğal kaynak kullanımından ziyade atık kağıdın tekrar işlenmesi geri kazanılması ile hava kirliliğinde %74, su kullanımında %45, su kirliliğinde ise %35'e varan tasarruf söz konusudur. Bu şekilde yeni bir kağıt üretiminde 1 ton atık kağıt kullanılması sonucunda 8 ağacın kesilmesinin önüne geçilebilmektedir. Bir diğer önemli nokta ise bertaraf edilecek olan atık miktarının en aza indirilmesi ile olası çevre kirliliği de önlenmiş olacaktır. Ülkelerin atık bertarafını yapabilmeleri için yeterli alan olmayan yerlerde katı atıkların geri kazanılması önemli bir husustur. Geri dönüşüm sayesinde ise hacim azaltılarak yerden tasarruf edilmiş olacaktır [3].

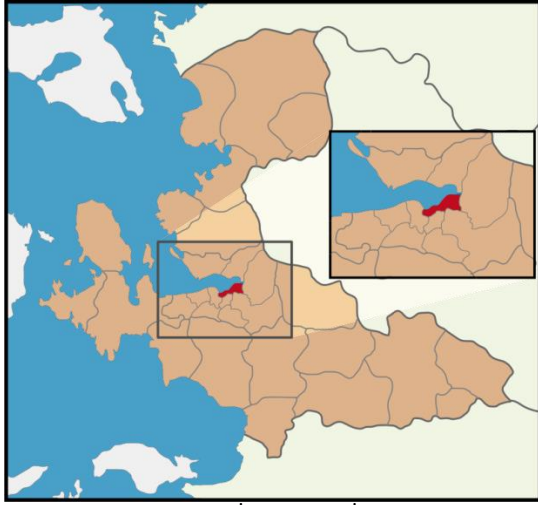
Geri Dönüşüm sisteminde en önemli ve ilk basamak atıkların kaynağında ayrı toplanmasıdır. Geri dönüştürülebilir atıklar ayrıştırılmadan normal çöpler ile birlikte atıldığında, çöp içerisindeki organik maddelerin bozunumu sayesinde geri dönüşebilir atıklar zarar görür. Dolayısıyla çöpün ayrıştırılması ile geri dönüşüme giden geri dönüşüm malzemeleri işleme alındıktan sonra çıkan ürün kalitesi de düşük kalitede olacaktır. Aynı zamanda ayrıştırılmadan gelen geri dönüşüm malzemeleri ise geri dönüşüm tesisleri işletilmesinde temizlik aşamasında problem oluşturabilmektedir [2-8].

Sanayi devrimi ile birlikte ülkelerin gelişmesi, nüfusun artması ve doğru orantılı olarak ihtiyaçların artmasına bağlı olarak üretimi tetiklemiştir. Artan üretim sonucu da doğal kaynaklara olan talebi arttırmaktadır. Bu arz talep durumundan dolayı meydana gelen çevre kirliliği ve doğal kaynak kullanım talepleri, sürdürülebilirlik prensibini en aza indirerek dünyanın sonunu getirmektedir [9 ve 10].

Bu faktörler göz önüne alındığında son zamanlarda dünya genelinde dikkat çeken atık yönetim stratejilerinden biri olan 'Sıfır Atık Yönetimi' dir. Sıfır atık yönetimi, atık oluşumu anında önlenmesini,



öngörülmüştür. Belirlenen sistemin ne kadar verimli olabileceği tartışılırken diğer yandan çalışma alanının yeri ve kapsamı belirlenmiştir. Bunun sonucunda düşük gelirli, orta gelirli ve yüksek gelirli popülasyonun bir arada bulunduğu Konak İlçesi'nin Mithatpaşa caddesi tercih edilmiştir. Bu bölge kullanılabilir ekipmanların ve saha araçlarının çalışma kolaylığı, koordineli bir şekilde çalışma sağlama açısından tercih sebebi olmuştur. Saha çalışmalarının yürütülebilmesi için belirlenen bölge baştan sona (apartman, iş yerleri, eğitim kurumları, kamu kurumları vb.) tek tek kayıt altına alınmıştır. Bu veriler neticesinde bölgenin çalışma sahası için uygun olduğu belirlenmiştir. Pilot bölge olarak belirlenen Mithatpaşa Caddesi Konak ile Güzelbahçe ilçeleri arasında uzanan 25 km'lik uzun bir yol üzerine kurulmuş bir caddedir. Bu cadde, İzmir şehrindeki Konak ile Güzelbahçe arasında kalan ve Harita 3 te gösterildiği gibi uzun bir caddedir. Cadde ismi Osmanlı döneminde sadrazamlık ve valilik yapmış Mithat Paşa'dan gelmektedir [16].



Harita 2. İzmir Konak İlçesi [15]



Harita 3. Mithatpaşa Caddesi [17]

### 2.3. Sıfır atık projesinin sahada uygulanması

Bu çalışmaya konu olan pilot bölgenin belirlenme aşamasından sonra yapılan iş planı kapsamında;

- Envanter çıkartılması,
- Ekipman oluşturulması,
- Personel sağlanması,
- Araç temin edilmesi,
- Çalışma haritası oluşturulması,
- Hedef noktaların belirlenmesi ve
- İş birliği sağlanması gibi faktörlerin belirlenmesi ile sahada çalışma işlemleri başlatılmıştır.

Konak Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü personelleri, Konak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü personelleri, İzmir Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı personelleri, Mensan Geri Dönüşüm saha personelleri ile birlikte bölgede eğitim, bilgilendirme çalışmaları yapılmıştır. Afiş, broşür vb. bilgilendirici içerikler dağıtılmış ve birebir diyaloglar sağlanmıştır.

Mithatpaşa caddesi üzerinde Konak Belediyesi sınırları içerisinde kalan alanda, toplamda 200 adet çöp konteyneri belirlenmiştir. Bu konteyner içeriği incelendiğinde ambalaj atıkları, evsel yiyecek atıkları, mevsim şartlarına göre kül, mobilya, bazı pil atıkları tespit edilmiştir. Cadde boyunca 1400 civarı apartman bulunmaktadır. Bu apartmanlar sokak ve kapı numaralarına göre kayıt altına alınmıştır. Apartman yöneticileri ile birlikte apartman girişlerine ambalaj atığı toplama kutuları tahsis edilmiştir (Resim 1 ve Resim 2) . Bu kutularda apartman sakinleri

evlerinde kaynağında ayrı topladıkları ambalaj atıklarını, binadaki mavi renkli ambalaj atıkları toplama kutularında biriktirilmesi konusunda bilgilendirilmiştir.



**Resim 1.** Ambalaj atığı toplama kutusu



**Resim 2.** Personel tarafından yerleştirilen ekipman

Mithatpaşa Caddesi üzerinde 1400 adet apartmana bırakılan ambalaj atığı toplama kutuları her gün düzenli olarak toplanırken, aynı zamanda ekipmanların da kontrolleri sağlanmıştır. Atıkların toplanması atık toplama görevlileri tarafından Resim 3 'te gösterildiği gibi elektrikli ve çevre dostu olan sepetli motorlar ile sağlanmıştır.



**Resim 3.** Ambalaj atığı toplama motosikletleri



**Resim 4.** Mithatpaşa Caddesi ambalaj atığı toplama çalışması

Çalışma sisteminde bölgede ilk önce lisanslı firma tarafından ambalaj atıkları toplanırken ardından Konak Belediyesi'nin çöp toplama araçları çöp konteynerlarındaki atıkları toplayarak kontrollü ilerleme sağlanmıştır (Resim 4).

Apartmanlarda toplanan ambalaj atıkları sahadaki görevli personel tarafından elektrikli araçlar ile toplandıktan sonra, merkezi konumda bulunan daha büyük yeni nesil sıkıştırılmalı ve kapalı sisteme sahip toplama araçlarına aktarımı sağlanmaktadır (Resim 5). Büyük araçlarda biriktirme tamamlandıktan sonra araçlar geri dönüşüm tesisine giderek toplanan atıkların tesise boşaltımını gerçekleştirmektedirler. Tesise getirilen karışık

ambalaj atıkları ise ayırma bandı üzerinde yarı otomatik sistem ile ayrıştırılarak ilgili alanda biriktirilmektedir (Resim 6, 7, 8).

Uygulamada atıkların toplanması için Sıfır Atık Yönetmeliği'nde bahsedildiği üzere en az ikili toplama sistemi olması istenmektedir. Bu çalışmada apartmanlarda karışık olarak ambalaj atıklarının toplanması yönünde mavi renkli ambalaj atığı toplama ekipmanları bırakılmıştır (Resim 9). Kaynakta ayrı toplama mantığı ile apartman sakinleri evlerinde ambalaj atıkları ile evsel nitelikli atıkların ayrı toplanması yönünde teşvik edilmiştir. Ambalaj atıklarını apartman girişinde konumlandırılan mavi renkli kutulara atarken, evsel nitelikli atıklarını da belediyenin çöp toplama konteynerlarına atmaktadırlar [18].

Okullarda ise dört ayrı renkte ambalaj atığı kutuları temin edilmiştir. Böylelikle okullarda küçük yaşlardan yetişkin bireylere kadar farkındalık oluşturarak atık toplama sisteminin oluşturulması sağlanmıştır.

Çalışma kapsamında sadece Mithatpaşa Caddesi çalışma sahası boyunca elde edilen ambalaj atıklarının miktarları ve Konak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü'nce toplanan evsel nitelikli atık miktarı kayıt altına alınmıştır.



Resim 5. Biriktirme sonrası tesise gelen ambalaj atığı toplama aracı



Resim 6. Ayırma sistemine besleme yapan beko-loder



Resim 7. Sisteme giren ambalaj atıklarının ayrıştırılması işlemi



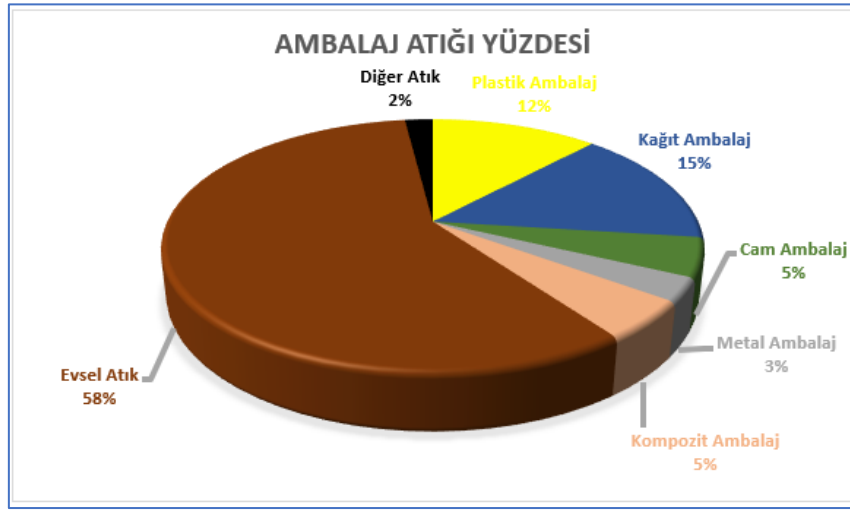
Resim 8. Ayrıştırılan malzemelerin preslenip balya hali



Resim 9. Bir apartmanda toplanan ambalaj atıkları

### 3. Bulgular

Çalışmada Mithatpaşa Caddesi üzerinde düşük gelirli bölgeden beş adet çöp konteyneri, orta gelirli bölgeden beş adet çöp konteyneri, yüksek gelirli bölgeden de beş adet çöp konteynerindeki atıklar tek araç ile toplanarak tesise getirilmiştir. Daha sonra bilirkişi tarafından atık karakterizasyonu işlemi yapılmıştır. Yapılan bu işlem neticesinde çöp konteynerlarına atılan atıkların ambalaj ve diğer atık türevlerinin oranları belirlenmiştir. Şekil 1' de atık karakterizasyonu sonucunda belirlenen atık miktarları yer almaktadır. Böylece toplanan atıkların içeriğinin %40'a yakını ambalaj atığı olduğu tespit edilmiştir. Şekil 1' de verilen değerler Çevre Bilirkişisi ve Konak Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü personelleri ile Mensan Geri Dönüşüm personelleri kontrolünde hesaplanarak oluşturulmuştur.



Şekil 1. Pilot bölge üzerinde toplanan evsel atıklar üzerinde yapılan atık karakterizasyon yüzdesi

Tablo 1' de açığa çıkan değerlerde ambalaj atıklarının büyük çoğunluğunu %15 oran ile kağıt/karton ambalaj atıkları, %12 oran ile plastik ambalaj atıkları ve daha düşük oranlarda ise cam (%5), kompozit (%5), metal (%3) ambalaj atıkları ve diğer (%2) atıklar oluşturmaktadır. Bu tür atıklar günlük yaşamda insanların sıklıkla kullandığı ambalaj atık türleridir. Atık karakterizasyonu işlemi için bölgeden toplanan toplam atık miktarı ve karakterizasyonu neticesinde ayrıştırılan atık miktarı aşağıdaki Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Atık karakterizasyonu ve atık cinslerine göre miktarları

	Plastik Ambalaj Atığı	Kağıt Ambalaj Atığı	Cam Ambalaj Atığı	Metal Ambalaj Atığı	Kompozit Ambalaj Atığı	Diğer Atıklar	Evsel Atık
Miktar (kg)	178	222	74	44	74	30	858
%	12	15	5	3	5	2	58
Toplam Atık Miktarı							1480 kg

Çalışmada toplanan karışık ambalaj atığı verileri 2019 yılı Haziran ayı ile Aralık ayı da dahil olmak üzere toplam yedi aylık dönemi kapsamaktadır. Bu aylara ait karışık ambalaj atık miktarları kilogram olarak Tablo 2 'de verilmiştir. Toplanan ambalaj atık verileri geri dönüşüm firmasındaki Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sisteminde kayıtlı, TSE onaylı kantar tarafından tartımları yapılarak kantar fişlerinin biriktirilmesi ve toplanması ile oluşturulmuştur.

Tablo 2. Mithatpaşa Caddesi çalışma sahasında elde edilen 7 aylık ambalaj atığı miktarları (kg)

2019 yılı	Ay	Toplam Atık Miktarı
Karışık Ambalaj Atığı Miktarları	Haziran	33.250
	Temmuz	36.170
	Ağustos	37.290
	Eylül	41.540
	Ekim	39.330
	Kasım	40.280
	Aralık	41.900

Pilot bölgede uygulanan sıfır atık projesi Konak Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü ile koordineli bir şekilde sürdürülmüştür. Bu bağlamda ilgili müdürlük tarafından almış olduğumuz evsel nitelikli atık miktarları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Haziran ayı bir haftalık evsel nitelikli çöp atık miktarı (kg)

Tarih	10.06.2019	11.06.2019	12.06.2019	13.06.2019	14.06.2019	15.06.2019	16.06.2019
-------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

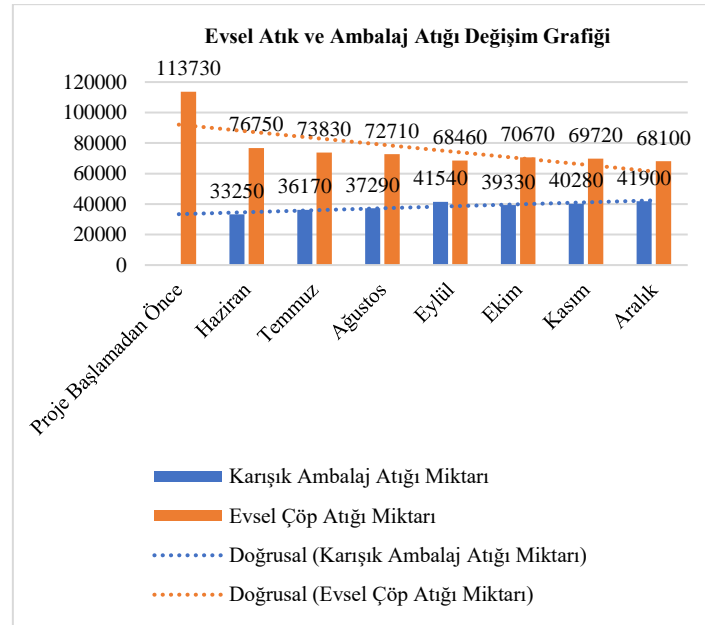


Günlük Atık Miktarı	15750	16400	14890	15390	18100	14600	18600
Toplam Atık Miktarı	113.730						

**Tablo 4.** Aralık ayı bir haftalık evsel nitelikli çöp atık miktarı (kg)

Tarih	09.12.2019	10.12.2019	11.12.2019	12.12.2019	13.12.2019	14.12.2019	15.12.2019
Günlük Atık Miktarı	10940	9720	10740	10750	10030	9990	11300
Toplam Atık Miktarı	73.200						

Ambalaj atıklarının toplanması için başlatılan çalışma ile evsel ve ambalaj atık değişim grafiği aylık olarak Şekil 2’ de gösterilmiştir. Sunulan verilere göre sıfır atık projesi pilot bölgede uygulamaya başlanmadan önce atık miktarı 113.730 kg’dır. Sıfır Atık kapsamında kurtarılan ambalaj atıkları sonucunda evsel nitelikli atık miktarı ilk ayda 76.750 kg’a düşmüştür. İlerleyen aylarda ise evsel atık miktarındaki düşüş artarak, aralık ayında ise 68.100 kg olmuştur.

**Şekil 2.** Evsel ve ambalaj atık miktarının zaman içerisindeki değişimi

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada İzmir İli Konak İlçesi’nde pilot bölge olarak belirlenen Mithatpaşa Caddesi üzerinde kaynakta ayrı toplama, ambalaj atığı ve evsel çöp atıklarının birbirinden ayrı toplanması uygulamasında; hali hazırda ambalaj atıklarının toplanması sürdürülürken diğer yandan vatandaşların sisteme entegre edilmesi hedeflenmiştir. Gelir düzeyi 3 farklı (yüksek, orta ve düşük) bölgeden elde edilen çöp atıklarından açığa çıkan atık miktarlarını baz aldığımızda ciddi anlamda geri dönüşüm malzemelerinin çöpe gittiği görülmektedir. Çöp içeriğindeki ambalaj atıklarının daha çok gelir düzeyi az ve orta olan bölgelerden geldiği anlaşılabilmektedir. Gelir düzeyi yüksek olan bölgelerde geri dönüşüm bilinci ve uygulama potansiyelinin diğer bölgelere kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür. Tablo 2 ye göre çalışmaların başladığı andan itibaren çöpe giden ambalaj atıkları önemli derecede kurtarılmıştır. Aylık olarak toplamış olduğumuz veriler neticesinde de çöp konteynırlarına atılan ambalaj atık miktarlarında düşüş gözlemlenmiş, çöp konteynerlerindeki ambalaj atığı miktarının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Böylece evsel atıklardan kurtarılan ambalaj atığı miktarı, uygulamanın başladığı ilk ayda %35

oranında kazanım gösterirken son ay olan aralık ayında ise %40' a ulaşmıştır (Tablo 3 ve Tablo 4). Çalışmada planlama aşamasında pilot bölgedeki nüfus göz önüne alındığında %30 civarı verim beklenmiştir. Uygulama aşamasında ise gerçekleşen verim %30'un üzerinde seyretmiştir (Şekil 2). Toplama sisteminin oturması ile çöpe giden ambalaj atıkları kurtarılmış ve depolama sahasına giden evsel nitelikteki çöplerde ciddi bir azalma meydana gelirken, sahanın hacimsel anlamda tasarrufu da söz konusu olmuştur. Burada önemli olan faktör resmi kurumlar ile saha çalışmasını başlatmak ve aynı zamanda ekonomik anlamda teşvik sisteminin olması insanları cezbetmektedir. Zamanla sistemin işleyiş şekli daha iyi hale gelerek, personellerin sahaya en iyi şekilde adapte olduğu, apartman sakinlerinin de sisteme entegre olmaya başladığı görülmüştür. Sıfır Atık Projesi çalışmalarının Türkiye ve dünya genelindeki önemini her geçen gün artmaktadır [19 ve 20]. Türkiye'de yapılan başka çalışmalara baktığımızda yapılan bu çalışma ile benzer oranda verimler aldığı görülmüştür.

Betül Hande Gürsoy Haksevenler, Fatma Feyza Kavak, Aydın Akpınar'ın (2020) yapmış olduğu Sıfır Atık Yönetimi, Marmara Üniversitesi Anadolu Hisarı Kampüsü Örneği çalışmalarında, Sıfır Atık Yönetimi uygulamaları sonucunda elde edilen sonuçlara bakıldığında, Sıfır Atık uygulamalarının ne kadar verimli olduğu ortadadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bir tarafta %69 oranında kazanım sağlanırken bu çalışmada %40 civarında kazanım sağlanmıştır [21].

Çalışmamızda atık karakterizasyonu yapılmadan önce ve sonraki değişim kıyaslandığında iki çalışmada da ciddi oranda bir kazanım söz konusudur. Ancak iki çalışma arasındaki farkın fazla olmasında, öncelikle çalışma alanının büyüklüğü sebep olarak görülebilir. Diğer yandan çalışmalardaki verimi etkileyebilecek etmenler ise kişilerin eğitim ve bilinç seviyeleri, ekonomik şartlar, çalışma alanı için sermaye ve belirli uygulama disiplini zorunluluğu gibi etmenler sayılabilir. Bu çalışmalar Sıfır Atık Projesi çalışmalarının Türkiye ve dünya genelindeki önemini ve kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini ortaya çıkarmaktadır [22]. Her ne kadar sıfır atık projesi kapsamında toplama sistemi oluşturulmuş olsa dahi, saha şartları her zaman olumlu ilerlemeyebilmektedir. Pilot bölge üzerinde konumlandırılan ekipmanlar bilinçsiz vatandaşlar tarafından çöp kenarlarına atılabilmektedir. Diğer yandan sokak toplayıcıları diye adlandırdığımız el arabaları ile çöplerden atık toplayan herhangi lisanslı firma personeli olmayan bir faktör söz konusudur. Çalışmaların başladığı ilk zamanlarda sokak toplayıcıları tarafından birçok toplama ekipmanı çalınmıştır.

Kübra Demir' in (2019) yılında hazırladığı Adana İlinde Sıfır Atık Projesinin Uygulanması isimli çalışması incelendiğinde ise Adana Ahmet Sapmaz Ortaokulu üzerinde uyguladıkları Sıfır Atık Projesinde yeterli verimin alınamadığı, bu yüzden çevre bilincinin oluşmasına ve gerekli eğitimin verilmesi noktasına değinilmiştir [11]. Burada yaşanan sorunun bilinç ve eğitimin yeteri kadar verilmemesi ya da hedef kitlenin yaş ortalamasına dikkat edilmesi gerektiğidir. Çalışmalar kıyaslandığında sıklıkla yaşanan sorun biriktirilen atıkların içeriğine bakıldığında ambalaj atıkları ve yiyecek artıklarının aynı ekipmanda toplanmasıdır. Bu durum biriktirilen ambalajın geri dönüşüm sürecinde işlenmesini zorlaştırarak, atığın kalitesinde düşüş yaşanmaktadır. Atıkların düzgün şekilde ve uygun yerlerde biriktirilmemesi sonucunda ekipmanların maliyetleri göz önüne alındığında lüzumsuz harcamalarda oluşabilmektedir.

Yine ayrı bir çalışmada, Eda Erdur' un (2019) hazırlamış olduğu çalışmayı incelediğimizde çalışma yöntemi olarak birbirine benzemektedir [23]. 'Türkiye'de Sıfır Atık Projesi ve Projenin Kamu Kurumlarında Uygulanması; Süleymanpaşa Belediyesi Örneği' çalışmasında uygulanan ve öngörülen sıfır atık çalışmaları, toplanması ve taşınması yönünden benzerlik göstermektedir. Süleymanpaşa Belediyesi'nde uygulanan sıfır atık çalışmasında ilk aşamada %18.04' lük ilerleme kaydedilirken, uygulamanın 12. ayında ise bu oran %27.03' e yükselmiştir. Mithatpaşa Caddesi üzerinde gerçekleştirmiş olduğumuz çalışmada ilk aylarda %35 oranında

ambalaj atığı kazanılırken ilerleyen aylarda bu oran %40 olarak belirlenmiştir. Buradan ulaşılabilecek sonuç ise; Sıfır Atık uygulamasının hayatımızın birçok alanında uygulanabilir olduğu, rutin işlerimizde bile sıfır atık prensibi ile çalışmalarımızı sürdürebilmenin farkındalığına varmamız gerekliliğidir. Elde edilen veriler sonucunda atık üretiminin kaçınılmaz olduğu günlük yaşantımızda Sıfır Atık Projesi uygulamalarının yaygınlaştırılması ve geri dönüşüm faaliyetlerini güçlendirmemiz gerektiği gerçeğine ulaşılmaktadır (24 - 26).

Atık yönetim sistemi göz önüne alındığında kurtarılan her ambalaj atığı ile ekonomik anlamda kazanç sağlanırken, düzenli depolama sahalarına gönderilen atık miktarındaki azalma ile de hem işletilen sahanın hacimsel yükü azaltılırken hem de çöp atıklarının düzenli depolama sahalarına transfer sıklığı da azalmaktadır. Diğer yandan uygulamada bazı zorluklarda söz konusu olmaktadır. Örneğin; kış mevsiminde yağışlı hava şartlarından dolayı elektrikli motorlar arızalanabilmektedir. Aynı şekilde kapalı araçlar gibi korunaklı olamamasından dolayı personelin ısınma yönünden zorluk yaşanmaktadır. Buda çalışma verimini etkileyebilmektedir. Belirli bir çalışma saati olduğu için akşam 19.00'dan sonra açığa çıkan ambalaj atıkları ekipmanlarda biriktirilirken hacimsel anlamda yeterli olamamaktadır. Bu yüzden çift vardiya sistemi geliştirilebilir. Bu sorunların en aza indirilmesi amacı ile ilçe belediyelerinin yükümlülüğünde olan ambalaj atığı çalışmalarını ihale sonucu işletilmesine verdiği firma ile koordineli çalışılmalıdır. Bu konuda mevcutta bulunan zabıta birimleri ile sahada istenmeyen, yetkisiz atık toplama yapan kişilerin uzaklaştırılmasını sağlanmalıdır. İşletme maliyetinin yüksek olduğu ve teşvik sistemi ile çalışmaların yürütüldüğü alanda ekipman maliyetleri, personel masrafları, tesis içi işletme maliyetlerinin bu çalışma süresi boyunca el edilen kazançlar ile denk gelmektedir. Bu konularda yerel yönetimler ve yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından sağlanabilecek maddi manevi desteklerin olması şarttır. Sıfır Atık Yönetmeliği'nin de ortaya çıkması ile tüm kamu kurum ve kuruluşlarda, işletmelerde, eğitim kurumları ve marketlerde, aynı zamanda apartmanlarda da benimsenmesi ile çevre için daha yararlı hal alacaktır [18].

Sonuç olarak daha verimli bir çalışma sistemi ile ekonomik anlamda da ilerleme kaydedilebilir. Sistemin zincirleme bağlılığı düşünüldüğünde ise daha az atık oluşacak, daha az transfer sağlanıp yakıt tasarrufu sağlanacak ve emisyon değerleri düşecektir. Düzenli depolama sahalarına getirilen atıklar daha az yer kaplayacak ve hacimsel azalma ile işletme açısından saha ömrü uzayacaktır. Çevre problemleri de minimuma inerek daha sağlıklı ve yaşanabilir, sürdürülebilir ortamlar oluşturulacaktır.

## 5. Teşekkür ve Katkı Beyanı

B.Ö.: Literatür araştırması, veri toplanması, S.A.: Verilerin işlenmesi ve değerlendirilmesi, makale yazımı, elde edilen verilerin yorumlanması ve düzenleme.

## 6. Kaynaklar

- [1] Zhu D., Asnani P.U., Zurbrügg C., Anapolsky S., Mani S., "Improving municipal solid waste management in India", *The World Bank*, Washington, DC, 125-127, 2008
- [2] European Commission, "Being Wise With Waste: The EU's Approach To Waste Management", *Publications Office of the European Union*, 16p, Belgium, 2010
- [3] Yurtman A., Aydın C., "Atık Kağıt Geri Dönüşümü ve Değerlendirme Olanakları", *İstanbul Ticaret Odası Yayını*, 64s, İstanbul, 2001
- [4] European Commission, "Preparing a Waste Prevention Programme", *BioIntelligence Service S.A.S.*, 62p, Paris, 2012

- [5] Inghels D.A.M., "Policy Modelling for Sustainable Waste Management", Vrije Universiteit, *PhD thesis*, 199p, Amsterdam, 2016
- [6] Çetin T., "Balıkesir İli Ambalaj Atıkları Geri Kazanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi ve Toplum Bilinçlendirme Çalışmalarının Etkisinin Belirlenmesi", Balıkesir Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 123s, Balıkesir, 2011
- [7] Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, *T.C Resmi Gazete*, (20814), 14.03.1991
- [8] Demircan B., "Van Büyükşehir Belediyesi Entegre Atık Yönetimi Planı Oluşturulması", Harran Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 109s., Şanlıurfa, 2016
- [9] Budak F., "Çevresel Etkilerin Ekonomik Analizi", 3. *Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, 25- 26 Kasım, Bildiriler Kitabı, 12s, İzmir , 1999
- [10] Özen U., "Kırklareli Belediyesi Ambalaj Atıkları Yönetim Planı", Sakarya Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya, 2010
- [11] Demir K., "Adana İlinde Sıfır Atık Projesinin Uygulanması", Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 80s, Nevşehir, 2019
- [12] Cheremisinoff N.P., "Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies", *Elsevier Science*, Burlington, USA, 2003
- [13] İnternet: T.C. İzmir Valiliği "İzmir Hakkında", 10.05.2021, <http://izmir.gov.tr/izmir-hakkında>
- [14] İnternet: İzmir Büyükşehir Belediyesi "Büyükşehir Sınır Haritası", 10.05.2021, <https://www.izmir.bel.tr/tr/BuyuksehirSinirHaritasi/125/212>
- [15] İnternet: Vikipedi "Konak, İzmir", 10.05.2021, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Konak,\\_%C4%B0zmir](https://tr.wikipedia.org/wiki/Konak,_%C4%B0zmir)
- [16] İnternet: Vikipedi "Mithatpaşa Caddesi (İzmir)", 10.05.2021, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Mithatpa%C5%9Fa\\_Caddesi\\_\(%C4%B0zmir\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Mithatpa%C5%9Fa_Caddesi_(%C4%B0zmir))
- [17] İnternet: [https://moovitapp.com/index/tr/toplu\\_ta%C5%9F%C4%B1ma-line-10-IzmirAyd%C4%B1n-1564-1608843-17636199-0](https://moovitapp.com/index/tr/toplu_ta%C5%9F%C4%B1ma-line-10-IzmirAyd%C4%B1n-1564-1608843-17636199-0), 10.05.2021
- [18] Sıfır Atık Yönetmeliği, *T.C Resmi Gazete*, (30829), 12.07.2019
- [19] Akdoğan A., Güleç S., "Sürdürülebilir Katı Atık Yönetimi Ve Belediyelerde Yöneticilerin Katı Atık Yönetimiyle İlgili Tutum Ve Düşüncelerinin Analizine Yönelik Bir Araştırma" , *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25, 45-45, 2007
- [20] Tezel Ö., Yıldız E., "Sürdürülebilir Atık Yönetimi Uygulamalarında Dünya ve Türkiye Karşılaştırması: Edikab Örneği", *Social Sciences Research Journal*, 9 (2), 39-41, 2020
- [21] Gürsoy Haksevenler B., Kavak F.F., Akpınar A. "Sıfır Atık Yönetimi", Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü Örneği, *Kent Akademisi Dergisi*, 13, (4), 722-735, 2020
- [22] Palabıyık H., Altunbaş D., "Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi"; Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetimsel Perspektifler, *C. Marin, U. Yıldırım (Ed.)*, 103-124s, Beta, İstanbul, 2004
- [23] Erdur E., "Türkiye’de Sıfır Atık Projesi ve Projenin Kamu Kurumlarında Uygulanması Örneği: Süleymanpaşa Belediyesi Örneği", Gazi Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 87s, Ankara, 2019
- [24] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Sıfır Atık El Kitabı", *Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*, 18s, Ankara, 2017.
- [25] Zaman A.U., Lehmann S., "The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city' ", *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-321p, 2013

- [26] Elgizawy S.M., El-Haggar S.M., Nassar K., “Approaching Sustainability of Construction and Demolition Waste Using Zero Waste Concept”, *Low Carbon Economy*, 7, (1), 1-11p, 2016