



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Sorgun İlçesi Geri Dönüştürülebilir Atık Envanterinin Hazırlanması[†]

Afranur EVCİMEN^{*1}, Yalçın Şevki YILDIZ²

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD, 38280, Kayseri, Türkiye

²Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 38280, Kayseri, Türkiye

*Sorumlu yazar e-posta: afraevcimenn@gmail.com

Öz: Bu araştırmada Sorgun İlçesi'nde geri dönüştürülebilir atıkların verimli bir şekilde toplanması ve yönetilmesi için envanter çalışması amaçlanmıştır. İlk olarak atık yönetimi kavramları, çevre hukuku ve AB standartları gibi temel prensipler incelenmiştir. Ardından atık türleri detaylı bir şekilde ele alınmış ve geri dönüşüm potansiyeli olan atıklar ile geri dönüştürülemeyen atıklar arasındaki temel farklar vurgulanmıştır. Çalışmada, özellikle kâğıt-karton ve plastik gibi belirli atık türlerinin geri dönüşüm süreçleri detaylıca irdelenmiştir. Ayrıca sıfır atık projesi ve benzeri yenilikçi atık azaltma yaklaşımları üzerine odaklanılmıştır. Sorgun Belediyesi, geri dönüşüm için toplama ve ayırma tesisini 5 yıllığına özel bir geri dönüşüm firmasına kiralamıştır. Firma devlet kurumlarına özel sıfır atık kutuları ve kafesler temin etmektedir. Çoğunlukla kâğıt, karton ve plastik atıkları toplama ve ayırma yapmaktadır. Tesiste ikincil hammaddeye dönüşüm yapılmamakta, ayrılıp preslenen atıklar geri dönüşüm tesislerine satılmaktadır. Sorgun ilçesinin 33 noktasında bulunan atık kutularından toplanan atıklar baz alınarak yapılan çalışmada 2020-2023 yılları arasındaki yıllık veriler tablo halinde, 2022-2023 yıllarındaki veriler mevsimsel dağılımda gösterilmiştir. 2022 yılında ilkbahar mevsiminde %25, yaz mevsiminde %30, sonbahar mevsiminde %25 ve kış mevsiminde %20 oranında kâğıt-karton toplanmıştır. 2023 yılında ilkbahar mevsiminde sırasıyla bu oranlar: %31, %25, %21 ve %23'tür. Plastik atık verileri de 2022-2023'te mevsimsel bazda sunulmuştur. Verilerin olası sonuçları üzerine tartışmalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atık yönetimi, Geri dönüşüm, Sıfır atık

Preparing of Recyclable Waste Inventory in Sorgun District

Abstract: This research aims to develop inventorying methods for the efficient collection and management of recyclable waste in Sorgun district. It begins by exploring fundamental concepts of waste management, environmental law, and EU standards. Subsequently, it extensively examines diverse types of waste, highlighting the essential differences between recyclable and non-recyclable Waste. In the study, recycling processes and specific Waste types such as paper-cardboard and plastic were examined extensively. Additionally, it emphasizes innovative waste reduction approaches like the zero-waste project. Sorgun Municipality hired to collection and sorting facility for recycling to a private recycling company for 5 years. The firm provides special zero-waste boxes and cages to governmental institutions. The company has been collected and separated mostly paper, cardboard and plastic waste. There is no conversion into secondary raw materials at the facility, and the separated and pressed wasted are sold to other recycling facilities. In the study based on the wastes collected from the waste bins located at 33 points of Sorgun district, the annual data between 2020-2023 are shown in table form, and the data in 2022-2023 are shown in seasonal distribution. Annual data between 2020-2023 are shown in table form, data in 2022-2023 are shown in seasonal distribution. In 2022, 25% of paper-cardboard was collected in spring, 30% in summer, 25% in autumn and 20% in winter. In the spring season in 2023, these rates are: 31%, 25%, 21% and 23% respectively. Plastic waste data was also presented on a seasonal basis in 2022-2023. Discussions were held on the possible outcomes of the data.

Keywords: Recycle, Waste management, Zero waste

[†] Bu çalışma Prof. Dr. Yalçın Şevki YILDIZ danışmanlığında tamamlanan Afranur EVCİMEN'in "Sorgun İlçesi Geri Dönüştürülebilir Atık Envanterinin Çıkarılması" isimli yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

1. Giriş

Sıfır atık terimi, dünyada ilk kez kimyager Paul Palmer tarafından Sıfır Atık Sistemleri (Zero Waste Systems Inc (ZYC)) firması altında kullanılmıştır. Zaman içinde dünya genelinde birçok kuruluş sıfır atık kavramını benimseyerek atık azaltma ve bertaraf hedefleri belirlemiştir. Avustralya'nın başkenti Canberra'daki belediyeler 1995'ten 2010'a kadar No Waste (Atıksız) tasarısını önerdiler ve Canberra, dünyadaki resmi atık azaltma hedefini benimseyen ilk şehir haline geldi (Zaman, 2014).

1977'de Yeni Zelanda'da sıfır atık hareketinin temelleri atıldı. Sıfır Atık Yeni Zelanda Vakfı ile bu hareketi destekleyen vakıf, atıkların azaltılmasını teşvik ederek döngüsel ekonomiyi destekledi; yani ürünlerin yeniden kullanılması, onarılması ve geri dönüştürülmesi yoluyla atıkları minimize eden ve sonunda ortadan kaldıran bir ekonomi hedefledi. Ayrıca 2000 yılında ABD'nin Kaliforniya eyaletinde Del Norte County, kapsamlı bir sıfır atık planı benimseyerek 2001'de Kaliforniya Entegre Atık Yönetim Kurulu tarafından stratejik atık yönetimi planı olarak kabul edildi (Zaman, 2014).

Sıfır atık olabildiğince az atık üretmeyi hedef alıp çıkan atıkları geri dönüşümle çevirmeyi hedef alır. Dolayısıyla insanların bilinçli olması sıfır atık için en önemli ve öncelikli basamaktır (Johnson, 2013).

Ülkemiz de sıfır atık çalışmalarına 2018'de başlamıştır. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 12 Temmuz 2019'da Sıfır Atık Yönetmeliği'ni yayınlarak devletin bütün kamu ve özel kurumlarında Sıfır Atık Projesi'ni zorunlu hale getirmiştir. Bu proje ile atıkların ayrı ayrı toplanması, geri dönüştürülmesi, bertaraf edilmesi amaçlanmaktadır (Türkiye Belediyeler Birliği, 2021).

Sıfır Atık Yönetmeliği; büyükşehir ilçe belediyeleri, il-ilçe belediyeleri, belediye birlikleri, il özel idareleri, kamu kurum ve kuruluşları, organize sanayi bölgeleri, havalimanları, limanlar, iş merkezleri ve plazalar, alışveriş merkezleri, 100 oda ve üstü konaklama kapasiteli işletmeler, sağlık işletmeleri, petrol istasyonları ve dinlenme tesisleri, 300 ve üzeri konuta sahip siteler, zincir marketler, tren ve otobüs terminalleri, eğitim kurumları ve yurtlar, 50-99 aralı oda konaklamalı kapasiteli işletmeler, serbest bölgeler, sanayi siteleri, laboratuvarlar, hukuk büroları, dernekler, kooperatif, çevre danışmanlıkları ve meslek kuruluşları, tüzel kişiliğe sahip kuruluşlar, kafeterya ve restoranlar, kargo şirketleri, ambalajlı ürün satışı yapan yerleri kapsar. Kurumlardan sıfır atık yönetim sistemi için istenen bütün belgelerde Sıfır Atık Yönetmeliği kullanılır. Atıkların diğer atıklarla karıştırılmadan toplanması, geri dönüşümlerinin sağlanması ve atık miktarının önlenmesi sağlanır (Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019).

Atık yönetimi yalnızca ülkemiz için değil, tüm ülkeler için önemli bir konudur. Ancak ülkemizde sıfır atık uygulamasının geç fark edilişi diğer ülkelerden geride kalmamıza sebep olmuştur. Sıfır Atık Yönetimi'nin özünü oluşturan geri kazanım anlayışında Almanya %56, Avusturya ve Güney Kore %54 değerleri ile öncü ülkeler olarak sıralanmaktadır (Gray, 2017). Fakat diğer ülkelerden geri kalsak da çalışmalar hızlı bir şekilde devam etmiştir ve Sıfır Atık Projesi kapsamında 12 tane atık türünün geri kazanımı/dönüşümü sağlanmıştır. Bunlar; plastik atık, ahşap atık, metal atık, atık pil, bitkisel atık yağ, cam atık, elektronik atık, kâğıt atık, organik atık, tekstil atığı, kompozit atık ve tıbbi atıktır (Demir, 2019).

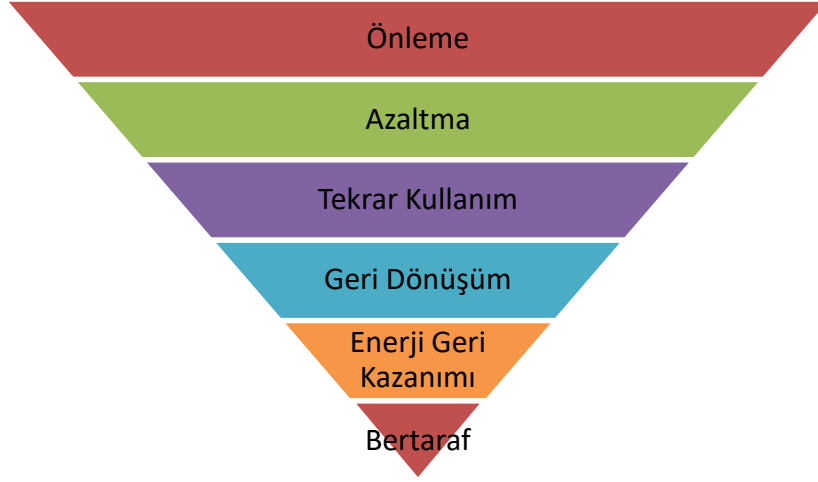
Gün geçtikçe artan bu atıkların önüne geçilmesi, doğal kaynakların tükenmemesi ve çevreye zararın en aza indirilmesi için Katı Atık Yönetim sistemi belirlenmiştir. Bu sistem atıkların oluşumundan bertarafına kadar oluşan süreci kapsamaktadır. Atık yönetimi ile kaynakların uzun vadeli kullanılması için israfa son vermek, ekonomik değeri olan maddeleri geri kazanmak ve tekrar kullanıma kazandırmak mümkün hale gelmiştir (Demir, 2019).

Çevresel olarak düşündüğümüzde sıfır atık, hammaddelerin kaynağından tasarruf edilmesini teşvik ederek canlı veya cansız çevre için oluşturulan tehlikeleri azaltır ve sera gazı emisyonlarını depolama sahalarında azaltır. Ayrıca üretimde kullanılan enerji miktarını azaltarak hem ekonomik hem de çevresel olarak avantaj sağlar. Mevcut atık malzemelerinin ekonomik bir şekilde yönetilmesi gereken bir gerçektir. Çünkü atık depolama sahaları ve yakma tesisleri yüksek maliyetler içerir. Ancak döngüsel bir sistemde geri dönüştürülebilir atıklar birçok ülkede önemli faydalar sunar (Elgizawy ve ark., 2016).

Dünyada ve ülkemizde tek bir atık türü için yönetim sistemi oluşturmaktansa bütün atık türlerini kapsayan Entegre Yönetim Sistemi kurulmuştur. Entegre atık yönetimi; atık türünün belirlenmesi, bu atık türüne yönelik yönetim sisteminin seçilmesi ve uygulanması olarak tanımlanabilir (Bozkurt, 2012).

Atıkların kaynağından itibaren ayrı ayrı toplanması ve işlenmesi gereklidir. Böylece çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek yöntemler kullanarak atıkların tekrar kullanılması, geri dönüşümü, enerji üretimi veya güvenli bertarafı sağlanmalıdır (ÇŞİDB, 2023). Atık yönetim hiyerarşisi; atık

yönetim stratejilerini, atıkların oluşum kaynağından bertaraf edilmesine kadar olan süreçte en az miktarda atığın meydana gelmesini hedefleyerek sıralar. Bu hiyerarşinin etkili bir şekilde uygulanması atıkların kaynağında oluştuğu andan son bertaraf edildiği ana kadar olan süre içinde sağlanır, Buradaki süreçler Şekil 1’de belirtilmiştir:



Şekil 1. Atık yönetimi hiyerarşisi (ÇŞİDB, 2020).

2. Materyal ve Yöntem

Sorgun ilçesi, Yozgat ilinin 80 618 (Türkiye İstatistik Kurumu, 2023) kişiyle en fazla nüfuslu ve en gelişmiş ilçesidir. İlçe nüfusunun artması sebebiyle orantılı olarak tüketim ve atık oluşumu da artmıştır. Sorgun belediyesi düzen ve temizlik açısından giderek kendini geliştirmiş ve 2020’den beri sürdürülen Sıfır Atık Projesi kapsamında yürütülecek faaliyetlere önem vermektedir.

Sıfır Atık kapsamında ilçenin belirli noktalarına sıfır atık kutuları konulmuş ve birçok kurum tarafından atıkların toplanmasına özen gösterilmiştir. Belediye toplama işini 2020 yılından beri lisanslı bir geri dönüşüm firması üzerinden yapmaktadır. Tesis toplama-ayırma tesisi olup preslenen atıklar, ikincil hammadde üreten geri dönüşüm firmalarına satılmaktadır. İlçenin sanayi yapısının gelişmemiş olması sebebiyle kâğıt, karton ve plastik atık dışında çok fazla atık oluşmamaktadır. Ekonomik getirisi ön planda tutulmakta ve bunun yanı sıra kâğıt, karton, plastik atıkların toplanması, taşınması, ayrılması daha kolay olduğu için bu üç atığa önem verilmektedir.

Mevsimlere ve okulların açık olup olmama durumuna göre değişkenlik gösterse de günlük karton atık miktarı ve plastik atık miktarı ayrı ayrı bir tonu bulmaktadır. Hem sokak toplayıcılarının çok olması hem de kurumlara verilen teşviklerin olması sebebiyle geri dönüşüm kolu sıkıntısız ilerlemektedir. Ayrıca marketler kendi sistemlerini yürütmek adına sıfır atık projesine büyük önem vermekte ve en çok atık çıkan yerler de zincir marketler olmaktadır.

Belediye, lisanslı firmaya okullara geri dönüşümle ilgili verilecek eğitimi zorunlu tutup denetlemektedir. Haliyle verilen eğitimler ve okullara konulan geri dönüşüm kutuları sayesinde ayrı ayrı atıklar toplanabilmektedir. Bu da geri dönüşümün ilk basamağı olarak çok önemlidir.

2.1. Yöntem

Sorgun ilçesinin tam 33 noktasında geri dönüşüm-toplama firmasının atık kutuları bulunmaktadır. Bunlar;

- Bütün büyük marketler (A101, BİM, ŞOK, MİGROS, BİZİM MARKET) (29),
- Emniyet ilçe müdürlüğü (1),
- Huzurevi (1),
- Devlet Hastanesi (1),
- PTT (1)’dir.



Şekil 2. Market önu atık kafesleri.



Şekil 3. Kurum içi atık kutuları.

Kurum içlerine ve dışlarına konulan atık kutuları/kafesleri üretilen atığın miktarına göre verilir. Örneğin günde 1 ton kâğıt-karton-plastik çıkarabilecek potansiyelde bir kurum ise mutlaka kurum dışına (Şekil 2) bir kafes konulur. Eğer hastane gibi büyük ve çok çalışanlı bir kurum ise hem kurum içine (Şekil 3) hem de kurum dışına toplamak için atık kutuları konulur.

Bunun haricinde Sorgun Belediyesinin geri dönüşüm firması, belediye adına ilçenin belirli noktalarına atık kutuları yaptırmakla görevlendirilmiştir. Bunlardan bazıları Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. İlçenin bazı noktalarındaki atık kutuları.

3. Bulgular

3.1 Verilerin analizleri ve % dağılımları

Sorgun ilçesinde yapılan çalışmaya; PTT, Emniyet İlçe Müdürlüğü, Huzurevi, Devlet Hastanesi, tüm zincir marketler (BİM, A101, ŞOK, BİZİM MARKET, SEÇ vs.) dâhil edilmiştir. Ayrıca zincir marketlerin bütün şubeleri bu çalışmaya dâhildir. Sadece kâğıt-karton ve plastik atıklar toplanmıştır. 2022 yılında mevsimlere göre toplanan Kâğıt karton atıklarının dağılımı Şekil 5'te sunulmuştur.



Şekil 5. 2022 yılı kâğıt-karton atıklarının mevsimlere göre % dağılımı.

2022 yılında toplanan kâğıt-karton atık miktarı ilkbahar mevsiminde toplam 161.08 ton ile %25, yaz mevsiminde toplam 194.70 ton ile %30, sonbahar mevsiminde 160.21 ton ile %25, kış mevsiminde 128.88 ton ile %20 oranına denk gelmektedir.

Benzer şekilde yine 2022 yılına ait plastik atıkların mevsimlere göre dağılımları Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. 2022 yılı plastik atıkların mevsimlere göre % dağılımı.

2022 yılında toplanan plastik atık miktarı ilkbahar mevsiminde 119.53 ton ile %27, yaz mevsiminde 130.01 ton ile %29, sonbahar mevsiminde 122.13 ton ile %27, kış mevsiminde 77.47 ton ile %17 oranına denk gelmektedir.



Şekil 7. 2023 yılı kâğıt-karton atıkların mevsimlere göre % dağılımı.

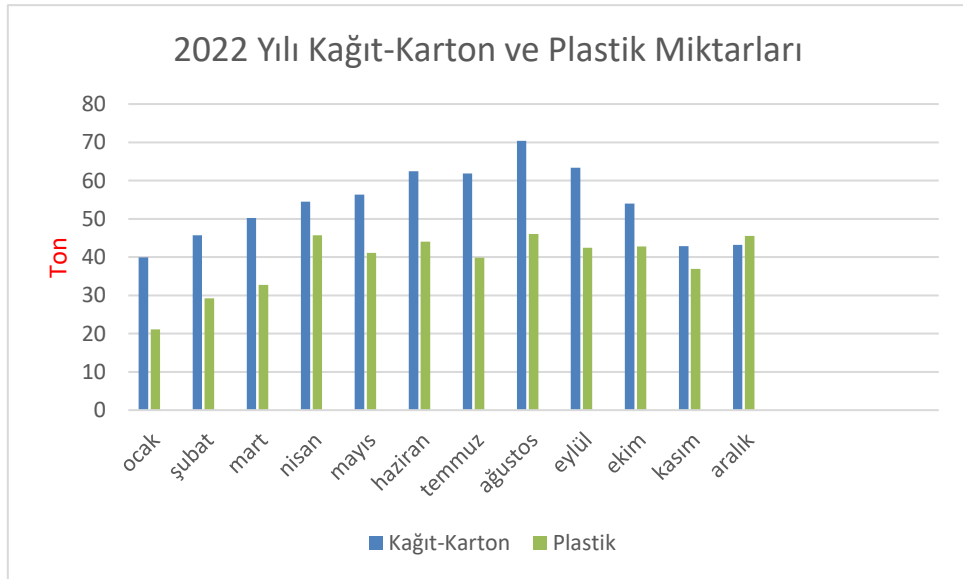
2023 yılına ait Kâğıt karton verileri Şekil 7'de gösterilmiştir. Bu dönemde toplanan kâğıt-karton atık miktarı ilkbahar mevsiminde toplam 163.90 ton ile %31, yaz mevsiminde 128.98 ton ile %25, sonbahar mevsiminde 111.65 ton ile %21, kış mevsiminde 118.62 ton ile %23 oranına denk gelmektedir.



Şekil 8. 2023 yılı plastik atıkların mevsimlere göre % dağılımı.

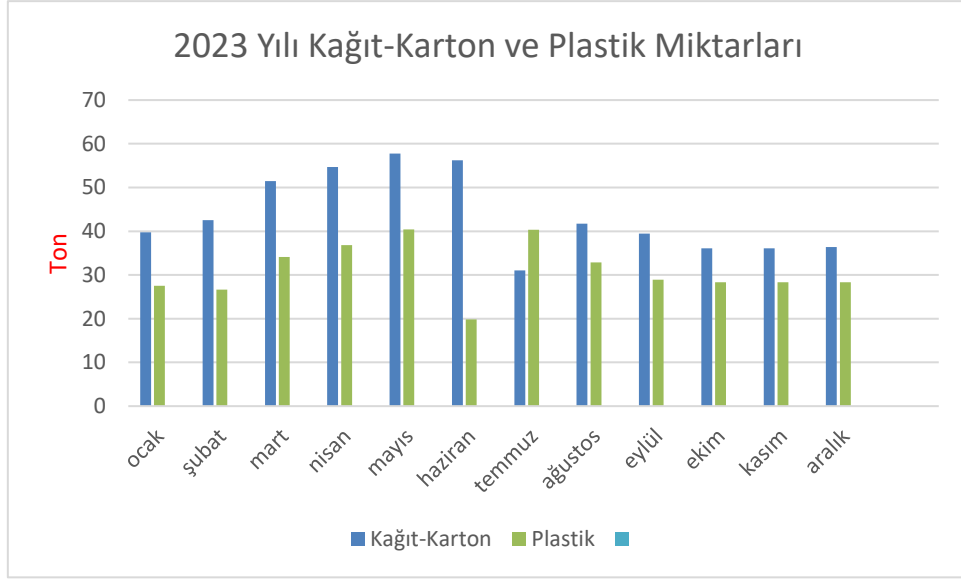
Şekil 8’de 2023 yılında toplanan plastik atık miktarı görülmektedir. İlkbahar mevsiminde toplam 111.40 ton ile %29, yaz mevsiminde 93.12 ton ile %25, sonbahar mevsiminde 92.79 ton ile %24, kış mevsiminde 82.52 ton ile %22 oranına denk gelmektedir.

2022 yılında toplanan kâğıt-karton ve plastik atıklar, Şekil 9’da tüm aylara göre gösterilmiştir.



Şekil 9. 2022 yılı kâğıt-karton ve plastik miktarları.

2023 yılında toplanan kâğıt-karton ve plastik atıklar, Şekil 10’da tüm aylara göre gösterilmiştir.

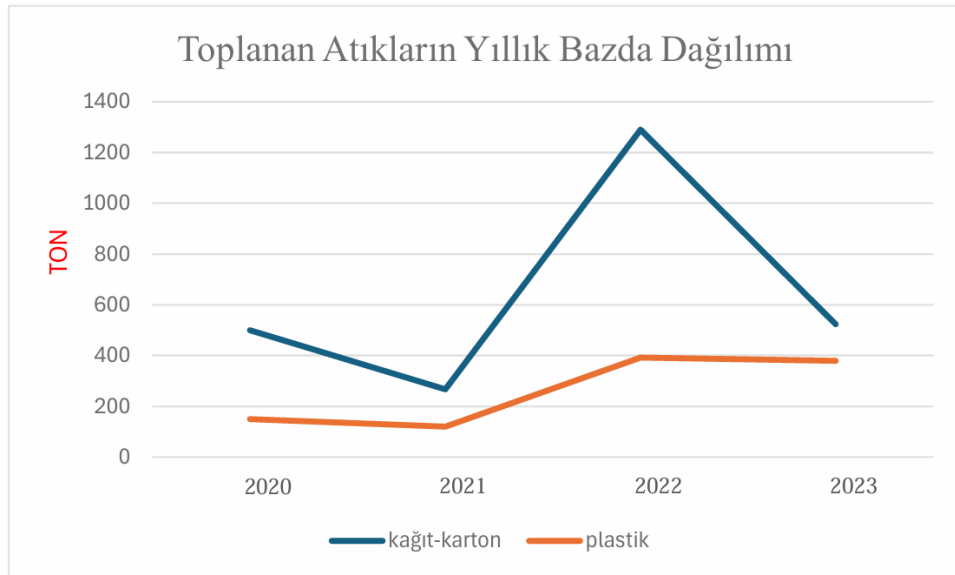


Şekil 10. 2023 yılı kâğıt-karton ve plastik miktarları.

Çizelge 1. Verilerin yıllık miktarları (Ton)

	KAĞIT-KARTON (Ton)	PLASTİK (Ton)
2020	500	150
2021	267	120
2022	1 289.8	392.17
2023	523.1	379.8

Çizelge 1’ de 2020-2023 yılları arasında toplanan kâğıt karton ve plastik atık miktarları görülmektedir.



Şekil 11. Toplanan atıkların yıllık bazda dağılımı.

Benzer şekilde 2020-2023 dönemine ait yıllık bazda toplanan Kâğıt karton ve plastik miktarları Şekil 11'de verilmiştir.

4. Bulgular ve Tartışma

Geri dönüştürülebilir atıklar, ekonomik değeri açısından birçok kurumun dikkatini çeker hale gelmiştir. Bazı kesimler yasal olmayan bir şekilde daha fazla kâr elde etmek için şehir dışına satmaya çalışmaktadır. Belediyenin lisanslı firmaya bu görevi vermesi sebebiyle dışarıya ya da başka firmalara geri dönüşüm atıklarını satmak yasaktır. Belediye bu konuda gerekli denetlemelerini yapıp cezalarını kesmektedir.

Zaman zaman kesilen cezalar sosyal açıdan baş kaldırmalara sebep olmuştur. Toplayıcıların ya da bazı kurumların geri dönüşüm fiyatlarını pahalı bulması ve yasal olmayan yollarla satışa kalkması hem ilçe kalkınması hem de firma açısından tehlikeli bir hal almaya başlamıştır.

Toplanan veriler göz önüne alındığında mevsimlere göre değişiklik söz konusudur. 2022 ve 2023 yıllarında toplanan atıklarda inişler çıkışlar olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak sonbahar-kış mevsiminde yüzdesel olarak her iki atık türünden de en az miktarda atık toplanmış, ilkbahar-yaz mevsiminde ise bu miktarlar daha fazladır (Şekil 5 ve 6). Kış mevsiminden ilkbahar mevsimine ve ilkbahar mevsiminden yaz mevsimine geçişte bir artış vardır. Sonbahar mevsiminden kış mevsimine geçerken bir azalış söz konusu olup yaz mevsiminden sonbahar mevsimine geçerken atık miktarlarında azalma gözlemlenmiştir (Şekil 5). Buna bağlı olarak yaz mevsiminde artmasının sebebini, ilçeye yapılan ziyaretler olarak gösterebilir. Bu sebeple artan nüfus, daha fazla atık üretimine sebep olmuştur. Görünür de atık üretiminin artması olumsuz bir sonuç gibi görünse de atık toplayıcılarına ekonomik bir fayda sağlamıştır.

Yaz aylarında toplanan atık miktarından sağlanan gelir kış aylarında toplanan miktara göre fazladır.

Sonbahar ve ilkbahar mevsimleri sabit ilerlemekte bazen artışlar gözlemlenmektedir.

Bunun yanı sıra kâğıt-karton atıklar, plastik atıklara göre daha çok toplanmaktadır. Çünkü kâğıt-karton atıklardan sağlanan ekonomik gelir plastik atıklardan daha fazladır. Bu yüzden toplamada öncelik kâğıt-karton atıklara verilmektedir. Toplandıktan sonra sadece preslenen kâğıt-karton atıklar, fire vermemektedir. Fakat plastik atıklar (su şişeleri, yiyecek içecek kutuları vs.) işleme tabii tutulması gerektiği için işletmeler kâğıt-karton atıkları toplamayı tercih etmektedirler.

Tüm odak noktası marketlerin önündeki kafesler haline gelmiş ve sitelerde atık yönetimi uygulamaları yapılmamaktadır. İnsanlar tembelliğe yönelmekte ve zaten atacak yerleri olmadığı için atıklarını ayırmamaktadır. Bu soruna acilen bir çözüm bulunmalıdır. Çünkü her insanın barındığı bir yer vardır genel olarak da ilçe halkının en kalabalık yaşadığı yerler site halindeki yapılar olduğu için buralara mutlaka bir düzenleme yapılması şarttır.

Yapılan benzer bir çalışmada, atık toplamada rota optimizasyonu belirlenmiş ve taşıma sistemindeki verim artırılmak istenmiştir. Ekonomi ön planda tutulmuş ve tasarruf elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda atık toplama belirli bir rotasyon ile yapılmamıştır (İrdemez ve ark., 2021).

Gelişi güzel istiflenen atıklar toplanırken hem zaman kaybı yaşanmasına hem de tesis açısından yüksek maliyetlere sebep olmaktadır. Bu kapsamda akıllı sistemlerin kullanılması yerel yönetimlerin zamandan ve yüksek maliyetlerden kaçınmasına olanak sağlar. Bu çalışmada ele alınan konunun önemi bizim çalışmamızda da vurgulanmıştır. Fakat çalışma atık kumbaraları, bulut bilişim, sunucu ve son cihazdan oluşmaktadır. Kumbaralara belirli bir ağırlık geldiğinde sensörler, bulut bilişime bilgi aktarmakta ve anlık olarak kumbaralar takip edilmektedir. Böylece atık toplama rotasyonu bir gün önceden hesaplanabilir (Sevinç ve ark., 2021).

Elâzığ Belediyesi'nin yürüttüğü çalışmada, tekstil kutuları şehrin farklı farklı noktalarına konmuştur ve halk geri dönüşüm basamağına dahil edilmiştir. Sıfır Atık Projesi kapsamında yürütülen bu çalışmanın aynısı ilçemizde de yapılmaktadır. Halkımız kullanmadıkları giysilerini, eşyalarını bırakarak geri dönüşüme katkı sağlamaktadır. Geri dönüşüm, neredeyse tüm türlerde ilerleme sağlamıştır (Akarsu, 2022).

Kayseri'de yürütülen benzer bir çalışmada; evsel atıklar, katı atıklar, plastik atıklar, cam atıklar, metal atıklar ve diğer atıklar olmak üzere 6 türde çalışma yapılmıştır ve bu atıkların aritmetik ve geometrik ortalamaları, standart sapmaları hesaplanmıştır. Bizim yaptığımız çalışmada; kâğıt-karton ve plastik atıklar toplanmıştır. Bunun sebebi her iki atık türünün de ekonomiye diğer atıklardan fazla gelir sağlamasıdır. Çalışmamıza benzer bir şekilde verilerin yüzde dağılımları grafikler halinde gösterilmiştir. Ayrıca personel maliyetleri, ulaşım maliyetleri de hesaba katılarak gelir-gider tablosu yapılmış, fayda maliyet analizleri yapılmıştır (Ayдын, 2019).

Bir araştırma makalesinde, ambalaj atıkları toplama sistemlerini geliştirmek amaçlanmıştır. 6 farklı toplama sistemi incelenmiş ve analizler sonucunda kontrolsüz toplamının ciddi bir dezavantaja sahip olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışma incelendiğinde atıkların; ayrıştırma şekli, depolama şekli ve toplama şekline göre sistematik bir şekilde ayrıldığını görebiliriz. Mevcut durumda raporlarda resmi olarak çalışan toplamada 50 kişi çalışırken, kayıt dışı 800 toplayıcı olduğu belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak çalışmamızdaki verilerde oransal bir değişim olmamasının sebebini açıklayabiliriz (Geyhan ve ark., 2021).

Sorulması Gereken Sorular

1. Atıkların ayrı ayrı toplanması sorunsuz ilerlemekte midir?

Evet. Bunun sebebi insanların bir nevi zorunda kalması ve atık noktalarının çok uzak noktalarda olmamasıdır. Yerel halk bilinç ve görsel olarak atık ayırmaya maruz bırakılmıştır.

İlçede eğitim seviyesi yüksek insanlar bulunmaktadır. Eğitim seviyesi arttıkça farkındalık da artmaktadır. Dolayısıyla insanlar çevre bilincine önem vermekte ve bilinçlendirildikçe de geri dönüşüm konusuna önem vermeye başlamıştır.

Farkındalıktan ziyade geri dönüşümün en önemli kısmı ekonomi boyutudur. Toplayıcılar artık bu işten elde edilen geliri gördükleri için buraya yönelmişler ve yeni bir iş kolu doğmuştur. Hem küçük bir ilçe hem de toplayıcı sayısı fazla olunca atıkların ayrı ayrı toplanması basamağı sorunsuz ilerlemektedir.

2. Kesilen cezalar ne gibi sonuçlara yol açmaktadır?

Toplayıcılar belediyenin yetkilendirdiği firmaya atıkları satmak zorundadır. İsterlerse firma için de çalışabilirler fakat her iki durum da olmadığında bir yaptırım uygulanmaktadır. Bu yaptırım bazen uyarı bazen de para cezası şeklindedir. Para cezası uygulanmaya kalkıldığında sosyal açıdan başkaldırmalar olmakta ve günümüz ekonomi şartlarına göre geçinemediklerini öne sürüp isyan etmektedirler. Aslında önce farkındalık ile başlayan bu proje, zamanla iş koluna döndüğü için insanlar tatmin edici paralar kazanmayı istemektedirler. Firmayla anlaşamadıklarında da bu mevzu çatışmaya dönmemektedir.

3. Sorgun ilçesinde atık yönetimi nasıl ilerlemektedir?

Belediye ve firmalar görevlerini yerine getirdikleri için ilçede oldukça temiz bir görünüm vardır. Hem belediye hem de yetkili firmalar işinin gereğini yapmakta ve bütün basamaklara uyararak atık yönetimini yürütmektedirler. Belediye-yetkili firma ve toplayıcılar iş birliği ile çalışmaktadırlar. Fakat bazı bilinçsiz kesimler yasal olmayan bir şekilde biriktirmeler yapmakta hatta bunların bertarafını yine bilinçsizce kendileri sağlamaya çalışmaktadır.

4.1. Öneriler

İnsanların bilinçsiz olması, geri dönüşümden ziyade sadece ekonomiyi düşünmeleri geri dönüşüm basamaklarını sekteye uğratmaktadır. Marketler ve bazı kurumların kendi sistemleri olduğu için çalışanlarına geri dönüşüm konusunda gerekli bilinci yüklediğini görmekteyiz. Fakat sokak toplayıcılarında bu durum yoktur. Eğer geri dönüşüm basamaklarına dâhil edilirler ise bu sorun ortadan kalkabilir.

Sıfır atık ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilecek her türlü faaliyet toplumun her kesimini ilgilendirdiğinden herhangi bir paydaşın sistem dışı kalmasını önlemek gerekir. Bu sebeple sokak toplayıcılarının da bu basamaklara dâhil olduğu bir kapsamda ilerlemek daha yararlı olacaktır. Onlara çeşitli eğitimler verilmeli ve bu işe sadece parasal açıdan bakılmaması gerektiği anlatılmalıdır.

Bazı teşvik uygulamaları yapılabilir. Geri dönüşüm, halkın gözünde ilgi çekici hale getirilmeli.

Site yönetimlerinde pilot bir site seçilmeli ve bir süre gözlemlenerek çıkan atığın miktarı hesaplanmalı, kontrollü bir şekilde yerel halk sistemin merkezinde tutulmalıdır.

İyi olan şey de şudur: sıfır atık kutuları ilçenin yüzölçümü bakımından küçük olması sebebiyle herkesin ulaşabileceği noktalardadır. Halkın sürekli gözünün önünde bulunması ve normal çöp kutuları yerine bu noktaların bulunması onları tanımlanan atığın olduğu kutulara atmaya itmiştir. Bu şekilde geri dönüştürülebilir atıkların ayrı ayrı toplanması basamağı neredeyse eksiksiz ilerlemektedir.

Süreçte önce bir rota organizasyonu belirleyip ardından toplamaya çıkılması yönünde bir plan çizilmeli ve toplayıcılar da bu basamağa dâhil edilmelidir.

Akıllı şehirlerde kullanılan yapay zekâ uygulamalarını ilçeye entegre etmek için uğraşılmalı, gerekirse yerel yönetimlere proje dahilinde sunulmalıdır.

Çalışmaya ek olarak bir anket hazırlanıp ilçe sakinlerine dağıtılmalıdır. Bu süreçte ilçedeki insanların geri dönüşüm basamağına hangi ölçüde katkı sağladıkları ölçülebilir.

Teşekkür

Çalışılan konu üzerinde verilerini sunan Sorgun Belediyesi'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynakça

- Akarsu. (2022, 16 Haziran). Detay. *Elâzığ Belediyesi geri dönüşüm çalışmalarını sürdürüyor*. <https://www.elazigdetayhaber.com/elazig-belediyesi-geri-donusum-calismalarini-surduruyor/10818/>
- Aydın, R. (2019). *Kontrollü bölgelerde oluşan evsel atık içerisindeki ambalaj atıkları miktarının belirlenmesi ve ayırma tesisine entegrasyonu*. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Türkiye.
- Bozkurt, S. (2012). *Evsel nitelikli katı atıkların geri dönüşüm olasılıkları ve bertaraf yöntemlerinin araştırılması*. (Doktora tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2020). *Sıfır Atık Kütüphanesi mahalli idareler kılavuzu*. <https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/kilavuzlar#2913>
- Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). *Ulusal atık yönetimi ve eylem planı*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal_at-k_yonet-m--eylem_plan--20180328154824.pdf
- Demir, K. (2019). *Adana ilinde sıfır atık projesinin uygulanması*. (Yüksek Lisans Tezi), Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir, Türkiye.
- Elgizawy, S. M., El-Haggar, S. M., & Nassar, K. (2016). Approaching sustainability of construction and demolition waste using zero waste concept. *Low Carbon Economy*, 7(1), 1-11. <http://dx.doi.org/10.4236/lce.2016.71001>
- Gray, A. (2017). *Germany recycles more than any other country*. Erişim Tarihi: 05.10.2023. <https://www.weforum.org/agenda/2017/12/germany-recycles-more-than-any-other-country>
- Geyhan, E. Y., Yılan, G., Çiftçioğlu, G. A., & Kadirgan, M. A. N. (2021). Ambalaj atığı toplama sistemlerinin karşılaştırmalı sürdürülebilirlik analizi. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(4), 511-525. <https://doi.org/10.7240/jeps.857298>
- İrdemez, Ş., Yıldırım, M., Kul S., Torun, F. E., & Bingöl, Z. (2021). Geographic information system supported optimization of Erzurum-Palandöken solid waste collection and transport system. *Journal of Urban and Management*, 14(3), 687-704. <https://doi.org/10.35674/kent.950617>
- Johnson, B. (2013). *Sıfır atık ev*. Sineksekiz Yayınevi.
- Sevinç, M., Karas, İ. R., & Ortakçı, O. Ü. Y. (2021, Haziran). *Akıllı şehirlerde sıfır atık yönetimi, atık toplama otomasyonu*. Üretim ve Tedarik Zinciri Sempozyumu, Sinop, Türkiye.
- Sıfır Atık Yönetmeliği. (12 Temmuz 2019). Resmi Gazete (Sayı: 30829). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/07/20190712-9.htm>
- Türkiye Belediyeler Birliği. (2021). Erişim Tarihi: 12.10.2023. https://www.tbb.gov.tr/Tr/icerik_sifir-atik_151
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2023). Erişim Tarihi: 12.11.2023. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>
- Zaman, A. U. (2014). Identification of key assessment indicators of the zero waste management systems. *Ecological Indicators*, 36, 682-693. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.09.024>