



SIFIR ATIK PROJESİ ve ŞANGAY ŞEHİRİ MODELİ



ARALIK-2021

İçindekiler

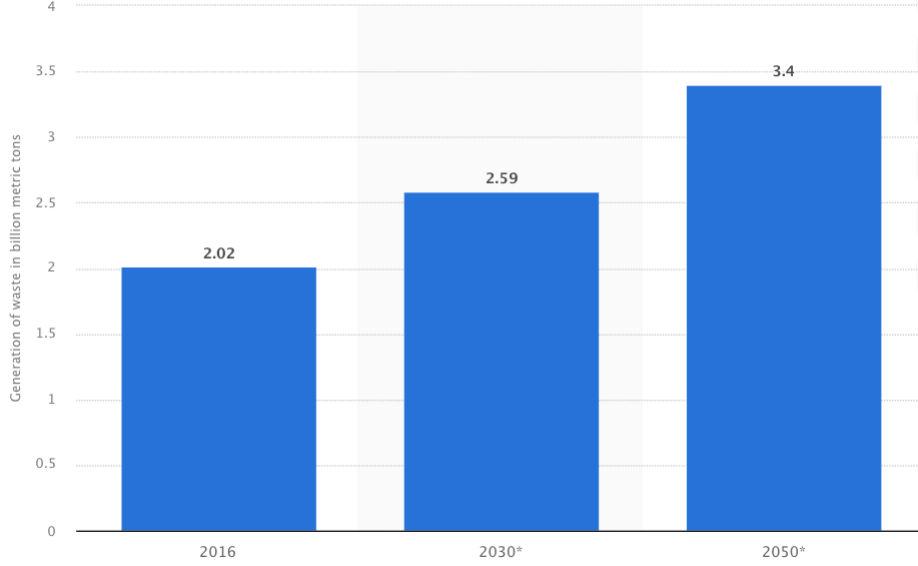
1. GİRİŞ.....	3
2. GELİŞMİŞ ÜLKELERLE ÇİN ARASINDA ÇÖP SAVAŞLARI.....	7
3. DÖRT NOKTA YÖNTEMİNİ.....	9
4. AKILLI YÜZ TANIMA SİSTEMİ.....	17
5. ATIK TOPLAMA ALANLARI.....	19
5.1. Değişirme Noktaları.....	20
5.2. Küçük Toplama Merkezleri.....	21
5.3. Büyük Konsolidasyon Merkezi.....	21
5.4. İşleme Merkezleri.....	21
6. EĞİTİM.....	22
7. TOPLAMA SİSTEMİ VE ARAÇLARI.....	26

Şekil Listesi

Şekil 1.1 Global Ölçekte Atık Miktarı Değişimi.....	3
Şekil 1.2 Ülkelerin Atık Üretimi.....	4
Şekil 1.3 Milli Gelire Göre Kişi Başı Çöp Oluşumu.....	5
Şekil 3.1 Yüz Tanıma Sistemli ve Akıllı Atıkların Kaynakta Ayrı Toplanması.....	12
Şekil 3.2 Şehirlerde Oluşan Atıkların Kategorize Edilmesi.....	14
Şekil 3.3 Birleşik Ağın Şematik Diyagramı.....	15
Şekil 5.1 Şangay'ın Merkez Bölgelerinde Bulunan Önemli Atık Toplama Alanları.....	19
Şekil 5.2 Şangay'da Atık Toplama Yönetimi.....	20
Şekil 7.1 Kaynakta Ayrıştırılmış Atıkların Kategorisine Göre Ayrı Toplayan Araç.....	28

1. GİRİŞ

Dünya’da, 2018 yılı verilerine göre, yılda yaklaşık 2,01 milyar metrik ton belediye katı atık (MSW) üretilmektedir. Dünya Bankası, toplam atık üretiminin 2050 yılına kadar 3,40 milyar metrik tona çıkacağını tahmin etmektedir.

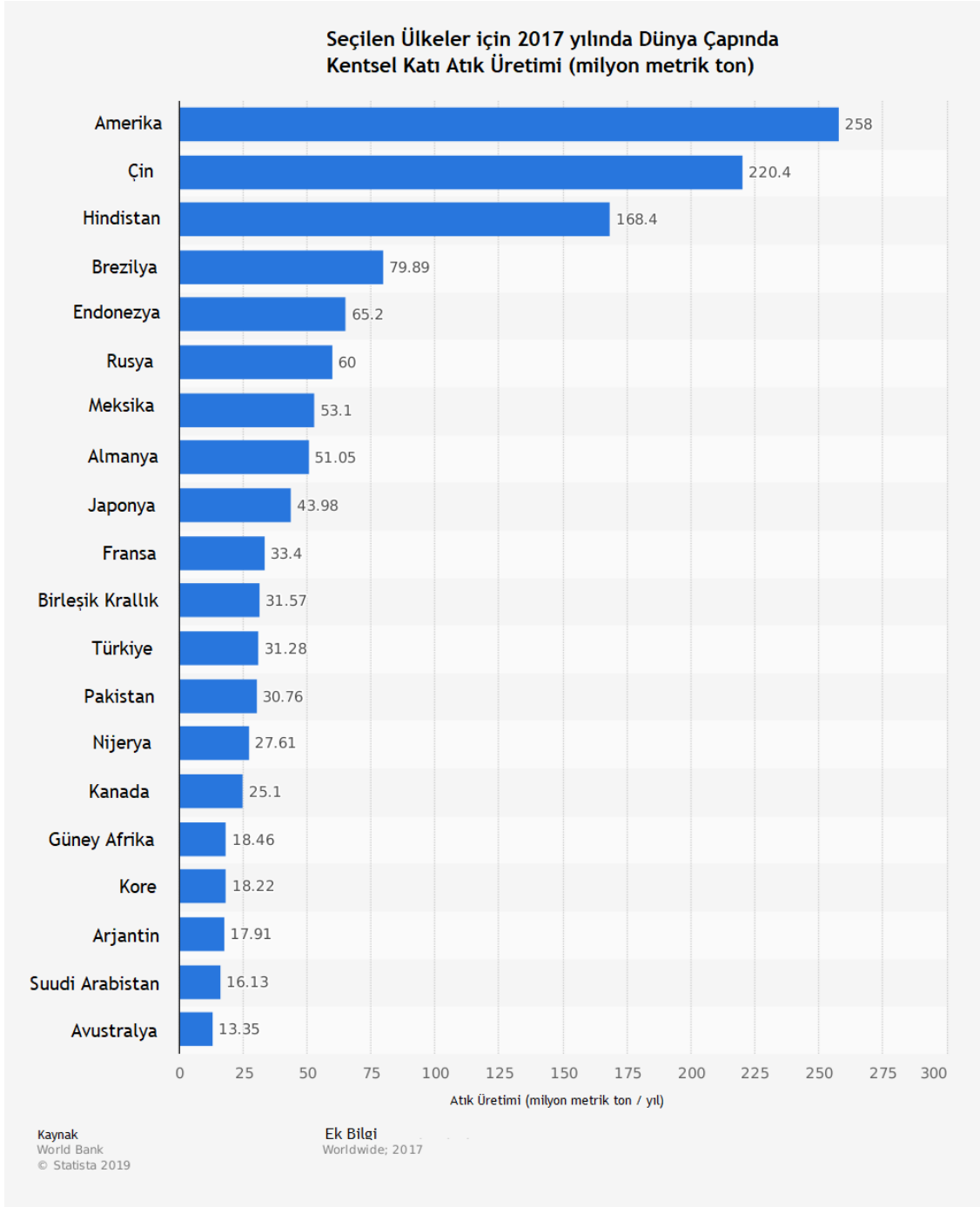


Şekil 1.1 Global Ölçekte Atık Miktarı Değişimi

Zengin ülkeler (Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Avrupa Birliği üyeleri gibi) küresel nüfusun sadece %16'sını temsil ediyor, ancak global ölçekte atıklarının %34'ünü üretiyorlar.

Küresel olarak insan tüketimi için üretilen gıdanın her yıl yaklaşık üçte biri (1.179 milyar metrik ton) kaybedilmekte veya israf edilmektedir. Kısaca çöp olmaktadır.

Çin, ABD'den sonra dünyanın en büyük atık üreticisidir. Dünya Bankası'nın atık veri tabanına göre Çin, 2017'de 210 milyon ton atık üretmiştir. Bu miktar, ABD'de de üretilenden 48 milyon ton daha azdır. 2018 yılı verilerine göre Türkiye'de ise yılda 32,21 milyon ton evsel kaynaklı atık üretilmektedir. Ülkelerin atık üretimleri Şekil 1.2'de verilmiştir.

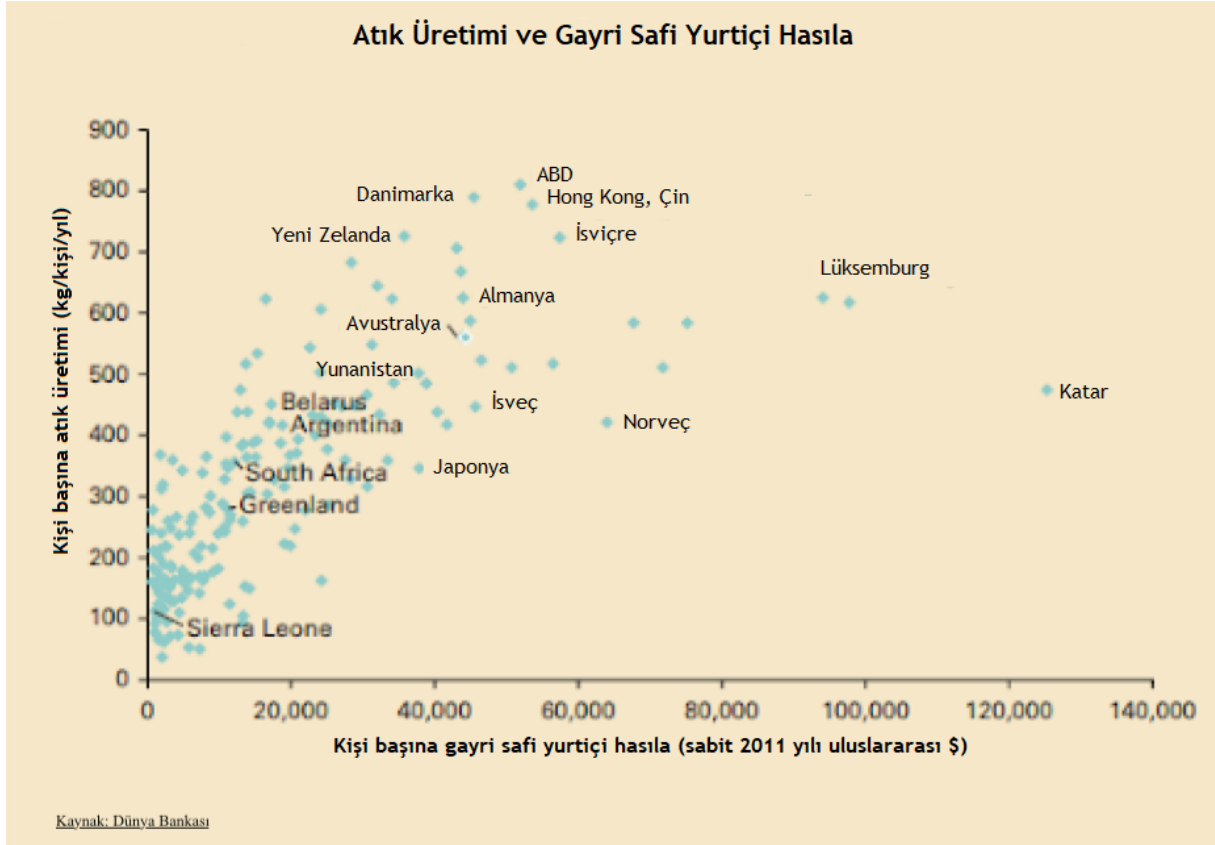


Şekil 1.2 Ülkelerin Atık Üretimi

Dünya Bankası verilerine göre, Doğu Asya ve Pasifik bölgesinde 2016 yılında 468 milyon ton atık üretmiştir. Bu atıkların neredeyse yarısı, bölge nüfusunun %61'ine ev sahipliği yapan Çin'de oluşmuştur.

128 milyon Çinli hâlâ yoksulluk sınırının altında yaşıyor ve yeterli gıdadan yoksun olsa da, Çin'de yılda yaklaşık 32 milyar ABD \$ değerinde gıda israf edilmektedir.

Ülkelerde milli gelire göre kişi başına yılda çöp oluşum miktarı Şekil 1.3'te verilmiştir.



Şekil 1.3 Milli Gelire Göre Kişi Başı Çöp Oluşumu

Hane düzeyinde yapılan bir çalışmada, bir kişinin evde yılda ortalama 16 kg gıda atığı ürettiği ve bu da 40 kg sera gazı CO₂'e eşittir.

Uygun olmayan gıda atığı imhası, iklim üzerinde daha fazla tehlikeli etkiye sahiptir.

Her kilogram evsel atık, depolama işlemi ile 1,16 kg, basit depolama işlemi ile 0,79 kg ve yakma işlemi ile 0,51 kg sera gazı CO₂ salımlanır.

2010 yılında Çin'in gıda atığı, onu üretmek için kullanılan 135 milyar m³ su kaybını temsil ediyor.

Çin'de çöpe atılan atık gıda miktarı yılda 30 ila 50 milyon insanı beslemeye yetiyor.

Çin'de atıkların %70 çöp depolama alanına gönderilmektedir.

2010 yılında Şangay, on yıl içinde kişi başına evsel atığı %50 oranında azaltmak için uzun vadeli bir evsel atığı en aza indirme planı önermiştir. Plan, merkezi devlet düzeyinde çeşitli düzenlemeler ve politikalar yapıldıktan sonra serbest bırakıldı: 2007'de Kentsel Atık Yönetim Önlemleri, 2009'da Döngüsel Ekonomiye Teşvik Yasası ve "Çevreyi Koruma Modeli Şehirler" ve "Eko-Şehirler". Bu düzenlemeler, ulusal düzeyde katı standartlar oluşturmayı

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



hedefliyordu. Bu nedenle, Şangay'ın evsel atığı azaltma planı yalnızca yerel değil, aynı zamanda merkezi hükümet önceliklerine de yanıt vermeyi amaçlamaktadır.

Çin hükümeti daha önce 46 şehrinin atıklarını ayırmaya başlamasını ve 2020 yılına kadar en az %35 geri dönüşüm oranına ulaşmasını istediğini açıklamıştı.

Atıkları kaynakta ayrı toplamada Çin'in öncü şehri olmak için Şangay, çevresini iyileştirmek ve atık sınıflandırmasında "Önde Gelen" olmak için çok çaba sarf etmektedir. Bunu başarmak için belediye yönetimi, yerel halkı çöplerini ayırmaya teşvik etmek için 2013 yılında bir "Yeşil Hesap" programını başlatmıştır. Programın uygulanmasında çevresel sivil toplum kuruluşları kilit roller oynamaktadır. Bu nedenle, bölge yetkilileri ve STK'lar arasında kaynak paylaşımı, kıt kaynakların üstesinden gelmenin ve toplumu geri dönüşüm uygulamalarına dahil etmenin önemli bir yolu haline gelmiştir.

Sıfır atık şehir, yeşil bir yaşam tarzını teşvik etmeyi, üretilen atık miktarını en aza indirmeyi, geri dönüşüm programlarını güçlendirmeyi ve çevreye salınan her türlü atığın zararsız olmasını sağlamayı amaçlayan gelişmiş bir kentsel gelişim ve yönetim modelini ifade etmektedir.

Şangay sıfır atık projesi, daha temiz, daha sürdürülebilir şehirlere giden yolu göstermektedir.

Hayat, yaşamakla ilgili bir deneydir; Sıfır Atık yaşam tarzının odak noktası, azalttığımız israfa bakmak değil, hayatımıza yeni bir bakış açısı kazandırmaktır.

2. GELİŞMİŞ ÜLKELERLE ÇİN ARASINDA ÇÖP SAVAŞLARI

Çin'in Dünya Ticaret Örgütü'ne yaptığı başvuruda, "Çin'in çevresel çıkarlarını ve insan sağlığını korumak için ithal edilen katı atık listesini acilen ayarlıyoruz ve çok kirli katı atıkların ithalatını yasaklıyoruz" dedi.

Çin'in kirli atıkların ithalatını yasaklaması, ekolojik hasara karşı konulması ve vatandaşların sağlığını iyileştirilmesi için ülkede on binlerce kirli atık işleyen geri dönüşüm tesisi kapandı.

Çin,

- ABD, AB ülkeleri, Kanada, Avustralya, Japonya gibi ülkelerin kirli ve tehlikeli madde içeren ambalaj atıklarının ülkesine ithalatını önlemek/yasaklamak,
- Fildişi rengi sabundan daha temiz değerlendirilebilir atıkların ülkesine ithalatını sağlamak (%0,5 daha az kirletici karışık madde içermeli)
- Kendi atığıyla mücadele etmek,
- Çöp depolama alanlarına giden atık miktarını azaltmak,
- Yerel kaynakta ayrı toplama altyapı sistemini kurmak/geliştirmek,
- Daha sağlıklı ve daha sürdürülebilir bir yaşam sağlamak,

için bir dizi düzenlemeleri uygulamaya koydu ve Ocak 2018'de uygulamaya başlamıştır. Çin'in bu kararı, AB ülkelerinde karışık atık kâğıt fiyatını ton başına 75 \$'dan 5 \$'ın altına düşürmüştür. Değişim, **"Temelde Tüm Dünyayı Sardı ve Bir Kar Küresi gibi Salladı"**. **Böylece, gelişmiş ülkelerle Çin arasında çöp savaşları başlamıştır.**

Dünyanın en büyük atık üreten ikinci ülkesi olan Çin;

- Atıkların depolama alanlarında depolanmasının ve çevre kirliliğinin önlenmesi,
- Tek kullanımlık atıkların (plastik poşetler, plastik bardak, tabak, çatal, kaşık, bıçak, pipet ve çocuk pipeti, polistiren köpük (Strafor)) azaltılması,
- Değerlendirilebilir atıkların kaynakta ayrı toplanması ve geri dönüştürülmesi,
- Atıkların alternatif hammadde olarak kullanılmasının artırılması,

için bir dizi çalışmalar başlatmıştır. Uygulamayı, 2019 Temmuz ayında, dünyanın en kalabalık şehrinin olduğu ve 24 milyon insanın yaşadığı Şangay şehrinde başlatmıştır. Şangay

belediyesinin verilerine göre günlük 19.300 ton evsel atık ve 5.050 ton mutfak atığı olmak üzere toplamda 24.350 (veya 26.000) ton/gün atık oluşmaktadır.

Şangay, şu anda Çin şehirlerinde belediye katı atık (MSW) yönetimine liderlik etmektedir. Evsel atık (MSW) yönetimi ile ilgili Yerel Mevzuatı uygulayan ilk şehir olan Şangay, ülke çapında ve hatta dünya çapında büyük ilgi görmüştür.

1 Temmuz 2019'dan bu yana, MSW sınıflandırması zorunlu hale gelmiştir. Vatandaşların alışkanlıklarını değiştirmesi ve bu yeni yönetmeliğe uymaları gerekiyor. Ayrıca, Şangay'ın MSW yönetiminde büyük başarılar elde etmiştir. Örneğin, toplanan geri dönüştürülebilir atık miktarı Mart ayındaki 2400 ton/günden 2019 Ekim ayında 5960 ton/güne iki kattan fazla artmıştır. Bununla birlikte, ele alınması gereken üç ana zorluk vardır.

Bu projede atıkların sıralaması sadece yasalarla ilgili değildir; evlerde ve işyerlerinde iki güç daha var: bölge sakinlerinin vicdanı ve mahalle tarafından destek ve izlemesi esas alınmıştır.

1 Temmuz 2019'dan başlayarak, işletmeler (restoranlar ve oteller dahil) ve kamu kurum ve kuruluşlarında tek kullanımlık plastiklerin (bardaklar dahil) kullanımı kısıtlanmıştır. Yeni düzenlemelere göre, oteller, kullanıcı tarafından istenmedikçe tek kullanımlık terlik, diş fırçası, tarak ve duş başlığı sağlanmamaktadır. Lokantalar ve yiyecek dağıtım şirketleri, plastik çatal ve bıçakları yasaklamıştır.

Otellerin ayrıca özel talepler olmaksızın konuk odalarına tek kullanımlık eşyaları yerleştirmesi de yasaklanmıştır. Bu hükümlere uymayan restoranlar ve yemek dağıtım hizmetleri, yaklaşık 73–730 ABD \$ arasında bir para cezasıyla karşı karşıya kalabilir.

3. DÖRT NOKTA YÖNTEMİNİ

Şehirlerde oluşan belediye atıklarının %80'inden fazlasını;

- Mutfak atıkları (gıda atıkları),
- Geri dönüştürülebilir atıklar (ambalaj atıkları),
- Tehlikeli atıklar,
- Geri dönüştürülemez atıklar

oluştugu için Çin'de, "**dört nokta yöntemini**" benimsemiştir. Bu dört nokta kategorisinin uygulanması temelde ülkelerin sınıflandırma standartlarıdır.

Tüm çöplerin karışık olarak atıldığı genel çöp bidonları (konteynırları) geçmişte kalmıştır. Bunun yerine, herkes günün belirli saatlerinde kaynakta ayrı topladıkları atıkları elden çıkarmak için belirlenmiş çöp toplama istasyonlarına götürmek veya kapıdan kapıya veya apartmandan apartmana veya binadan binaya atık toplama aracına belirlenen günde vermek zorundadır.

Şangay'da bu uygulama ile işyerleri ve bina koridorlarındaki, zeminlerindeki ve sokaklardaki çöplerin karışık olarak toplandığı konteynırlar kaldırılmıştır ve sakinleri alışkanlık değişimini tamamlamaya gönüllü zorlanmaya çalışılmaktadır.

Çin'in atık savaşı;

- **Mutfak gıda atıkları** (yaş sebze ve meyve atıkları, meyve ve sebze kabukları, çekirdekler, yumurta kabukları, biçilmiş çimler, çiçek atıkları, miadı dolmuş yiyecekler, pişmemiş gıda atıkları ve pişmiş gıda atıkları, yemek hizmetleri ve kantinlerden üretilen mutfak atıkları vb., kısaca biyolojik olarak parçalanabilir veya kompostlaşabilir atıklar, içermektedir.

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



Leftovers
剩饭剩菜



Bread
面包



Chicken
鸡肉



Vegetables
蔬菜



Flowers and Plants
花卉



Cake and Cookies
蛋糕饼干



Organ Meats
动物内脏



Apple Core
苹果核



Egg Shells
鸡蛋壳



Chinese Medicine
中药药渣



Pet Food
宠物饲料



Beans
豆类

- **Geri dönüştürülebilir atıklar** (ambalaja atıkları (teneke ve alüminyum kutu, metal kutular, camlar, plastikler, kağıtlar, tekstil, kumaş vb), kullanılmış bilgisayarlar, yazıcılar, hesap makineleri, TV, kamera, CD, DVD ve ses kayıt aleti gibi elektronik ürünler tost makineleri, dikiş makineleri, saç kurutma makineleri, termostatlar, duman detektörleri, park-bahçe aletleri, kullanılmış piller ve pili alınmış telefonlar vb) elektronik atıklar, (her türlü kıyafetler, yatak takımları, perdeler, havlular, ayakkabılar) sıhhi kıyafetler, (mobilyalar ve benzerleri) hacimli atıklar içermektedir.



Newspaper
报纸



Cardboard Box
纸箱



Envelope
信封



Plastic Bottle
塑料瓶



Toys
玩具



Tupperware
食品保鲜盒



Beer Bottles
酒瓶



Broken Glass
碎玻璃



Aluminum Cans
易拉罐



Clothes
衣服



Plush Toys
毛绒玩具



Power Strip
插座

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



- **Toksik atıklar** (piller, telefon bataryaları, atık boyalar, boya çözücüler ve ambalajları, ilaçlar, böcek ilaçları ve bunların ambalajları, solvent atıkları, mineral yağları, yanabilir atıklar, asit ve baz kapları, kadın bezi kullanılmış floresan lambalar (cüzi miktarda cıva içerdiği için), termometreler, sfigmomanometre, aerosol kapları, pestisitler ve dezenfektanlar ve bunların ambalajları, film kağıtları vb. içermektedir.



- **Geri dönüştürülemez atıklar** (Tehlikeli, geri dönüştürülebilir veya ıslak atık olarak sınıflandırılmayan ve geri dönüştürülemeyen atıklar: çocuk bezleri, peçeteler, ıslak mendiller, tek kullanımlık jiletler, tek kullanımlık eldivenler, diş macunu tüpleri, kırılan seramik parçaları, kül, hayvan dışkısı, cam elyafı, pencere camı, kırık aynalar, vb. içermektedir)

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



dört kategoride, dört nokta yöntemi ile **tüm evsel atıkların geri dönüşümü kolaylaştırmak için Alipay odaklı yüksek teknoloji yüz tanıma programı**, Şangay'da uygulanmaya başlanmıştır. Amaç, atıkların kaynakta temiz olarak ayrı toplanması, yeşil büyümenin teşvik edilmesi ve dögüsel ekonomiye geçiş yapılmasıdır.



Şekil 3.1 Yüz Tanıma Sistemli ve Akıllı Atıkların Kaynakta Ayrı Toplanması

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



Sistem içine entegre edilen IT modülleri, yüz tanıma ve otomatik tartım işlemlerini gerçekleştirir ve bir konteynerin değiştirilmesi gerektiğinde seviye göstergesi sinyallerini verir.

Atıklar genel olarak ıslak ve kuru olarak iki kategoriye ayrılmaktadır. Kuru atıklar, çürümeyen, toksik olmayan ve geri dönüştürülebilir atıkları ve ıslak atıklar ise ıslak atık, sebzeler, meyveler, kabuklu yemiş kabukları, yemek artıkları gibi çürüyen ve kompostlanabilen organik atıkları (biyoatıkları) ifade eder. Çünkü evlerde ve işyerlerinde bu iki atık türü, atıkların yaklaşık %85-90'nını oluşturmaktadır.

Kirletilmeden kaynakta ayrı toplama sistemi ile **mavi renkli konteynirlarda** toplanan kullanılmış kâğıt, cam, plastik ve metallerden sırasıyla yeni kâğıt, cam, plastik ve metal üretilmektedir.

Şangay'da evsel atıkların %60'nı mutfak atıkları ve park-bahçe atıkları oluşturmaktadır. **Kahverengi konteynirlarda** ayrı toplanan yaş sebze ve meyve atıkları, pişmiş yemek atıkları ve park-bahçe atıklarından kompost üretilerek tarımsal toprak iyileştirmede ve ormanlarda kullanılacaktır.

Tehlikeli atıklar, diğer atıkları kirletmeden kaynakta **kırmızı renkli konteynirlarla** ayrı toplanarak bertarafı ve geri kazanılması daha pratik ve uygulanabilir olmaktadır.

Siyah renkli konteynirda ayrı toplanan değerlendirilemeyen atıklar ise şimdilik depolanmaktadır.

Alibaba kurucusu Jack Ma, bir "Yeşil Lojistik Standardı" formüle etme sözü vermiştir. ***Alibaba'nın finans kolu Alipay, yapay zeka ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini kullanarak Şangay'da atık tanıma/ayıklama için küçük bir program geliştirmiştir. Amaç, vatandaşın atığının hangi kategoriye girdiğini akıllı telefonundaki kamera sistemi ile tanıyabilmesini ve kolay tasnif etmesini sağlamaktır. Şangay'da oluşan atıkların kategorize edilmesi Şekil 3.2******Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.'de verilmiştir. Yiyecek atıkları ambalajsız tasnif edilmek zorundadır.*** Uymayanlara ağır yaptırım uygulanmaktadır.

Yeni atık sınıflandırma sistemi kapsamında, tüm ofislere, sanayi tesislerine, devlet kurumlarına, işletmelere, kurumlara ve sosyal organizasyonlara dört tür kaynakta ayrı toplama konteyneri sağlanması hedeflenmiştir.

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



Şekil 3.2’de görüldüğü gibi tehlikeli atıklar kırmızı, ambalaj atıkları mavi, yemek atıkları kahverengi ve geri dönüştürülemez atıklar ise siyah renkli konteynirlara atılmaktadır.



Şekil 3.2 Şehirlerde Oluşan Atıkların Kategorize Edilmesi

Şekil 3.2 incelendiği zaman **tehlikeli atıklar** ve **geri dönüştürülemez atıklar** için tek konteynir kullanılması yeterli olurken **mutfak gıda atıkları ve geri dönüştürülebilir atıklar için iki konteynir konduğu görülmektedir. Sebebi, bölgede daha fazla miktarda gıda atığı ve geri dönüştürülebilir atık oluşmadır. Bu yüzden atık türleri ve miktarı belirlendikten sonra konteynirlerin kapasitesi buna göre tespit edilmektedir.**

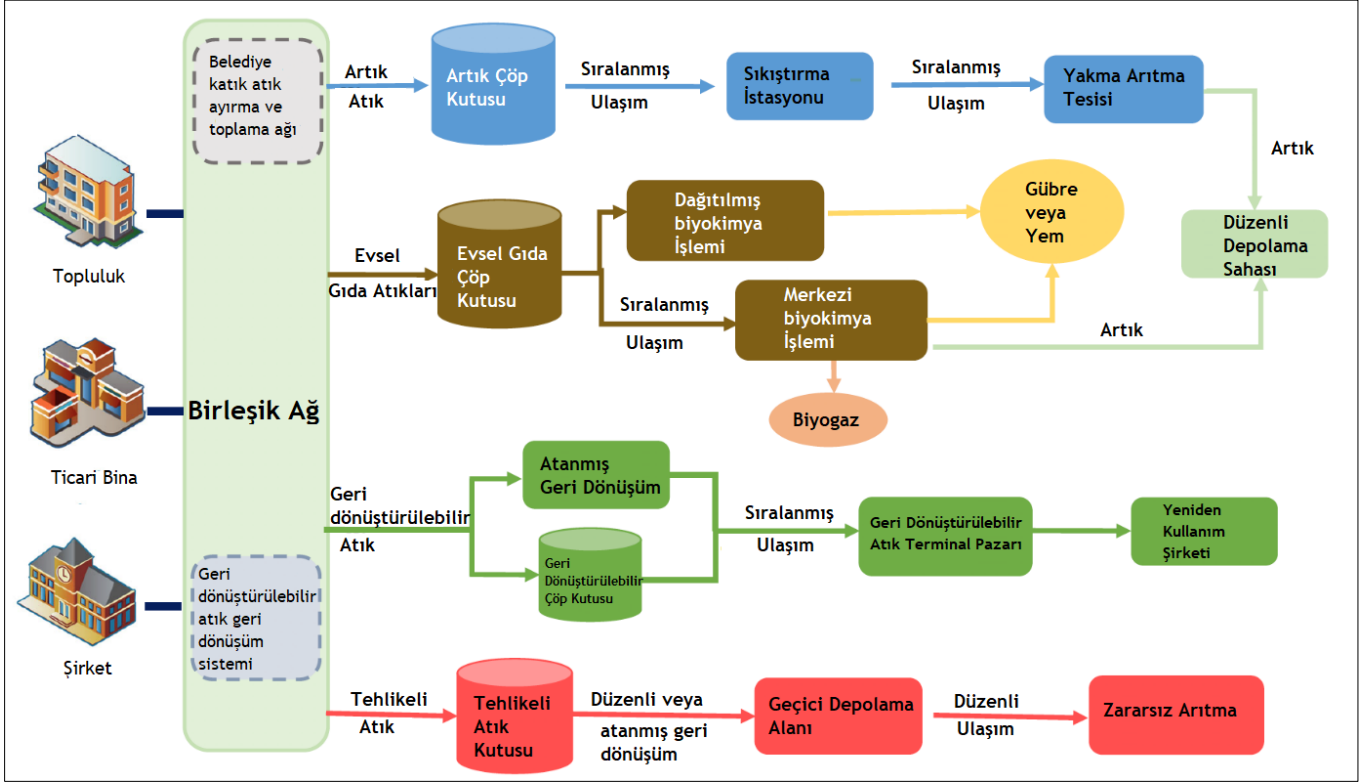
Yeni sistem ile “**önce karıştır ve sonra ayırıştır**” yanlış uygulamasından **akıllı yüz tanıma programı ile "önce ayırıştır sonra geri dönüştür"** uygulamasına geçilmiştir.

Bugüne kadar bu programla 4 binden fazla farklı atık türü tanımlanmıştır. Böylece vatandaş kolayca tanıdığı atıklarını 4 grup altında ayrı topluyor, ayrı topladığı atıkları toplama merkezine getiriyor veya toplama araçlarına veriyor ve atığını bedel karşılığı satabiliyor. Kazan kazan politikası izleniyor. Böylece toplama ve taşıma maliyeti daha ekonomik oluyor.

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



Bileşik atık ağı şeması diyagramı Şekil 3.3 'te verilmiştir.



Şekil 3.3 Birleşik Ağın Şematik Diyagramı

Sıfır atık projesi mutfakta başlar. Tekniğine uygun yönetilen mutfakta sıfır atık projesinin verimli işletilmesi sağlanır.

Mutfakta oluşan gıda atıklarının %85'i pişmemiş gıda atıklarıdır.

Şangay'da yemek israfına son vermek için **boş (temiz) tabak işletme sistemini** bazı restoranlar uygulamakta. Bunun anlamı herkes tabağındakini bitirsin (eskilerin tabiri ile herkes tabaklarını sünnetsin). Restoranlar, yarım boy ve daha küçük porsiyonlar sunmanın yanı sıra artıkları paketlemek için hazır kutular sunmalı. Bedeller de buna göre alınmakta ve gıda israfına son verilmesi hedeflenmekte.

Bazı restoranlar, tabaklarını bitirenlere, yemek veya otopark indirimi uygulamakta.

Restoranlar, aşırı miktarda yenmemiş yiyecek bırakan herhangi bir müşteriden, gıda atıkların imhası için, ekstra ücret talep etme hakkına sahip olacak.

Sürekli olarak büyük miktarlarda yemeği israf eden restoranlara 7.735 \$'a kadar para cezası verilebilir.

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



2019 yılı verilerine göre, dünya çapında yaklaşık iki milyar insan (dünya nüfusunun yüzde 26'sı) orta ila şiddetli gıda güvensizliği yaşıyor.

4. AKILLI YÜZ TANIMA SİSTEMİ

Akıllı yüz tanıma sistemini kullanan 30 yaşındaki Çinli kadın Guo, lahana yapraklarının ıslak veya kuru atık olup olmadığının belirlenmesi örneğini vererek, çöpünü doğru bir şekilde ayrıştırmanın ve atmanın yolunu bulmak için akıllı yüz tanıma programını kullandığını söylemiştir.

Çin, oldukça düşük olan kaynakta ayrı toplama ve geri dönüşüm oranını akıllı yüz tanıma programı ile artırmayı ve kaynakta kirletilmeden ayrı toplamayı planlamaktadır. Ayrıca vatandaşa çöpleriyle ilgili soru sorabilecekleri ses ve görüntü tabanlı bir eğitim uygulamasını başlatmıştır. Alipay destekli yüz tanıma teknolojisi ile vatandaşlar, akıllı konuşmacıya “bu nasıl bir çöp?” ve “bu atık hangi kategoride ve nasıl geri dönüştürürüm?” gibi sorular sorarak atıklarını doğru ve pratik tasnif edebilmektedir.

Diğer yandan, vatandaş, ayrı topladığı atığını satarak para kazanabilmektedir. **Kazan kazan politikası uygulanmaktadır. Böylece ayrıştırılmış atıkları toplama maliyeti daha ekonomik olmaktadır.** Akıllı yüz tanıma sistemi ile 40 plastik şişe ile üç ya da dört \$ değerinde bir tuz torbası ve 300 şişe ile 10 kilo pirinçle değiştirilebilmektedir. Bir rulo kağıt için 70, çöp torbası için 100, tuz için 120, seramik bıçak için 150 ve 5 kg pirinç için 1000 puana ihtiyaç var.

Şangay’da atıkları tasnif etme kuralları ihlal edildiği zaman bireylere 7,30–30 ABD \$, şirketlere ve kurumlara ise 730–7.300 ABD \$ yaptırım uygulanmaktadır. Sistemin mevzuata uygun çalışıp çalışmadığı Çevre Bakanlığı tarafından sıkı şekilde takibi ve denetimi yapılmaktadır.

Tabi ki önce eğitim verilmektedir. Çünkü ***“atık ayırma sadece çöpleri ayırmakla ilgili değil, aynı zamanda insanların alışkanlıklarını değiştirmekle de ilgili”*** dir.

Eğitim için, belediye yönetimi, atıkları kaynakta verimli ayrı toplama, işlemi denetlemek için eğitim kursları düzenlemekte ve bu konuda on binlerce gönüllü görevlendirilmiştir. **Atıkların doğru tasnif edilmesi amacıyla 30 bin gönüllünün görevlendirildiği Şangay’da her 300 ila 500 hane için bir gönüllü sivil toplum örgütü sisteme dahil edilmiştir.** Eğitim sonrası ihlal olması durumunda yaptırım uygulanmaktadır.

Atıklarını sıralamada başarısız olan bireyler için, sadece ipotek oranlarını ve sigorta primlerini belirleyen sosyal kredi notları değil, aynı zamanda uçak bileti almaya ve çocuklarını devlet okullarına göndermeye uygun olmaları da düşürülecektir.

Atıkları kaynakta ayrı toplamayan bina yönetimleri, sakinlere uyarı mektubu gönderilmekte **“bize çöplerimizi sıralamada (ayrıştırmada) başarısız olduğumuz söyleniyor. Daha da önemlisi, eğer kuralları ihlal edersek, belediye yönetimi tarafından 7,30–30 ABD \$ para cezası verilecek”** denilmektedir.

Şangay şehrinde yapay zeka, yüz tanıma ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini ile atıkların tasnif edilmesi ve geri dönüşümü belli seviyede gerçekleştiği zaman bu tecrübe ve uygulama tüm şehirlerde yaygınlaştırılması planlanmaktadır. **Keşif zordur ve tecrübe değerlidir.** Kısaca, atıkların kaynakta ayrı toplanması ve geri dönüşümü için bileşim teknolojisi kullanılmaktadır.

Bu sistem Şangay’da uygulamaya başladığından bugüne, sipariş edilen gıdalar için **“daha az çorba”, “daha az pirinç”, “daha az biber” ve “ızgara et” sipariş edildiği görülmüştür. Starbucks ve Haidilao Hot Pot’da tek kullanımlık plastik ve kağıt kaplar taleplerinde önemli oranda düşüşler olduğu görülmüştür.**

E-ticaret yapan bir firma, normalde plastik kaplarda teslim edilen yiyecekleri sipariş etmek yerine, çalışanların yemek yiyebileceği yakındaki bir restoranla anlaşma imzalayarak sıfır atık projesine katkı vermektedir.

Sıfır Atık Projesi Çalışma planında birkaç ana görev ve kilit sektörden bahsedilmiştir:

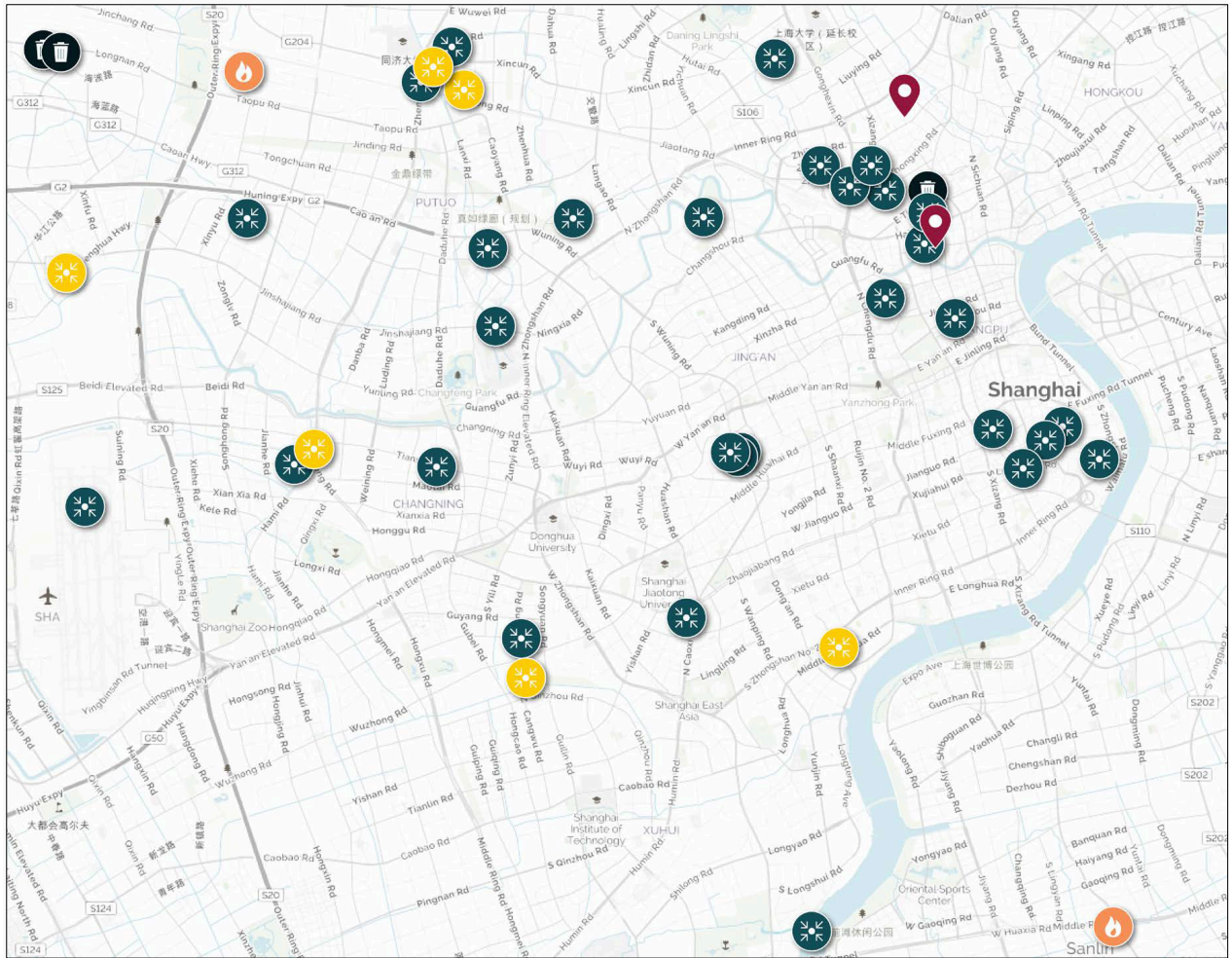
- Katı atık için ulusal tutarlı bir istatistiksel sistem oluşturulmalı.
- Katı atıkların sınıflandırılmasını ve işlenmesini şehirlerin altyapısına dahil edilmeli ve ilgili arazi sağlanmalı.
- Yeşil madenciliği (kilit sektörler: kömür, demir dışı metaller, altın, metalurji, kimyasallar, metalik olmayan madencilik), yeşil tedarik zincirini ve katı atık geri dönüşümünü (ana sektörler: pil, elektronik, otomobil) teşvik edilmeli.
- Yeşil yaşam tarzını ve yeşil ürünleri teşvik edilmeli (kilit sektörler: oteller, restoranlar, yiyecek ve içecek, hükümetler, okullar).
- Vergi muafiyeti, yeşil finansman, çevre kirliliği sigortası dahil mali destek verilmeli.
- Katı atık kullanımı ve kirlilik kontrolü konusunda uzmanlaşmış üçüncü taraf işletmeler teşvik edilmeli.

5. ATIK TOPLAMA ALANLARI

Gayri resmi toplamanın büyük ölçekli doğası göz önüne alındığında, siteler, alışveriş merkezleri, çok sayıda küçük toplama alanı ve her bölge için yalnızca bir ila iki büyük alan ile şehir genelinde dağılmıştır. Gayri resmi sistem, verimli bir şekilde çalışmak için bu sitelerin ve paydaşların etkileşimine dayanmaktadır.

Atık toplama alanları ile ilgili teknik bilgilere ve bu alanlara nasıl ulaşılacağı yol haritasına internet üzerinden ulaşmak mümkündür.

Şekil 5.1, Şangay'ın merkez bölgelerinde bulunan önemli atık toplama alanlarının haritası verilmiştir. Aşağıdaki bölümlerde, bu sektördeki önemli siteleri ve bireyleri özetlenecektir.







Şekil 5.1 Şangay'ın Merkez Bölgelerinde Bulunan Önemli Atık Toplama Alanları

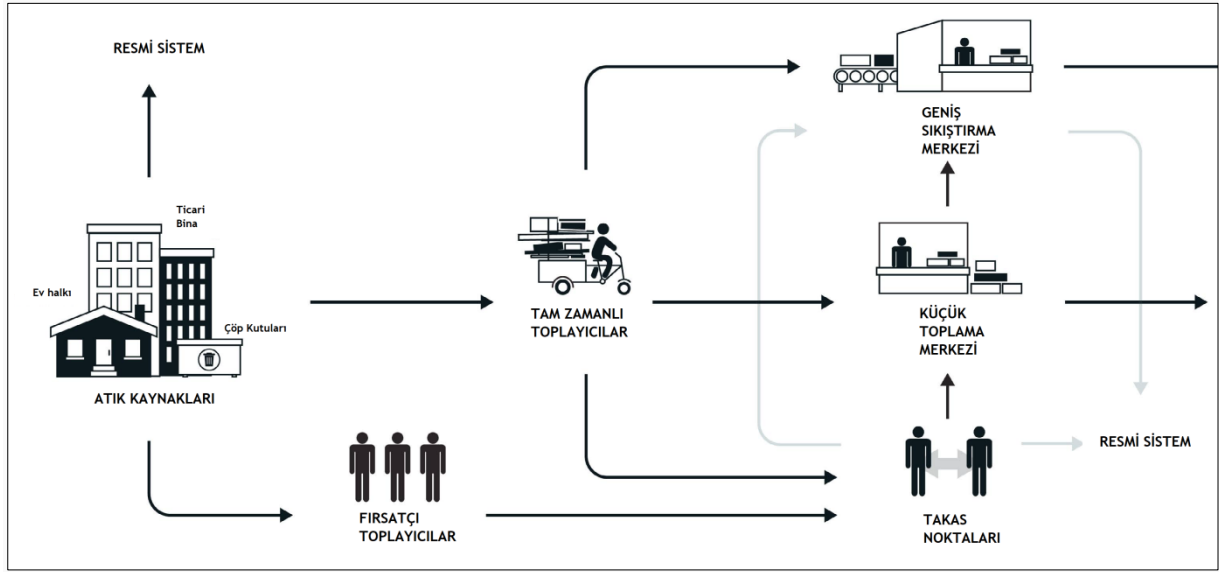
Göstergeler;



Değişen büyük konsolidasyon merkezleri

-  Statik büyük konsolidasyon merkezleri
-  Küçük toplama merkezleri
-  Yakma tesisleri
-  Resmi olmayan depolama alanları

Şangay'da atık toplama sistemi yapısı Şekil 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.2 Şangay'da Atık Toplama Yönetimi

5.1. Değişirme Noktaları

Şehrin muhtelif yerlerinde atık değişirme noktaları oluşturulmuştur. Atık değişirme noktaları, gayri resmi geri dönüştürücülerin ve bireylerin diğer gayri resmi geri dönüştürücülere malzeme alıp satmak için bir araya geldiği cadde üzerindeki lisanssız alanlardır. Tabi ki ilgili yerel yerel yönetim kontrolünde çalışılmaktadır.

Atık değişirme noktaları, ya tek bir gayri resmi geri dönüşümcü tarafından ya da her biri farklı malzemeleri (plastik, karton, ahşap vb.) işleyen çok sayıda gayri resmi geri dönüşüm şirketi tarafından yönetilmektedir. Atık takas noktalarının birçoğu lisanssız olduğu için, bunları işleten toplayıcılar resmi dikkat çekmeye dikkat etmelidir.

5.2. Küçük Toplama Merkezleri

Küçük toplama merkezleri, şehir genelinde toplanan atıkların toplanma noktalarıdır. Bu tür merkezler, toplanan atıklar için kayıt dışı ve fırsatçı toplayıcılara ağırlık olarak ödeme yapmaktadır.

İşleme merkezlerine nakliye için hazırlanmadan önce küçük toplama merkezleri, atıkları, türlerine ve alt tiplerine göre sınıflandırır. Bazı durumlarda, malzeme miktarı tek bir kamyonu yüklenmeyi gerektirmiyorsa, bu merkezler daha büyük atık toplama noktalarına atıklarının satışını yaparlar.

Küçük toplama merkezlerinin rehabilite edilmesi gerekmektedir.

5.3. Büyük Konsolidasyon Merkezi

Küçük toplama merkezleri gibi işletilen büyük konsolidasyon merkezleri daha büyük ölçekli merkezler, her gün yüksek hacimlerde daha geniş bir malzeme yelpazesini işlerler.

Bu merkezler, işleme merkezlerine atıklar taşınmadan önce toplama zincirinin son noktalarıdır ve birçoğu lisanslı olduğu için aynı yerde atıklar uzun süre kalabilmektedir.

5.4. İşleme Merkezleri

İşletme merkezleri, yakınlardaki Jiangsu ve Zhejiang eyaletlerinde birçok kişinin bulunduğu atık yaşam süresinin son noktalarıdır. Kamyonlarla atıklar buraya getirilir ve işlenmek ve tekrar ekonomiye girdirmek için atıkları satarlar.

İşletme merkezleri kayıt dışı sektörün en az şeffaf olan ve çoğu durumda geri dönüşümün kalitesi hakkında çok az şey bilinen tarafıdır.

6. EĞİTİM

Şangay sisteminin en önemli kısmını, atıkları görsel olarak tanıyarak sınıflandırılması oluşturmaktadır. Katılımcılık adına vatandaşın soru sorması ve cevap verilmesi mekanizması oluşturulması çok önem verilmiştir-

Şangay belediyesi, insanların atıklarını azaltması, doğru şekilde ayırmaları için çeşitli eğitim uygulamaları gerçekleştirmektedir. Gençleri kazanmak için şehirdeki oyun salonlarında oyunculara çöp sığma tekniklerini uygulama şansı sunan video oyunları ortaya çıkartmıştır.

Bunların yanı sıra, akıllı telefonlar için oyun uygulamaları, kullanıcıların yeni kurallarda gezinmesine yardımcı olmaktadır. Sanal Gerçeklik Simülörleri de şehir etrafında ortaya çıkmıştır ve oyuncuların atıkları hayali kutulara atarak puan kazanmalarına izin vermiştir.

Çok basit ve anlaşılması kolay. Oyunu yaratan şirket VitrellaCore'un kurucusu ve CEO'su Wu Xia, China Daily'ye verdiği demeçte, sakinler atıklarını gerçekten karıştırmadan ayrıştırma alıştırmaları yapabilirler ve bu, gönüllüleri eğitirken kağıt malzemeler kullanmaktan daha etkili bir yöntemdir.

Çocukların ve gençlerin eğlenceli bir şekilde atıkları kolayca tasnif edebilmeleri için çöp oynama oyunları keşfeden oyunlar ve oyuncakla, gençler arasında popülerlik kazanılmaktadır. Bu tür atık tasnif etme yenilikçi yollarla gençlerin gönlünü kazanabilmektedir. Böylece onlara, atıkları kaynaktan ayırmanın yük yerine eğlenceli olduğunu hissettirmektedir.

Hedef, “yemyeşil dağlar, berrak ve temiz sular, altın ve gümüş dağlar gibi paha biçilmez varlıklar” oluşturmaktır. Bir rap müziği animasyonunda “Geri dönüşüm zararını azaltmanın ve evimizi güzelleştirmenin bir yoludur. Çöpleri doğru sıralarsak, bu bir kaynak olur”

Bu yeni yüz tanıma akıllı sistemi, Şangay'da başarı olması durumunda, ülkenin 2020 yılı sonunda 46 şehirde yüzde 35 geri dönüşüm hedefine ulaşması için Çin'deki diğer şehirlerde benzer düzenlemelerin uygulanması beklenmektedir.

Çin'in hedefi;

- Gelişmiş ülkelerin atıklarına ihtiyaç olmadan,
- Çöp depolama dağları oluşturmadan,

- Su kaynaklarını ve havayı kirletilmeden,

kendi atığını pratik ve kolay olarak kaynakta ayrı toplayarak alternatif hammadde ve enerji olarak kullanmaktadır.

Temel hedef, evsel atıkların sıfır depolamaya ulaşılmasını sağlamaktır.

Hedef, karışık çöp toplamaya son vermektir.

Ülkede yeni sürdürülebilir iş modelleri, fikirleri ve teknolojileri ortaya çıkarmaktır. Kısaca atık sanayi sektörü oluşturarak döngüsel ekonomiyi gerçekleştirmektedir. **Sürdürülebilir tüketim oluşturmaktır.**

Şangay'da her gün 8.000 tondan fazla mutfak atığı ayrıştırılmaktadır. Başarı, teknik yardımlardan çok "Güçlü ve Verimli Topluluk Yönetim Sistemleridir"

Şangay'da vatandaşların çoğu "Hükümet Benim Azaltmamı ve Ayırmamı İstiyor" konusunda takılıp kalmış durumdadır. Henüz 'Ben Azaltmak ve Ayırmak İstiyorum' hedefine ulaşılmamıştır.

Yine de, STK üyeleri her sabah geri dönüşüm istasyonunun yanında durdu, atık poşetlerini dikkatlice kontrol etti ve atıkların ayrılmasına yardım ettiler. Tekniğine uygun sıralama yapanlar ödüllü ve sahipleri angaje olmaya teşvik edildi. STK ve ekibi, Yeşil Hesap girişiminin uygulanmasına da yardımcı oldular. Her hesabın, hane halkının kimliğini birbirine bağlayan özel bir barkodu ve izleme amacıyla bu evin atık torbalarına yapıştırılması gereken bir dizi çıkartmalar vardır. Atık toplama sırasında, doğru sınıflandırılmış atıklar için, atık poşeti üzerindeki barkod, gönüllüler tarafından tarandı ve puanlar bu hanenin hesabına yatırıldı. Atık poşetlerinde eksik barkod olması durumunda, gönüllüler Yeşil Hesap'taki barkodu tarayabilirler. Tüm bu çabalara rağmen, ilk ay hane halkının sadece yaklaşık %20'sinin katılımıyla sonuçlanmıştır.

İkinci ay, akran baskısı etkisini etkinleştirmek için bilgi yayma aracı kullanılmıştır. Her hanenin atık ayırma davranışı ve Yeşil Hesap puanı bir bülten aracılığıyla duyurulmuştur. Aileler performanslarına göre kırmızı, mavi veya yeşil bir yıldız alırlar. Katılımcı olmayanlar aldıkları yeşil yıldızdan utandıkları ve nasıl katılacakları konusunda danışmak için STK'e yaklaştıkları için bu çok etkili olmuştur. Bu şansı değerlendiren STK, onları atık ayırma kurallarına nasıl uyulacağına yanı sıra Yeşil Hesap web sitesi aracılığıyla kredileri nasıl kullanacakları ve

mahalle komite ofisinde geri ödenen günlük malları nasıl alacakları konusunda eğittiler. İkinci ay yaklaşık %70 katılımı ile sonuçlanmıştır.

Üçüncü ay, STK, geçici atık depolama yerlerinde (hanelerde) atıkların oluşturduğu koku, haşere ve kirlilik sorununu çözerek sakinler için çevresel faydaları iyileştirilmiştir. Bu zaman dilimleri sırasında toplanan tüm atıkların hemen atık transfer istasyonuna taşınmasını sağlamak için sabit erişim saatleri (6:00–9:00 AM&PM) uygulamaya konulmuştur. Gönüllüler, atık istasyonlarını izlediler ve sakinleri belirlenen saatlerde atıklarını atmaya ve atık istasyonu dışında atık poşetleri bırakmamaya ikna ettiler. Ancak bu değişiklik, mahalledeki kiracılar ve ev sahipleri ile ilgili belirli zorluklar ortaya çıkarmıştır. Konut sakinlerinin yaklaşık %20'sini kiracılar oluştururken, birçok aile saatlik temizlik görevlileri istihdam etmektedir. Hem kiracılar hem de temizlik görevlileri, atık toplama erişim süresiyle ilgili önemli çatışma programlarına sahiptir. Ayrıca, Yeşil Hesap tarafından oluşturulan doğrudan teşvikten yoksundurlar. STK ve ekibi, geceleri kiracıları kapı kapı dolaşarak onlara çöp torbası verdiler, atıkları nasıl ayıracaklarını öğretmişlerdir ve geri kazanmanın önemi anlatılmıştır. Halk istekli ve gönüllü hale getirilmeye çalışılmıştır. Temizlikçilerle ilgili olarak, STK ev sahipleriyle temasa geçmiş ve onlardan hizmetçilere neyi ve nasıl sıralayacaklarını açıklamalarını istemiştir. Buna ek olarak, STK mahalleyi daha uyumlu hale getirmek için çeşitli toplantılar düzenlemiştir. Örneğin, Noel'de temizlik görevlileri girişime katkılarından dolayı partiye davet edilmiş ve bu da işbirliğini daha da geliştirmiştir.

Döngüsel ekonomi çerçevesinde sıfır atık yönetimi eğitiminde temel ilke eğitimi;

- İzle,
- Not et,
- Analiz et,
- Raporla,
- Tekniğine uygun azaltma, ayrıştırma, toplama ve bertarafı ile ilgili çözüm yolunu müzakere et.

Temel ilke tüm ilgili kurum ve kuruluşlarda yeşil ekonomi çerçevesinde sıfır atık kültürünün oluşturulmasını sağlamak olmalıdır.

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



Sıfır atık yönetimi, otellerin, restoranların, aş evlerinin, hazır yemek firmalarının ve benzeri yerlerin mutfağında başlar. Mutfakta çalışanlara doğru eğitim ve pratikler verilirse sıfır atık projesinde başarılı olunur.

Kirletilmeden kaynaktan ayrıştırılan ve ayrı toplanan atıkların fire oranları da düşük olur.

7. TOPLAMA SİSTEMİ VE ARAÇLARI

Çin'de 3,3 ila 5,6 milyon kişi atık toplama ve yönetimi işinde çalışıyor.

Şangay'daki tüm atık toplama kamyonları, farklı atık kategorilerine karşılık gelecek şekilde farklı renklerle boyanmıştır. Böylece vatandaş ayrı topladığı atığının hangi tür araçlarla toplandığını görmektedir. **Atıklar, karıştırılırsa vatandaşın hemen ulaşacağı danışma hatları oluşturulmuştur. Tasnif edilen atıkların toplanması, tek katlı binalarda kapıdan kapıya ve çok katlı binalarda apartman kapısından kapıya belirtilen günde vatandaşın atığını dışarıya çıkarması şeklinde gerçekleşmektedir. Bu şekilde toplama yapanlar ayda ortalama 700 \$ veya 800 \$ kazanabilmekte, tabi ki geri dönüşebilecek atıkların değerine ve hacmine bağlı olarak 2.000 \$ 'a kadar kazanma potansiyeli vardır.**

Geri dönüştürülebilir atıklar (ambalaj atıkları gibi) hafta bir veya 2 haftada bir toplanmaktadır. Mutfak atıkları (biyoatıklar) ise haftada üç defa toplanmaktadır. Tehlikeli atıklar ise ayda bir defa toplanmaktadır.

Toplam 1.537 adet ıslak atık kamyonu, 3.077 kuru atık kamyonu, 99 tehlikeli atık kamyonu, 239 adet geri dönüştürülemeyen araç, 15.000'den fazla geri dönüştürülebilir geri dönüşüm servis noktası, 201 aktarma istasyonu ve 10 dağıtım merkezi inşa edilmiştir. "13. Beş Yıllık Plan" projesinde belirlenen 15 evsel atık bertaraf tesisinin tamamı, kuru da dahil olmak üzere, inşaatına başlanmıştır. Atık yakma ve ıslak atık toplam bertaraf kapasitesi günde 24.350 tona ulaşmaktadır.

Kayıt dışı atık toplama sektörü, varlığını resmi sistemin iki temel yönüne borçludur:

- 1- Resmi sektör, atık akışında bol miktarda olmasına rağmen, ağırlıklı olarak malzemeleri (atıkları) ayırmaz, geri dönüştürmez veya yeniden kullanmaz.
- 2- Resmi sektör, atık toplama için işletmelerden ve şantiyelerden atık türüne değil ağırlığa göre ücret almaktadır.

Sonuç olarak, gayri resmi toplayıcılar geri dönüştürülebilir malzemeleri atık akışından çıkarılırsa, şirketlerin toplama için o kadar fazla ödeme yapmasına gerek kalmayacaktır.

İlk toplamadan son geri kazanıma (ki bu genellikle geri dönüştürülür) kadar, kayıt dışı çalışanlar sürecin her adımında rol oynar. Bireysel toplayıcılar, küçük depolama ve

Sıfır Atık Projesi ve Şangay Şehri Modeli



sınıflandırma merkezlerine, küçük merkezler daha büyük merkezlere ve büyük merkezler fabrikalara ve yeniden işleme tesislerine satarlar.

Gayri resmi sistemde çalışanlar, malzeme fiyatı ve bulunabilirliği ile motive edilen yüz binlerce bireysel aktördür. Karını en üst düzeye çıkarmak isteyen toplayıcılar, e-ticaretteki artış, yüksek inşaat faaliyetleri veya yeni hükümet düzenlemeleri dahil fiyatları etkileyebilecek uluslararası emtia fiyatlarını ve makroekonomik faktörleri yakından takip etmektedirler.

İlçe, kuru atıkları toplamak ve taşımak için 200'ün üzerinde araç, mutfak atıkları için 27 araç ve zararlı atık taşımak için 5 araç satın almıştır.

Kasım ayında Şangay Belediye Halk Kongresi tarafından hazırlanan bir rapor, şehrin 12.000 yerleşim bölgesinin yüzde 90'ının belediye çöp ayırma standartlarını karşıladığını göstermiştir. 2018 yılında rakam sadece yüzde 15'ti.

Raporda, Ekim ayında geri dönüştürülebilir atıkların toplanmasının 2018'in aynı ayına göre 4,6 kat ve tehlikeli atık toplama sayısının dokuz kat artmış ve toplanan mutfak atığı miktarı ikiye katlandığı tespit edilmiştir.

Şangay, atığı çöp olarak değil potansiyel olarak değerli bir meta olduğu döngüsel bir ekonomiye doğru ilerlemektedir.



Şekil 7.1 Kaynakta Ayrıştırılmış Atıkların Kategorisine Göre Ayrı Toplayan Araç