



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**Gelişmekte Olan Üniversite Kampüslerinde Atık Yönetimi
Planlaması: İstanbul Medeniyet Üniversitesi Örnek Çalışması**

Yüksek Lisans Tezi

Selin Tuba Ay Ayteş

Haziran 2023



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**Gelişmekte Olan Üniversite Kampüslerinde Atık Yönetimi
Planlaması: İstanbul Medeniyet Üniversitesi Örnek Çalışması**

Yüksek Lisans Tezi

Selin Tuba Ay Ayteş

Danışman

Prof. Dr. Özgür Aktaş

Haziran 2023

TEZ JÜRİSİ ONAYI

Selin Tuba Ay Ayteş tarafından hazırlanan “Gelişmekte Olan Üniversite Kampüslerinde Atık Yönetimi Planlaması: İstanbul Medeniyet Üniversitesi Örnek Çalışması" başlıklı bu Yüksek Lisans Tezi, Mühendislik Yönetimi Anabilim Dalı’nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Özgür Aktaş

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Üyeler:

Prof. Dr. Erkan Şahinkaya

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Dr. Öğr. Ü. Orhan Gökyay

Marmara Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 14/06/2023

BEYANLAR

Yazım ve Kaynak Gösterme Kılavuzu Beyanı

Danışmanlığında yazılan bu tezin APA yazım ve kaynak gösterme kılavuzunda belirtilen kurallara uygun olarak yapılandırıldığı ve bu kılavuzun metin içi kaynak gösterme standartlarının bu tezde tutarlı olarak uygulandığı tarafımdan incelenerek teyit edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Özgür Aktaş

Etik İlkelere Sadakat Beyanı

Hazırladığım bu tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

İmza

Selin Tuba Ay Ayteş

ÖZET

GELİŞMEKTE OLAN ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİNDE ATIK YÖNETİMİ PLANLAMASI: İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ ÖRNEK ÇALIŞMASI

Ay Ayteş, Selin Tuba

Yüksek Lisans Tezi, Mühendislik Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özgür Aktaş

Haziran, 2023. 145 Sayfa.

Üniversiteler atık bilincinin oluşması ve ülkelerin hedefledikleri atık kültürlerinin benimsenmesi için en önemli paydaşların başında gelmektedir. Sıfır atık, sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarının en etkili ve ekonomik yöntemlerindendir. Aynı zamanda, sıfır atık yönetim sisteminin Türkiye'deki üniversite kampüslerinde uygulanması yönetmeliklerle zorunlu kılınmıştır. Bu çalışmada, sıfır atığın anlaşılmasına yönelik kavramlar açıklanmış, yasal olarak uyulması gereken kanun ve yönetmeliklerden bahsedilmiştir. İstanbul Medeniyet Üniversitesi örnek alınarak, gelişmekte olan üniversiteler için etkili bir sıfır atık yönetim sistemi kurulması ve uygulanmasına yönelik bir kılavuz olması amaçlanmıştır. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Kuzey Kampüsü ve Güney Kampüsü kapsayacak şekilde mevcut atık yönetimi değerlendirilmiş ve gelecek 10 yıl içerisindeki gelişim dikkate alınarak atık yönetim planlaması yapılmıştır. Atıkların yönetimi ve geri kazanımı için yapılabilecek çalışmalar belirlenmiştir ve atık yönetiminin etkin bir şekilde yapılmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Kampüslerde yeni binaların yapıldığı ve yapılmaya devam edeceği öngörülmektedir. Bu sebeple, öğrenci ile çalışan sayılarının artacağı göz önüne alınarak, oluşabilecek atık miktarları ve geri dönüştürülebilir atık miktarları 10 yıllık projeksiyonlar kullanılarak tahmin edilmiştir. Üniversite bünyesinde çalışan akademisyen, idari personel ve öğrencilerin atık yönetimi ve sıfır atık hakkındaki bilgileri ve yaklaşımları yapılan anket çalışması ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık yönetimi, Sıfır atık, Üniversite Kampüsleri

ABSTRACT

WASTE MANAGEMENT PLANNING IN DEVELOPING UNIVERSITY CAMPUSES: ISTANBUL MEDENIYET UNIVERSITY CASE STUDY

Ay Ayteş, Selin Tuba

Master's Thesis, Department of Engineering Management

Supervisor: Prof. Dr. Özgür Aktaş

June, 2023. 145 Pages.

Universities are one of the most important partners for the formation of waste awareness and the adoption of waste cultures targeted by countries. Zero waste is one of the most effective and economical methods of sustainable waste management practices. At the same time, the implementation of the zero-waste management system in university campuses in Turkey has been mandated by regulations. In this study, the concepts for understanding zero waste were explained and the laws and regulations that must be followed legally were mentioned. Taking Istanbul Medeniyet University as an example, it was aimed to be a guide for the establishment and implementation of an effective zero waste management system for developing universities. Existing waste management including the North Campus and South Campus of Istanbul Medeniyet University was evaluated and waste management planning was made considering the development in the next 10 years. The works that can be done for the management and recovery of wastes were determined and solutions were offered for effective waste management. It was foreseen that new buildings have been built and will continue to be built on campuses. For this reason, considering that the number of students and employees will increase, the amount of waste that may occur and the amount of recyclable waste were estimated using 10-year projections. The knowledge and approaches of academicians, administrative staff, and students in the university about waste management and zero waste were determined by a survey study.

Keywords: Waste management, Zero waste, University campuses

TEŞEKKÜR

Değerli görüşleri ve katkıları ile tez çalışmamın her aşamasında desteklerini gösteren, öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum, danışmanlığına ihtiyaç duyduğum her durumda yardımcı olan ve aynı zamanda tez danışmanım olan saygıdeğer Prof. Dr. Özgür Aktaş’a, lisansüstü eğitimim süresince bilgilerini esirgemeyen tüm hocalarıma ve kıymetli vakitlerini ayırdıkları için tez savunmamda bulunan tüm jüri üyesi hocalarıma teşekkür ederim.

Koşulsuz desteği ve sevgisi ile çalışmalarımı tamamlamamda en büyük paya sahip olan eşime, en büyük motivasyon kaynağım oğlum Kerem’e, yardımına ihtiyaç duyduğum her an yanımda olan ikizime, canım ablama ve yeğenlerim Elif Didar ile Emre Selim’e, her zaman yanımda olan anne ve babama sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Atık Kavramı	4
2.1.1. Atığın Tanımı.....	4
2.1.2. Atığın Sınıflandırması.....	5
2.2. Atık Yönetimi	10
2.2.1. Atık Yönetiminin Tarihçesi	11
2.2.2. Avrupa Birliği Atık Direktifleri	16
2.2.3. Atık Hiyerarşisi	18
2.2.4. Atık Yönetiminde Sürdürülebilirlik	21
2.3. Sıfır Atık	23
2.3.1. Sıfır Atığın Tanımı.....	23
2.3.2. Sıfır Atığın Tarihçesi	24
2.3.4. Sıfır Atık Hiyerarşisi.....	27
2.4. Türkiye’de Atık Yönetimi ve Sıfır Atık.....	30
2.4.1. Çevre Kanunu	30
2.4.2. Atık Yönetimi Yönetmeliği	31
2.4.3. Sıfır Atık Yönetmeliği	32
2.4.4. Atık Yönetimi ve Çevre ile İlgili Diğer Yönetmelikler	33
2.5. Üniversitelerde Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Uygulaması.....	33
2.5.1. Çalışma Ekibinin Belirlenmesi	36
2.5.2. Planlama.....	37
2.5.3. Eğitim/Bilinçlendirme Faaliyetleri ve Uygulamaya Geçilmesi	43
2.5.4. İzleme, Kayıt Tutulması ve İyileştirme Faaliyetleri	44

2.5.5. Üniversitelerdeki Atık Sınıflandırması/Karakterizasyonu	45
3. YÖNTEM	51
3.1. Genel Bilgiler.....	51
3.2. Üniversite Öğrenci Sayısı Artış Hızı Hesaplanması	54
3.3. Üniversite Öğrenci Nüfus Projeksiyonun Yapılması	54
3.4. Farkındalık Düzeyinin Ölçülmesi	56
4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	61
4.1. Üniversite Popülasyonunun Değerlendirilmesi.....	61
4.2. Üniversite Nüfus Projeksiyonunun Değerlendirilmesi	62
4.2.1. Doğrusal Artış Varsayımı	62
4.2.2. Logaritmik Artış Varsayımı	65
4.2.3. Polinomal Artış Varsayımı.....	67
4.2.4. Artış Varsayımlarının Karşılaştırılması	69
4.3. Üniversite Atık Miktarının Tahmini Hesaplaması	69
4.4. Geri Dönüştürülecek Atıklardan Sağlanacak Kazanımlar	76
4.5. Üniversitede Sıfır Atık Kapsamında Yapılması Gereken Çalışmalar	81
4.5.1. Çalışma Ekibinin Belirlenmesi	82
4.5.2. Planlama.....	85
4.5.3. Eğitim/Bilinçlendirme Faaliyetleri ve Uygulamaya Geçilmesi	94
4.5.4. İzleme, Kayıt Tutulması ve İyileştirme Faaliyetleri	96
4.6. İMÜ Sıfır Atık Uygulamalarında Karşılaştığı Avantaj/Dezavantajlar.....	97
4.7. Farkındalık Ölçme Çalışması.....	99
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	130
5.1. Sonuç	130
5.2. Öneriler	133
KAYNAKÇA	136
ÖZGEÇMİŞ.....	145

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 AB Atık Yönetimi Direktifleri	17
Şekil 2 Atık Hiyerarşisi	19
Şekil 3 Sıfır Atık Hiyerarşisi	27
Şekil 4 Türkiye’de Öğrenim Düzeyine Göre Öğrenci Sayısı	35
Şekil 5 Sıfır Atık Yönetim Sistemleri Çalışma Ekibinin Oluşturulması	37
Şekil 6 Ayrı Biriktirme Modelleri	41
Şekil 7 Türkiye Atık Karakterizasyonu	49
Şekil 8 İMÜ 2014-2021 Yılları Öğrenci Sayısı Grafiği(Doğrusal Eğilim Çizgisi ile)	63
Şekil 9 İMÜ 2014-2021 Yılları Öğrenci Sayısı Grafiği(Logaritmik Eğilim Çizgisi ile)	65
Şekil 10 İMÜ 2014-2021 Yılları Öğrenci Sayısı Grafiği(Polinomal Eğilim Çizgisi ile)	67
Şekil 11 Belediye Atığı Yönetimi 2019 Mevcut Durumu	71
Şekil 12 238 Ton Kağıt Atıktan Sağlanacak Kazanımlar	78
Şekil 13 190 Ton Plastik Atıktan Sağlanacak Kazanımlar	79
Şekil 14 143 Ton Cam Atıktan Sağlanacak Kazanımlar	80
Şekil 15 48 Ton Metal Atıktan Sağlanacak Kazanımlar.....	80
Şekil 16 Atık Yönetimi Koordinatörlüğü Organizasyonel Yapı Örneği.....	83
Şekil 17 İMÜ Ayrı Biriktirme Ekipmanları.....	85
Şekil 18 Atık Toplama Potası	86
Şekil 19 Geçici Atık Depolama Alanı Örneği 1	90
Şekil 20 Geçici Atık Depolama Alanı Örneği 2	91
Şekil 21 Temel Seviye Sıfır Atık Belgesi Örneği.....	93
Şekil 22 Sıfır Atık Anketi Cinsiyet Dağılımını Gösteren Pasta Grafiği	100
Şekil 23 Sıfır Atık Anketi Yaş Dağılımını Gösteren Pasta Grafiği	100

Şekil 24 Sıfır Atık Anketi Mesleki Dağılımı Gösteren Pasta Grafiği.....	101
Şekil 25 Anketteki “Atık yönetimi ve çevrenin korunması konularını önemsiyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	102
Şekil 26 Anketteki “Ürünleri atık olmadan önce değerlendirmeye çalışıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	104
Şekil 27 Anketteki “Atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibiyim” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	105
Şekil 28 Anketteki “Kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	107
Şekil 29 Anketteki “Atık biriktirme modellerinden hangisini tercih edersiniz?” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	108
Şekil 30 Anketteki “Geri dönüştürülebilen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu biliyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	110
Şekil 31 Anketteki “Geri dönüştürülebilir atıkları(kâğıt-plastik-cam-metal) kaynağında ayrıştırıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	112
Şekil 32 Anketteki “Organik atıkları kaynağında ayrıştırıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	113
Şekil 33 Anketteki “Kağıt atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	115
Şekil 34 Anketteki “Plastik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	116
Şekil 35 Anketteki “Cam atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	117

Şekil 36 Anketteki “Organik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	118
Şekil 37 Anketteki “Metal atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	119
Şekil 38 Anketteki “Sıfır atığın önemli olduğunu düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	120
Şekil 39 Anketteki “Kampüs içerisinde sıfır atık felsefesine uygun davranıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	122
Şekil 40 Anketteki “Kampüste sıfır atık ile ilgili yeterli eğitim ve bilinçlendirme faaliyeti olduğunu düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)	124
Şekil 41 Anketteki “Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	126
Şekil 42 Anketteki “Kampüs içerisindeki sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalışıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%).....	128

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1 AYY Ek 4'te 15 Atık Kodlu Atıklar İçin Atık Kodu Tanımları ve Açıklamalar.....	9
Tablo 2 Atıklarda Kullanılacak Ekipman Renkleri	42
Tablo 3 İstanbul 2017 Yılı Atık Karakterizasyonu	50
Tablo 4 İMÜ Akademik Bölümleri	52
Tablo 5 İMÜ 2014-2021 Yılları Arasındaki Öğrenci Sayıları	53
Tablo 6 İMÜ Öğrenci Sayısının 10 Yıllık Tahmini(Doğrusal Artış ile)	64
Tablo 7 İMÜ Öğrenci Sayısının 10 Yıllık Tahmini(Logaritmik Artış ile)	66
Tablo 8 İMÜ Öğrenci Sayısının 10 Yıllık Tahmini(Polinomal Artış ile)	68
Tablo 9 Doğrusal, Logaritmik ve Polinomal Eğilim Karşılaştırmaları	69
Tablo 10 Belediye Verileri Esas Alınarak Mevcut Öğrenciler İçin Atık Tahmini Hesaplaması (0,75 kg/gün/kişi atık ile).....	72
Tablo 11 Belediye Verileri Esas Alınarak Personel İçin Atık Tahmini Hesaplaması (0,75 kg/gün/kişi atık ile)	73
Tablo 12 Belediye Verileri Esas Alınarak İMÜ İçin Atık Tahmini Hesaplaması (0,75 kg/gün/kişi atık ile)	74
Tablo 13 Logaritmik, Doğrusal ve Polinomal Artış Eğilimi İle Atık Hesaplamalarının Karşılaştırılması	76
Tablo 14 Artvin Çoruh Üniversitesi ve Ortadoğu Teknik Üniversitesi Atık Karakterizasyonu Karşılaştırılması	77
Tablo 15 Atıkların Geri Kazanımı ile Sağlanacak Yıllık Kazanımlar.....	81
Tablo 16 SAY Ek 3-B Bina ve Yerleşkeler İçin Kriterler.....	92

KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

AYY: Atık Yönetimi Yönetmeliği

AÇÜ: Artvin Çoruh Üniversitesi

ÇSB: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

ÇVŞİM: Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

EÇBS: Entegre Çevre Bilgi Sistemi

EPA: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu

İMÜ: İstanbul Medeniyet Üniversitesi

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü

ODTÜ: Orta Doğu Teknik Üniversitesi

SAY: Sıfır Atık Yönetmeliği

T.Y.: Tarih Yok

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

YÖK: Yükseköğretim Kurumu

ZWIA: Uluslararası Sıfır Atık Birliği

1. GİRİŞ

Atık, insanlığın tarihi kadar eski bir kavramdır. Yeme, içme, barınma gibi yaşamsal faaliyetler sürdürülürken, bu faaliyetlerin sonucu olarak atık oluşmaktadır. Medeniyetlerin ortaya çıkışına kadar insan nüfusu fazla olmadığı için atık yönetimi gerekmemektedir. Kişisel olarak kullanılmış ve ömrünü tamamlamış her türlü nesne ve insan aktivitelerinin sonucu ortaya çıkan atıklar vahşi yöntemlerle depolanmaktaydı. Çöplerin sokaklara atılması veya nehir ve sulara bırakılması 19.yüzyıla kadar devam etmiştir (Pichtel, 2005).

Sanayi devrimi ile artan üretim ve buna paralel olarak artan nüfus ile üretilen atıklar sorun olmaya başlamıştır. Geri dönüşüm gibi atık yönetim uygulamaları ilk olarak bu dönemlerde ortaya çıkmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrası atıkların yönetilmesi için birtakım girişimlerde bulunulmuştur. Avrupa Birliği çevre politikasındaki ilk düzenleme atık yönetimi ile ilgilidir.

1893 yılında Amerikalı botanik bilimci George Washington Carver'ın doğada atık oluşamayacağı ve her maddeden faydalanılabileceği fikri, sıfır atık konseptine ait ilk görüşler olarak düşünülmektedir (Ferrel, 2002). Atık miktarındaki artış sıfır atığın ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Sıfır atık kavramını 1973 yılında ilk kullanan kişi Amerikalı bir kimyager olan Paul Palmer' dır (Bilgili, 2021).

Nüfus artışı ve endüstrileşmeyle artan atık miktarlarıyla baş edebilmek için sıfır atık yasalarla zorunlu kılınmaktadır. Türkiye’de 2019 yılında çıkarılan Sıfır Atık Yönetmeliği ile atıkların kurum ve kuruluşlarca sıfır atık prensiplerine göre yönetilmesi zorunlu kılınmıştır. Üniversiteler de sıfır atık uygulamalarının zorunlu kılındığı kurumlardandır. Üniversiteler etik değerlerle çevre ve insan sağlığını gözetme sorumluluklarının dışında, yasal olarak da Sıfır Atık Yönetmeliği’nin yükümlülüklerini yerine getirmek durumundadırlar.

Bu tez çalışması; İstanbul Medeniyet Üniversitesi’nde yapılması gereken atık yönetimi çalışmalarını ele almaktadır. Kuzey ve Güney Kampüslerindeki durumlar incelenerek, yasal olarak uyulması gereken kurallara yönelik rehberlik yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, üniversite mevcut popülasyonu değerlendirilerek, gelecek 10 yıl için nüfus projeksiyonunda bulunulmuştur. Doğrusal, logaritmik, polinomal artış varsayımları ile 10 yıllık öğrenci nüfus hesaplaması yapılmıştır. Günlük üretilen atık miktarı, literatür çalışmaları incelenerek belirlenmiş ve 2022-2023 yılı için akademik, idari personeller ve öğrencileri kapsayan teorik bir atık hesaplaması yapılmıştır. Üniversiteler için atık karakterizasyonu yapılmış çalışmalardan faydalanılmış ve çalışmalardan elde edilmiş veriler 2023 yılı için hesaplanan atık miktarlarına uyarlanmıştır. İstanbul için 2035 yılında hedeflenen %61 geri kazanım üniversite için başarıldığı takdirde depolamaya gidecek atık miktarı oldukça azalacaktır. Üniversitede çalışan akademik ve idari personel ile öğrencilerin farkındalık seviyesini ölçmeye yönelik bir anket çalışması yürütülmüştür. Bu çalışmanın, sıfır atık uygulamalarının çalışan ve

öğrencilerinin beklentilerini karşılayacak şekilde yürütülmesine yardımcı olması beklenmektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Atık Kavramı

2.1.1. Atığın Tanımı

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu (EPA, 2019) atık tanımını; satış, geri dönüşüm, yeniden işleme, geri kazanım veya ayrı bir işlemle saflaştırma niyeti olsun ya da olmasın; atılan, reddedilen, terkedilen, istenmeyen veya fazlalık olan herhangi bir madde ve yönetmelik tarafından beyan edilen herhangi bir şey veya çevre koruma politikasına göre atık olan her şey olarak yapmaktadır. Bu tanıma göre, günlük hayatımızda kullandığımız ve artık ihtiyacımız olmayan her nesne atık olarak nitelendirilebilmektedir.

Atık kavramı ülkemize ilk olarak 1983 yılında Çevre Kanunu ile girmiştir (Gündüzalp ve Güven, 2016). 2872 sayılı Çevre Kanunu atığı “Herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü madde” olarak tanımlamaktadır. Kullanım ömrü dolan veya artık kullanılmayan her türlü madde atık olarak nitelendirilebilmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan 2 Nisan 2015 tarih ve 29314 sayılı Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde atık; üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek

veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal olarak tanımlanmaktadır. Bir maddenin atık olarak nitelendirilmesi için sosyal ya da ekonomik olarak kullanım ömrünün dolması ve bulunduğu ortamdan uzaklaştırılması gerekmektedir.

Atık ve çöp birbirinden farklı anlamlara gelmektedir ve karıştırılmaması gerekmektedir. Atık denildiği zaman, içeriğindeki maddelerin özelliklerine göre geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri sonucunda ülke ekonomisine katma değer sağlayabileceği vurgulanmaktadır. Dolayısıyla, atık ortadan kaldırılması gereken bir maddeden ziyade geri kazanılması gereken bir kaynaktır (Tezel ve Yıldız, 2020). Çöp ise; bu işlemler ile faydalanılamayan, düzenli depolama veya yakılma gibi bertaraf işlemlerini gerektiren kısmı tanımlamaktadır.

2.1.2. Atığın Sınıflandırması

Çevreye ve insan sağlığına en uygun atık yönetimi stratejileri belirlemek için atıkları sınıflandırmak çok önemlidir. Atığın oluşma tipi (örneğin kaynağı veya meydana geldiği endüstri) sınıflandırmada kullanılabilir. Temel sınıflandırmada;

- Belediye atığı (Evsel atık)
- Tehlikeli atık
- Endüstriyel atık
- Tıbbi atık
- İnşaat ve moloz atıkları
- Radyoaktif atık

- Maden atığı
- Tarım ve bahçe atıkları

bulunmaktadır (Pichtel, 2005).

Atık sınıflandırmasında çeşitli yaklaşımlar benimsenebilir. Atığın fiziksel, biyolojik ve kimyasal özellikleri, tehlikelilik durumu gibi faktörlere göre sınıflara ayrılabilir.

Fiziksel özelliklerine göre; katı ve sıvı, biyolojik özelliğine göre; parçalanabilen ve parçalanamayan, çevreye ve insan sağlığına etkisine göre tehlikeli ve tehlikesiz olarak sınıflandırma yapılabilmektedir (Mubaslat, 2021).

Genel olarak atıklar; katı, sıvı, gaz atıklar, ambalaj atıkları, tehlikeli ve tehlikesiz atıklar gibi özelliklerine göre ya da oluştukları yere göre evsel atıklar, endüstriyel atıklar, tıbbi atıklar, tarım ve bahçe atıkları, inşaat ve moloz atıkları olarak ayrılabilirler.

Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre atıklar sınıflandırılırken öncelikle tehlikeli ve tehlikesiz olmasına göre değerlendirilirler. Atığın oluştuğu yer de sınıflandırma yaparken göz önünde bulunmaktadır. Yönetmelik Ek 3 Tehlikeli kabul edilen atıkların özelliklerini, Ek 4 ise sınıflandırmada kullanılan atıkların nerede oluştuğuna göre kodlanmasını gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Tablo 1; örnek olması için, Ek 4'te bulunan 15 atık kodlu atıklar için atık kodu tanımları ve açıklamalarını göstermektedir.

Ek 3a'ya göre tehlikeli atıklar; patlayıcı, oksitleyici, alevlenir, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, aşındırıcı, enfeksiyon yapıcı, mutajenik, hassaslaştırıcı ve ekotoksik özellikteki atıklardır. Ek 4'e göre atıklar;

1. Madenlerin aranması, çıkarılması, işletilmesi, fiziki ve kimyasal işleme tabi tutulması sırasında ortaya çıkan atıklar,
2. Tarım, hayvancılık, su ürünleri, ormancılık, avcılık ve balıkçılık, gıda üretimi ve işleme sonucu ortaya çıkan atıklar,
3. Ahşap işleme ve kâğıt, karton, kâğıt hamuru, panel(sunta) ve mobilya üretiminden kaynaklanan atıklar,
4. Deri, kürk ve tekstil endüstrilerinden kaynaklanan atıklar,
5. Petrol rafinasyonu, doğal gaz saflaştırma ve kömürün pirolitik işlenmesinden kaynaklanan atıklar,
6. Anorganik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar,
7. Organik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar,
8. Astarlar (boyalar, vernikler ve vitrifiye emayeler), yapışkanlar, yalıtıcılar ve baskı mürekkeplerinin imalat, formülasyon tedarik ve kullanımından (İFTK) kaynaklanan atıklar,
9. Fotoğraf endüstrisinden kaynaklanan atıklar,
10. Isıl işlemlerden kaynaklanan atıklar,
11. Metal ve diğer malzemelerin kimyasal yüzey işleme ve kaplanması işlemlerinden kaynaklanan atıklar; demir dışı hidrometalurji,
12. Metallerin ve plastiklerin fiziki ve mekanik yüzey işlemlerinden ve şekillendirmesinden kaynaklanan atıklar,
13. Yağ atıkları ve sıvı yakıt atıkları (yenilenebilir yağlar, 05 ve 12 hariç),
14. Atık organik çözücüler, soğutucular ve itici gazlar (07 ve 08 hariç),

15. Atık ambalajlar ile başka bir şekilde belirtilmemiş emiciler, silme bezleri, filtre malzemeleri ve koruyucu giysiler,
16. Listede başka bir şekilde belirtilmemiş atıklar,
17. İnşaat ve yıkım artıkları (kirlenmiş alanlardan çıkartılan hafriyat dahil),
18. İnsan ve hayvan sağlığı ve/veya bu konulardaki araştırmalardan kaynaklanan atıklar (doğrudan sağlığa ilişkin olmayan mutfak ve restoran atıkları hariç),
19. Atık yönetim tesislerinden, tesis dışı atıksu arıtma tesislerinden ve insan tüketimi ve endüstriyel kullanım için su hazırlama tesislerinden kaynaklanan atıklar,
20. Ayrı toplanmış fraksiyonlar dahil belediye atıkları (evsel atıklar ve benzeri ticari, endüstriyel ve kurumsal atıklar) (Atık Yönetimi Yönetmeliği (AYY), 2015).

Tablo 1*AYY Ek 4'te 15 Atık Kodlu Atıklar için Atık Kodu Tanımları ve Açıklamalar*

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Açıklama
15	Atık ambalajlar ile başka bir şekilde belirtilmemiş emiciler, silme bezleri, filtre malzemeleri ve koruyucu giysiler	
15 01	Ambalaj (Belediyenin Ayrı Toplanmış Ambalaj Atıkları Dahil)	
15 01 01	Kâğıt ve Karton Ambalaj	
15 01 02	Plastik Ambalaj	
15 01 03	Ahşap Ambalaj	
15 01 04	Metalik Ambalaj	
15 01 05	Kompozit Ambalaj	
15 01 06	Karışık Ambalaj	
15 01 07	Cam Ambalaj	
15 01 09	Tekstil Ambalaj	
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	A
15 01 11*	Boş basınçlı konteynerler dahil olmak üzere tehlikeli gözenekli katı yapı (örneğin asbest) içeren metalik ambalajlar	A
15 02	Emiciler, Filtre Malzemeleri, Temizleme Bezleri ve Koruyucu Giysiler	
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka bir şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri koruyucu giysiler	M
15 02 03	15 02 02 dışındaki emiciler, filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler	

Not. AYY Ek 4 Listesi Atık kodu ve atık kodunun tanımı ile gerekli açıklamaları gösteren bir örnek kesiti olarak görülmektedir. Yıldız (*) işareti olanlar tehlikeli atıkları belirtmektedir. Açıklama bölümündeki (A) işaretli atıklar tehlikeli atık konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli iken, (M) işaretli atıkların tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir (AYY, 2015).

Sıfır atığa göre atık türleri; kâğıt, ahşap, plastik, cam, kompozit, metal, organik, elektronik atık, bitkisel atık yağ ve atık pil olarak belirtilmiştir. Kompozit ambalajlar dayanıklılık ve esneklik gibi özellikleri arttırmak amacıyla en az iki farklı malzemenin (kâğıt, plastik ve alüminyum) yüzeylerinin birleşimiyle elde edilir. Örneğin; meyve suyu ve süt ambalajları ve kâğıt ve plastik karışımı malzemeden üretilmektedir. Evsel atıkların büyük bir çoğunluğunu oluşturan organik atıklar ise doğada mikroorganizmalar yardımıyla kolayca bozularak temel bileşenlerine ayrılabilirler. Mutfaklardan, bahçe ve tarla işlerinden, yemekhane ve kantinlerden çıkan meyve ve sebze atıkları, buğday, arpa, çavdar samanı, dökülmüş ağaç yaprakları organik atıklara örnektir (URL1).

2.2. Atık Yönetimi

Atık üretimi, insan varlığının temel bir parçasıdır (Coker, 2016). Kişisel ve endüstriyel olarak kullanılan her türlü nesne ve madde, kullanım ömrünün dolması veya kullanılmak istenmemesi sonucu ne yapılacağı ile ilgili sorunları meydana getirmektedir. Bu kullanılmayan nesnelerin atık olarak yönetilmesi gerekmektedir. Doğru bir şekilde yönetilmeyen atıklar çevreye ve insan sağlığına zarar verebilmektedir. Bu sebeple, atık konusu ile ilgili en önemli kavramlardan bir diğeri atık yönetimi kavramıdır.

Atık yönetiminin etkin bir şekilde yapılması ile kısıtlı görülen doğal kaynaklar ve hammaddenin de korunması sağlanabilmektedir. Çöp olarak nitelendirilen çoğu maddeden tekrardan faydalanarak ekonomik ve sürdürülebilirlik konularında yararlanılabilmektedir (Gündüz, 2021).

Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD, 2017) atık yönetiminin karakteristik faaliyetlerini,

- Atıkların toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertarafı
- Atıkların kontrolü, izlenmesi, üretiminin düzenlenmesi, toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertarafı,
- Süreç modifikasyonları, yeniden kullanım ve geri dönüşüm vasıtasıyla atık üretiminin önlenmesi

olarak tanımlamaktadır.

Atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetleri atık yönetimi kapsamına girmektedir (AYY, 2015).

2.2.1. Atık Yönetiminin Tarihçesi

Atık yönetiminin geçmişi incelendiğinde Mezopotamya ve Mısır'da medeniyetlerin ortaya çıkışına kadar, kayda değer bir insan nüfusu ve dolayısıyla atık ortaya çıkışı olmadığı için, atık yönetimi ile ilgili bir gelişme görülmemektedir. Milattan önce 8000-9000'lerde muhtemelen böcekler, vahşi hayvanlar ve kokuların yerleşim yerlerine gelmesini engellemek amacıyla uzak yerlere çöplükler kurulmuştur. Mısır'ın Herakleopolis şehrinde (M.Ö. 2100) elit tabakanın ve dini bölgelerin bulunduğu yerlerdeki atıklar toplanıp Nil Nehri'ne atılırken, elit olmayan tabaka için herhangi bir aksiyon alınmamaktaydı. Bronz çağı (M.Ö 3000-M.Ö. 1000 yılları arası) boyunca Truvalılar çöplerinin çoğunu yerlere atarlardı, öyle ki yer yüzeyi yaklaşık 50 cm

yükseldiği için evlerinin kapıları ve çatılarını yükseltmek zorunda kalırlardı (Pichtel, 2005).

Sanayi Devrimi'ne kadar kentsel atık yönetimi çoğunlukla kentsel sağlıkla ilişkilendirilmekteydi. Roma'da bulunan Cloaca Maxima atık suları Tiber Nehri'ne taşımak için M.Ö. 6. yüzyılda inşa edilmiştir (Hopkins, 2007).

Üretilen atığın miktarı küçük olduğu için, atığın toplanması ve deşarj edilmesi çok etkili yöntemlerle yapılmamaktaydı. Karanlık çağ döneminden Rönesans'a kadar geçen sürede çöplerin sokaklara atılması dışında bir yöntem kullanılmamaktaydı (Kelly, 1973). Orta çağ döneminde, şehirlerin dışında, insan dışkılarının ve sokaklarda biriken çöpler ve çamurların oluşturduğu çöp alanları bulunmaktaydı. Bu alanlardaki çöplerin birikmesiyle zamanla doğal tepecikler oluşmaktaydı (Barles, 2014).

1347 – 1352 yılları arasında, Avrupa'da yaşayan 80 milyon insandan 25 milyonunun ölümüne sebep olan Kara Veba salgınının bu denli yayılmasının en önemli sebeplerinden birinin kötü sıhhi koşullar olduğu düşünülmektedir. İngiliz Parlamentosu'nun 1388 yılında çıkardığı talimat ile çöpleri nehirlere dökülmesi yasaklanmış, ancak illegal olarak nehir ve su yataklarına çöplerin dökülmesi 19. yüzyıla kadar devam etmiştir (Pichtel, 2005).

18. yüzyıl boyunca Hipokrat'ın incelemeleri ve görüşlerini baz alarak kusurlu çevre ve havanın şehirlerdeki ölümlerin artışına sebep olduğu düşünülmüştür. Avrupa'da şehirlerin temizlenmesi için yeni yönetim teknikleri ve uygulamaların yanında, halk sağlığı ve atığın kurtarılması ile ilgili çalışmalar beraber düşünülmekteydi. 18. yüzyılın

sonlarındaki çiftliklerde oluşan gübrenin azalması ile yeni gübre kaynaklarının aranmaya başlanması sonucu, kentsel dışkının değeri tarımda ve endüstride artmaya başlanmıştır. Bu sayede, 1770'lerden 1860'lara kadar kentsel dışkılardan faydalanılmıştır. Entelektüeller ve bilim insanları şehir atıklarından oluşan gübrenin tarımda kullanılmasına odaklanmışlardır (Barles, 2014).

18. yüzyılda Endüstri Devrimi ile ham maddenin bol bulunması ve yeni icatların sonucu olarak makine gücüyle üretimin artması ticaret ve nüfusun artmasına ve bunun sonucu olarak üretilen atığın miktarının da yükselmesine yol açmıştır (Pichtel, 2005).

Mezbahalardan çıkan hayvan kemiklerinden objeler, tutkal ve yağ yapılması gibi klasik kullanımlarının dışında, bir takım teknolojik gelişmelerle mezbaha atıkları için yeni pazar fırsatları ortaya çıkmıştır. Jelatin, mumlar, taraklar, yapıştırıcılar, ipler bu ürünlere örnek verilebilir (Barles, 2014).

Geri dönüşüm sektöründeki gelişmelerin sanayileşmedeki ilk dalga olduğu düşünülmektedir. Atık yönetiminde tüm şehirlerde aynı yaklaşımlar görülememiştir. Büyük şehirlerde geri dönüşümün etkili sürdürülebilmesinin iki sebebi bulunmaktaydı. Birincisi, büyük şehirlerdeki popülasyonun yüksek olması geri dönüşüm malzemelerin arzının fazla olmasına sebep olmaktaydı. Bu da uygun maliyet demektir. İkinci olarak ise bu malzemeler genellikle tarımsal kullanım ya da yerel endüstrilerde kullanılmaktaydı ve yine geniş popülasyonu baz almaktaydılar (Barles, 2014).

1870'lerden itibaren gübre devrimi, kömürün hızlı gelişimi ve daha sonra petrol endüstrisinin gelişimiyle daha uygun ve miktarca fazla malzemelerin aranmasıyla, geri

dönüşüm endüstrisi gerilemiştir. Örneğin, elektriğin 19. yüzyılda bulunmasıyla muma ihtiyaç kalmamıştır ve mezbaha yan ürünü olan kemiklerden mum üretme eskisi kadar karlı gelmemiştir. Bir başka örnek ise, şeker rafinerileri hayvansal kömürün yerine daha ucuz olan bitkisel kaynaklı aktif kömürü kullanmaya başlamışlardır. Plastik madde de kömür yerine objelerde kullanılmaya başlanmıştır. 1860’larda Lyon, Paris, St. Petersburg gibi bazı şehirlerde atıklar için kutular zorunlu hale gelmiştir. Aynı zamanda, şehirlerde asfalt yolların kullanılmaya başlanması ile atık taşıma daha etkili yapılmıştır. Taşımanın gelişmesi şehirlerdeki atıkların daha uzaklarda depolanmasını da mümkün kılmıştır. 1870’lerin başında atık yakma İngiltere’de ilk kez test edilmiştir. Bu gelişmeyle birlikte yakma tesisleri ortaya çıkmış ve enerjinin geri kazanımı testlerinin olumlu sonuçları sayesinde, atık geri kazanımı için yeni fırsatlar ortaya çıkmıştır (Barles, 2014).

1875 Londra Halk Sağlığı Yasası ile tüm sakinlerin çöplerini mobil bir kaba koymaları zorunlu kılınmıştır. Bunun ilk çöp konteyneri olduğu düşünülebilmektedir. 1891’de ise yasa ile sıhhi otoritelere sokaklarda ve evlerin önündeki kaplarda biriken çöpleri temizlemek için işçi tutulması ile ilgili yönlendirmeler yapılmıştır (Wilson, 1977).

1898 yılında ilk malzeme geri kazanım tesisi New York şehrinde kurulmuştur ve kısa zaman sonra Münih, Hamburg ve Berlin’de de geri kazanım tesisleri faaliyete geçmiştir (Bilitewski vd., 1997).

Zamanla atık geri kazanımı fabrikalarının finansal faydalarının azaldığı görülmüştür. Bunun sebeplerinden biri, şehirlerin atık karakterlerinin değişmesiyle (ambalaj ve gazete atıkları gibi) hacimsel olarak artıp, atık yoğunluğunun düşmesidir. 1930’larda geri kazanım tesislerinin yerini büyük kitlesel tesislerin almasıyla işletme

giderlerinin karşılanması güçleşmiştir. Avrupa’da atıklardan enerji geri kazanımında maliyet daha ağır gelmeye başlamıştır. Sonuç olarak, atık toplama teknikleri daha fazla gelişmemiş ve çöplerin daha düşük maliyetle toplanıp depolanmasıyla sonuçlanmıştır. Bu dönemde kullanılan dört yöntem; enerji geri kazanımı olmaksızın atıkların yakılması (hacim azaltma amacıyla), çöp öğütücüleri, deniz ve nehlere deşarj ve toprağa bırakma olmuştur (Barles, 2014).

Halk sağlığı ile ilgilenen kişiler ve sıhhi mühendislerin karşı çıkmasına rağmen 1880’lerden 1930’lara kadar atıkların toprakta depolanması en yaygın bertaraf yöntemi olarak devam etmiştir. 1890 yılı itibariyle büyük çöplüklerin yarattığı sağlık riskleri sebebiyle, mühendisler atıkların yakılması ve azaltılmasına odaklanmayı tercih etmişlerdir (Blumberg ve Gottlieb, 1989).

İkinci Dünya Savaşı her alanda olduğu gibi atık yönetimi konusu için de olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Atık toplama ve geri dönüşüm alanındaki gelişmelerin aksamasının yanında, savaşın çevreye etkileri bu dönemde özellikle Avrupa’da etkisini göstermiştir. Bir zamanların kar kaynağı artık maliyet olarak görülmeye başlandığı için 1960’lara kadar atık yönetiminde çevreci olmayan yöntemler tercih edilmiş ve bunun sonucunda atıklar çevreyi kirletmeye devam etmiştir. 1960’lar ve 70’lere gelindiğinde ise sanayileşme, tüketim ve hatta gelişmeden kaynaklanan zararlı etkiler özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere birçok ülkedeki bilim insanları, halk, gazeteciler ve aydınlarca tepkiyle karşılanmıştır. Gezegenin limitiyle ilgili ve endüstriyel şehirlere karşı büyüyen endişelere atık üretimi arttıkça, atıklarla ilgili kazalar ve endişeler de eklenmiştir. Bu gelişmelerin sonucu olarak atık yönetim politikaları ilerlemeye ve sonuçlarını almaya

başlamıştır: 1965'te Katı Atık Bertaraf Yasası (Solid Waste Disposal Act) ve 1976'da Kaynak Koruma ve Kurtarma Yasası (Resource Conservation and Recovery Act) Amerika Birleşik Devletleri'nde yürürlüğe girerken, 1975'te Avrupa Direktifinde atıklarla ilgili önlemler alınmaya başlanmıştır. Bu metinlerde atık azaltımı ve kaynağında önleme adına geri dönüşüm, biyolojik dönüşüm veya atıklardan enerji amaçlı faydalanma gibi konular bulunmaktaydı. Ayrıca, günümüzde de kullanılan 'kirleten öder' prensibi bu metinlerde tavsiye edilmekteydi. Bu prensip, OECD ülkeleri tarafından bu tarihlerden itibaren kullanılmaya başlanmıştır (Barles, 2014).

1970'lerden itibaren atıklar tüketim toplumunun simgesi olarak görülmekte ve ozon tabakasının zarar görmesi, iklim değişikliği ve sürdürülebilir bir çevrenin oluşmasıyla ilişkilendirilmektedir.

2.2.2. Avrupa Birliği Atık Direktifleri

Çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi için ülke sınırları dahilinde önlemler almak yeterli gelmemektedir. Çevresel kirlilik, bir ülkenin denizleri ile başka bir ülkeye taşınabilmekte, hava ile taşınım nedeniyle sınırlardan bağımsız olarak diğer ülkeler için de tehdit olabilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde, doğal yaşam koşullarının sağlıklı işletilmesi amacıyla ve siyasal sınırlarla çevrenin kirlenmesinin önüne geçilememesinin fark edilmesi ile ortak yaklaşımlar benimsenmiştir.

1972 yılında Paris'te yapılan Avrupa Zirvesi ve yine aynı yıl Stockholm'de gerçekleşen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı, AB çevre politikalarının oluşmasındaki önemli dönüm noktaları olarak kabul edilmektedir (Erdem ve Yenilmez, 2017).

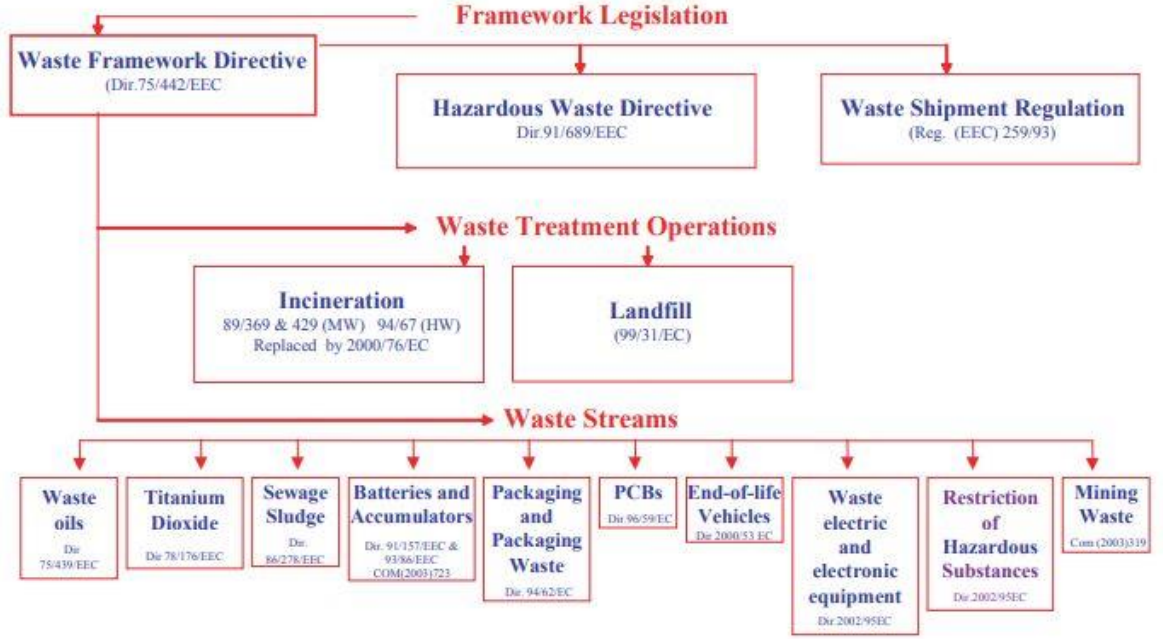
Atık yönetimi, AB çevre politikasında ilk düzenleme yapılan alanların başında gelmektedir. İlk olarak 1975 yılında Atık Çerçeve Direktifi (Waste Framework Directive, 1975/442/EEC) ve ardından Toksik ve Tehlikeli Atıklar hakkında Direktif 1978 yılında yürürlüğe girmiştir. Ardından ise 1984 yılında Tehlikeli Atıkların Taşınımı (Trans frontier Shipment of Hazardous Waste Directive, 84/631/EEC) ile ilgili direktif yürürlüğe konulmuştur. Düzenli depolamada AB ülkelerindeki nüfusu fazla olan ülkelerin sınırlara ulaşmalarıyla depolama alanlarındaki çevresel sorunları engellemek amacıyla Düzenli Depolama Direktifi (Landfill Directive, 99/31/EC) ve Atık Yakma Direktifi (Incineration Directive, 2000/76/EC) yürürlüğe girmiştir (Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018).

Üretilen atık miktarının artmasına bağlı olarak, atık miktarını azaltma ve kaynağında ayırmaya önem verilmeye başlanmıştır. Bu gelişmeye ek olarak, özel konulara yönelik atık direktifleri çıkmaya başlamıştır.

Şekil 1’ de güncel AB atık direktifleri bulunmaktadır. Atık Çerçeve Direktifi kılavuzluğunda, Atık Yakma ve Düzenli Depolama Direktifleri ile; Atık Yağlar, Titanyum Dioksit, Arıtma Çamuru, Pil ve Akümülatörler, Ambalaj Atığı, Baskı Devre Kartı (PCB), Ömrünü Tamamlamış Araçlar, Elektrik ve Elektronik Ekipman Atıkları, Tehlikeli Maddelerin Kısıtlanması, Maden Atıkları gibi özel konulara yönelik direktifler bulunmaktadır (European Commission, (t.y.)).

Şekil 1

AB Atık Yönetimi Direktifleri



2.2.3. Atık Hiyerarşisi

Atık yönetiminin önemli kavramlarından biri olan atık yönetimi hiyerarşisinin elementleri, Atık Çerçeve Direktifinde görülmektedir. Başlangıçta önleme ve geri dönüşüm ile ilgili hedefler bulunmamakta ve yükümlülük oluşturmamaktaydı.

Hollanda parlamentosu üyesi olan Ad Lansink 1979 yılında Lansink Merdiveni (Lansink Ladder) ile atık yönetimi hiyerarşisinin temellerini atmıştır. Dolayısıyla, Ad Lansink atık hiyerarşisinin babası olarak görülmektedir. 1996 yılında Avrupa Komisyonu Atık Yönetimi için Topluluk Stratejisi (European Commission's Community Strategy for Waste Management) ile atık hiyerarşisi kavramı geliştirilmiştir. 2006 yılına gelindiğinde, Atık Çerçeve Direktifi (2006/12/EC) beş adımdan oluşan atık hiyerarşisi

(önleme, yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve bertaraf) anlayışı ortaya çıkmıştır (Şekil 2). AB düzeyinde ve üye ülkelerin öncelikli olarak uymalarını gerektirecek şekilde düzenlenen 2008/98/EC sayılı direktif ile son halini almıştır (Veral ve Yiğitbaşoğlu, 2018). Bu direktif;

- Atıkların insan sağlığı ve çevreye zarar vermeden,
- Havaya, suya, toprağa, bitkilere ve insanlara risk oluşturmadan,
- Koku veya gürültü kaynaklı rahatsızlığa sebep olmadan,
- Kırsal bölge veya özel ilgi gerektiren bölgelerde kötü etki oluşturmadan

yönetilmesini gerektirmektedir (URL 2).

Şekil 2

Atık Hiyerarşisi



Not. Atık Hiyerarşisi basamaklarına göre; ilk tercih edilmesi gerekenden en son tercih edilmesi gereken sırayla Önleme (Prevention), Tekrar Kullanım (Reuse), Geri Dönüşüm (Recycling), Geri Kazanım (Recovery) ve Bertaraf (Disposal) olarak sıralanmaktadır (European Commission, 2021).

Önleme (Prevention): Atık yönetiminde ilk tercih edilmesi gereken adımdır. Ürünlerin yeniden kullanılması veya kullanım ömürlerinin uzatılması ile atık miktarının azaltılması, ürün üretiminde zararlı maddelerin azaltımı ve üretilen atığın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesine ilişkin herhangi bir madde ya da malzeme atık haline gelmeden önce alınacak tedbirleri belirtmektedir (AYY, 2015). Örneğin, atığın önlenmesi amacıyla ürünün kullanım süresini arttırmak, tehlikeli atık olabilecek ürünleri kullanmamak bu tedbirlerden birkaçıdır.

Tekrar Kullanım (Reuse): Önlemenin mümkün olmadığı durumlarda kullanılması gereken ikinci adımdır. Ürünlerin tasarlandığı şekliyle tekrardan kullanıldığı durumlarda karşılaşılmaktadır. Kullanılmayan kıyafetlerin ihtiyacı olanlara verilmesi, cam veya plastik şişelerin tekrardan doldurulup kullanılması, alınan plastik kapların sakısı vb. şekilde tekrardan kullanılması bu aşamada yapılabilecek faaliyetlerden birkaçıdır.

Geri Dönüşüm (Recycling): Önleme ve tekrar kullanımın gerçekleşmediği durumlarda geri dönüşüm aşamasına geçilmektedir. Tekrardan kullanılması mümkün olmayan atıkların çeşitli yöntemlerle ikincil hammadde haline getirilmesi geri dönüşüm olarak nitelendirilmektedir (Çinal, 2019). Başka bir tanıma göre ise geri dönüşüm hammaddelerden yeni parçalar üretilecekse, kullanılan bu parçaları ve onu oluşturan kısımları bir ürüne dönüştürmektir. Atık Yönetimi Yönetmeliği ise; enerji geri kazanımı ve yakıt olarak kullanımı ya da dolgu yapmak üzere atıkların tekrar işlenmesi hariç olmak üzere, organik maddelerin tekrar işlenmesi dâhil atıkların işlenerek asıl kullanım amacı ya da diğer amaçlar doğrultusunda ürünlere, malzemelere ya da maddelere dönüştürüldüğü herhangi bir geri kazanım işlemini geri dönüşüm olarak nitelendirmektedir (AYY, 2015).

Geri dönüşümde materyal orijinal formuna uygun olarak kullanılmaktadır. Gazete, dergi defter atıklarının çeşitli fiziksel ve kimyasal geri dönüşüm işlemi sonunda tekrardan kâğıt veya karton üretiminde kullanılması geri dönüşüme bir örnektir. Kâğıt, cam, plastik ve metal geri dönüşümü en yaygın olarak yapılan materyallerdir.

Geri Kazanım (Recovery): Geri dönüşümü mümkün olmayan atıklardan çeşitli işlemler kullanılarak enerji üretilmesi geri kazanım olarak nitelendirilmektedir. Piyasada ya da bir tesiste kullanılan maddelerin yerine ikame edilmek üzere atıkların faydalı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesinde yer alan ve geri kazanım işlemleridir. Bu işlemlerden biri, enerji üretimi amacıyla yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma olarak gösterilebilmektedir (AYY, 2015).

Bertaraf (Disposal): Atık yönetiminde en son yapılması istenen işlem atıkların bertarafı işlemidir. Atık hiyerarşisinde önleme/azaltma, tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işleminin mümkün olmadığı durumlarda tercih edilmesi gerekmektedir. Atıkların çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyecek şekilde düzenli depolanması en çok tercih edilen yöntemdir.

2.2.4. Atık Yönetiminde Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak 1987 yılında ortaya çıkmış olmasına rağmen, kavram konsepti 1960'lerden itibaren oluşmaya başlamıştır. Çevresel risklerin ortaya çıkmasıyla (ozon tabakasının zarar görmesi, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin azalması ve nitrojen döngüsünün değişmesi vb.) bu tarihlerden itibaren entelektüel çevrelerce araştırılmaya ve sorgulanmaya başlamıştır. 1987 yılında ilk kez Brundtland Raporu

(Brundtland Report) ile tanımı yapılmıştır. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'na hazırlanan Brundtland Raporu sürdürülebilir kalkınmayı "Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden taviz vermeden karşılayan kalkınma" olarak tanımlamıştır (Brundtland, 1987). Sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilirlik amacına götüren bir yol veya çerçeve olarak nitelendirilebilmektedir (United Nations Environment Programme (UNEP), 2014).

Sürdürülebilirlik ile ilgili çok fazla tanım bulunmakla birlikte, dünyadaki kaynakların limitli olması sebebiyle insanların çevreyi koruma ve kirliliği önleme konusunda sorumlu olmaları bu konseptin temel prensiplerindendir. Sürdürülebilirlik ekonomi, çevre ve sosyal boyutlarıyla ele alınmaktadır. Atık yönetiminde sürdürülebilirlik kavramı çevresel sürdürülebilirlik kriterinde incelenmektedir. Dünyanın doğal kaynaklarını tüketme hızı göz önüne alındığında, sürdürülebilir bir atık yönetimi oluşturmak önem kazanmaktadır. Atık yönetimi hiyerarşisi sürdürülebilir bir çevre oluşumunu desteklemektedir. Atığın önlenmesi, mümkün olmayan durumlarda geri dönüşüm, tekrar kullanım ve geri kazanım faaliyetleriyle azaltılması sürdürülebilirlik tanımına uygun olarak gelecek kuşakların kaynak gereksinimlerini karşılama imkanlarının arttırılmasına yönelik faaliyetlerdir.

Sürdürülebilir bir çevre için yapılması gerekenler için aşağıdakiler de sıralanmaktadır:

- Çevre bilincinin geliştirilmesi ve çevresel eğitime önem verilmesi,
- Yaratıcı teknolojik gelişmenin sağlanması,
- Çevresel etki değerlendirmeleri yapılması,

- Risk, ürün, vb. çevre bağlantılı değerlendirmelere önem verilmesi,
- Çevre dostu ürün ve hizmetlerin tedarikine önem verilmesi ve hatta zorunlu hale getirilmesi,
- Çevre ile uyumlu ürünlerin geliştirilmesi,
- Tabiatla uyumlu etiketlemeye önem verilmesi (Şen vd., 2018).

2.3. Sıfır Atık

2.3.1. Sıfır Atığın Tanımı

Sıfır atık, geleneksel atık yönetimi süreçlerinde bulunan bertaraf yöntemleri (depolama, yakma) kullanmaya gereksinim duymadan, geri dönüşüm ve yeniden kullanma faaliyetlerine odaklanarak atığı oluşmadan önlemeye yönelten bir felsefedir. Bu felsefinin temeli her atığın bir hammadde olabileceği üzerine kurulmaktadır (Uzunlar, 2020).

Sıfır Atık Uluslararası Birliği'ne göre sıfır atık; ürünlerin, ambalajların ve malzemelerin sorumlu bir şekilde üretilmesi, tüketilmesi, yeniden kullanılması ve geri kazanılması, yakılmaması, çevre ve insan sağlığını tehdit edecek şekilde toprağa suya veya havaya deşarj edilmemesi yoluyla tüm kaynakların korunması olarak tanımlanmaktadır (Zero Waste International Alliance (ZWIA), 2018).

Temelinde sıfır atık, Japon temelli Toplam Kalite Yönetimi (TKY) anlayışının çevre alanına uyarlanmış hali olarak düşünülmektedir. TKY'de bulunan sıfır hata yaklaşımı sıfır atıkta uygulanmaktadır (Murray, 2002).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 12 Temmuz 2019 tarih ve 30829 sayılı Sıfır Atık Yönetmeliği'ne göre; üretim, tüketim ve hizmet süreçlerinde atık oluşumunun önlenmesi/azaltılması, yeniden kullanıma öncelik verilmesi, oluşan atıkların ise kaynağında ayrı biriktirilerek toplanması ve geri dönüşüm ve/veya geri kazanımının sağlanarak bertarafa gönderilecek atık miktarının azaltılması suretiyle çevre ve insan sağlığının ve tüm kaynakların korunmasını hedefleyen yaklaşımı sıfır atık olarak tanımlanmaktadır.

Sıfır atık; etik, ekonomik, etkin ve ileri görüşlü olarak düşünmeyi ve hareket etmeyi amaçlar. İnsanların bu felsefeye göre hayat tarzlarını değiştirmelerini ve atık maddelerin başka bir süreçte ham madde olarak kullanılabilir bir şekilde sürdürülebilir bir döngüyü benimsemelerini hedefler (ZWIA, 2018).

Sıfır atık, bir atık yönetimi felsefesi olmaktan ziyade inovasyon ve endüstriyel dönüşüm programıdır (Murray, 2002). Bireysel olarak ya da endüstriyel anlamda düşünüldüğünde sıfır atık alanında yapılacak tüm girişimler yenilikçi düşünme tarzını desteklemektedir (ZWIA, 2018).

2.3.2. Sıfır Atığın Tarihçesi

Sıfır Atık yaklaşımını destekleyen ilk çalışma 1893 yılında George Washington Carver adındaki Amerikalı botanik bilimciye aittir. Carver makalesinde doğada hiçbir maddenin atık olarak nitelendirilemeyeceğine, yaratılan her şey bir bütünün ayrılmaz bir etmeni olduğunu ve başka hiçbir etmenin uyamadığı kadar ahenkle uyum sağlayabileceğine dair fikirlerini belirtmiştir. Carver, doğanın atık çıkarmayacağı ve insanların maddelere işlevsiz ve değerini kaybetmiş olarak yaklaşmaması gerektiğini

düşünmüştür. Doğada olduğu gibi endüstride de bir proseste oluşan artık maddenin, diğer proseste girdi olarak nitelendirilebileceği fikrini savunmuştur. 1930'da New York Times gazetesinde Amerikalı sanayici Henry Ford ile ilgili bir makale yayınlanmıştır. Makalenin içeriği Ford'un otomobil fabrikasında hiçbir şeyi atık olarak uzaklaştırmadığı ve yan ürünlerin değerinin 19 000 000 \$ değerinde olması ile ilgiliydi. Fabrikada kullanılan ham maddelerin artıkları ile büyük miktarda verim elde ettiği anlatılmaktaydı. Henry Ford, üretim tesisinde sıfır atığa uygun inovasyonlarda bulunmuştur (Ferrel, 2002).

Sıfır atık felsefesinin ilk olarak Amerikalı bir kimyager olan Paul Palmer tarafından 1970'lerde uygulandığı görülmektedir. Paul, sahibi olduğu Zero Waste Systems Inc. (Sıfır Atık Sistemleri) şirketi ile kullanılmış kimyasalları toplayıp yeniden işleyerek yarı fiyatına tekrardan satışını yapmıştır. Sıfır atık kavramını da yine kendisi 1973 yılında kullanmıştır (Bilgili, 2021).

Bu dönemden sonra dünyada sıfır atık felsefesine yönelmeye sebep olacak bir dizi gelişme yaşanmıştır. Atıkları yakma yönteminin çevreye olan olumsuz etkisine karşı farkındalığın artmasıyla 1986 yılında Amerika'da atıkların yakılmasına karşı Ulusal Koalisyon kurulmuştur. 1986 ya gelindiğinde Amerika'da Attığın Kadar Öde (Pay As You Throw) prensibiyle çöpe atılan atık miktarını azaltmaya yönelik bir sistem oluşturulmuştur. 1989 yılında, Kaliforniya Entegre Atık Yönetim Hareketi ile 1995 yılına kadar atıkların %25'inin, 2000 yılına kadar ise atıkların %50'sinin ayrıştırılmasına yönelik bir hedef konulmuştur (Nizar vd, 2018).

1996 yılında Avustralya'nın başkenti Canberra şehri sıfır atık hedeflerini koyan ilk şehir olmuştur. Bu olay, belediyelerin sıfır atık hareketlerini başlatmalarına öncü

olmuştur (Murray, 2002). 2002 yılında Uluslararası Sıfır Atık Birliği (Zero Waste International Alliance, ZWIA)'nin kurulması ile sıfır atık tanımı, amacı ve standartları gibi birtakım olguların dünya çapında yaygınlaşması ve geliştirilmesi için konferanslar düzenlemeye başlanmıştır.

Sıfır atık prensipleri özellikle gelişmiş ülkelerde daha erken başlamıştır. Ekonomik ve sosyal olarak daha hızlı bir şekilde sıfır atık felsefesine geçebilmişlerdir. Almanya 1994 yılında, geri dönüştürülemeyen veya yeniden kullanılamayan ürünlerin kullanımını azaltmaya ve geri dönüşümü çoğaltmaya yönelik Ürün Geri Dönüşümü ve Atık Yönetimi Yasası'nı (Product Recycling and Waste Management Act) yürürlüğe koymuştur. Danimarka, Hollanda, İsveç, İsviçre ve Fransa, 1990'lerden itibaren atıkların yakılmasını azaltmaya yönelik bir politika izleyerek geri dönüşümü teşvik etmişlerdir. Hollanda 1994 yılında tüm belediyelerin organik atıklar için ayrı bir toplama sistemine geçmesi için bir yasa çıkartmıştır.

Avrupa'da yönetim sistemlerini sıfır atığa götüren sıkı yasal düzenlemeler yapılmıştır. 1999 yılında çıkan Düzenli Depolama Direktifi, tüketici sorumluluğunu çoğaltan Ambalaj Atıkları Direktifi, Elektrikli ve Elektronik Ekipman Atıkları Direktifi, Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifi (End of Life Vehicle Directive) ile Avrupa'yı sıfır atığa götüren yasal gelişmeler yaşanmıştır (Murray, 2002).

Tarihsel olarak incelendiğinde, sıfır atık felsefesinin atık miktarındaki artışla birlikte düşünülmeye başlandığı görülmektedir. Nüfusun artması, sanayileşme ve iklim değişikliğinin doğal sonucu olarak artan tüketimle başa çıkabilmek için, sıfır atık

gönüllülük prensibinden çıkıp yasalarla desteklenerek, zorunlu olarak uyulması gereken bir atık yönetim sistemi haline gelmiştir.

2.3.4. Sıfır Atık Hiyerarşisi

Klasik atık hiyerarşisinden farklı olarak, sıfır atık hiyerarşisi önleme/azaltma, yeniden kullanma, geri dönüşüme odaklanmaktadır. Bertaraf yöntemi olarak yakma ve depolama yöntemini bulundurmamaktadır. Dünyada sıfır atık standartlarını belirlemek amacıyla kurulmuş olan Uluslararası Sıfır Atık Birliği 19 Mayıs 2022 tarihinde Sıfır Atık Hiyerarşisini güncelleyerek son halini yayınlamıştır. Şekil 3, güncellenmiş haliyle Sıfır Atık Hiyerarşisi 8.0' ı göstermektedir.

Şekil 3

Sıfır Atık Hiyerarşisi



Not. Sıfır atık hiyerarşisinde en güncel versiyon olan Sıfır Atık Hiyerarşisi 8.0 için; ilk tercih edilmesi gerekenden en az tercih edilmesi gerekene göre Yeniden Düşünme/Tasarlama (Rethink/redesign), Azaltma (Reduce), Yeniden Kullanma (Reuse), Geri Dönüşüm/Kompostlaştırma (Recycle/Compost), Malzeme Geri

Kazanımı (Material Recovery), Artık Madde Yönetimi (Residuals Management) ve Kabul Edilemez (Unacceptable) olarak sıralanmaktadır (ZWIA, 2022).

Yeniden düşünme/tasarlama (Rethink/redesign): Sıfır atık hiyerarşisindeki ilk ve en çok tercih edilmesinin istenildiği adımdır. Sistemin kapalı döngü şeklinde tasarlanması ya da düzenlenmesi ile üretilen atıktan tekrar fayda sağlanmasının tercih edilmesidir. Ürünler, hammadde veya süreçler belirlenirken geri dönüşüme ve yeniden kullanıma uygun, çevreci yöntemler seçilmelidir. Aynı zamanda, satın alma işlemleri yapılırken ihtiyaca yönelik olmasına dikkat edilmeli ve aşırı tüketimden kaçınılmalıdır (ZWIA, 2022).

Azaltma (Reduce): Hammadde, ürün, ambalaj ve maddelerin miktarlarının, çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkilerini azaltmaya yöneliktir. Sıfır atık hiyerarşisindeki ikinci basamak azaltmaya yönelik aksiyonları barındırmaktadır. Bu aksiyonlardan bazıları kullanılan maddelerin miktarını azaltmak, bozulabilecek türdeki ürün ve maddeleri tercih etmemek ve bu yolla atık olabilme ihtimallerini elemek, ekolojik ayak izini minimize edecek ürünler ve süreçleri tercih etmek olarak sıralanabilmektedir (ZWIA, 2022).

Yeniden Kullanma (Reuse): Sıfır atık hiyerarşisinin bu basamağında yeniden kullanıma uygun maddelerin kullanımını çoğaltmak ve kullanılmış ürün veya malzemenin tekrardan başka bir amaçla kullanılabilmesi amaçlanmaktadır (ZWIA, 2022).

Geri Dönüşüm/Kompostlaştırma (Recycle/Compost): Malzemeleri orijinal ürün döngüsünde tutmalı ve tam kullanışlılığını desteklemeye ve geliştirmeye yönelik sistemlerin kullanılması sağlanmalıdır. Geri dönüşüme uygun malzemenin seçilmesi ve

kullanılması en büyük amaçlardan biri olarak düşünülmelidir. Sıfır atık hiyerarşisinde geri dönüşüm faaliyetleri içerisinde, atığın biyolojik olarak toprağa geri dönecek şekilde dönüşümü de bulunmaktadır (ZWIA, 2022). Bu dönüşüme kompostlaştırma denilmektedir. Kompostlaştırma, organik maddelerin kontrollü çevresel şartlar altında biyolojik olarak ayrıştırılması ve stabilizasyonu prosesidir (Yıldız vd., 2009). Kompostlaştırma organik atıkların bertarafında kullanılan aerobik bir proses olmasının yanında sürdürülebilir bir yaklaşımdır. Bu işlem sonucunda ise üretilmiş olan kompost gübre değeri olan bir ürün olarak kullanılabilir (Külcü ve Çaylak, 2014). Kompost, açık alanda veya makine ile elde edilebilir ve farklı tekniklerle üretilebilir. Kompostlama ile toprak yapısı iyileştirilir, toprağın havalanması sağlanır, topraktaki toksinler nötralize edilir ve toprağın pH dengesi sağlanır. Bitkilerin güçlendirilmesi ve büyümesinde faydalıdır.

Kompostlaştırma da dahil olmak üzere geri dönüşüm faaliyetlerini geliştirmek için hanelerden başlayarak benimsenmesi gerekmektedir.

Malzeme Geri Kazanımı (Material Recovery): Yukarıdaki basamaklardaki aksiyonlar alındıktan sonra, artık malzemenin kurtarılabilceği tüm faaliyetlerdir. Enerji geri kazanımı veya atık olan malzemenin enerji üretmek amaçlı yeniden işlenmesi faaliyetlerini kapsamamaktadır. Kapsamlı kaynak ayrıştırmasından sonra karışık atıklardan malzeme geri kazanımını en üst düzeye çıkarmayı amaçlar (ZWIA, 2022). Buna örnek olarak kullanılmayan cep telefonu ve elektronik eşyalardan değerli metal ve malzemenin alınması ya da kablolardaki tellerin ve değerli malzemenin tekrardan kullanılmak üzere ayrıştırılması gösterilebilmektedir.

Artık Madde Yönetimi (Residuals Management): Bu basamakta ıskarta olan atık maddelerin doğaya ve insan zarar vermeyecek şekilde idare edilmesi, neden ve nasıl atık olduklarının analiz edilmesi bulunmaktadır. Analizin sonucunda yeniden düşünme, azaltma, yeniden kullanma ya da geri dönüşüm aşamalarına uyumlu malzemeler ile ikame edilmesi ya da sistemin iyileştirilmesine yönelik aksiyonların alınması amaçlanmaktadır (ZWIA, 2022).

Kabul Edilemez (Unacceptable): Sıfır atık hiyerarşisinin en son basamağıdır. Çevre ve insan sağlığını tehdit edecek sistemler ve politikaların kabul edilemeyeceğini göstermektedir. Düzensiz ve vahşi depolama yöntemlerini kabul etmeyen, tekrardan yararlanılabilecek ıskarta maddelerinin yakılmasına ve depolanarak bertarafına karşı gelinmektedir. Bu yaklaşımda sürekli bir atık üretimine yol açabilecek, yıkıcı bertaraf ve enerji üretme sistemlerinden kaçınmak gerekmektedir. Üretim aşamasının sonucunda çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atık üretebilen ham maddelerin ve ürünlerin kullanılmamasını teşvik etmektedir (ZWIA, 2022).

2.4. Türkiye’de Atık Yönetimi ve Sıfır Atık

2.4.1. Çevre Kanunu

Türkiye’de 2872 sayılı Çevre Kanunu ve kanuna uygun olarak hazırlanmış yönetmelikler ve tebliğlerle çevrenin korunmasına yönelik yasal düzenlemeler bulunmaktadır. 1983 tarihli Çevre Kanunu ile “bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak” amaçlanmaktadır. “Her türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak

doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır” ilkesi ile kirletme yasağı bulunmaktadır (Çevre Kanunu, 1983). Kanun kirleten öder prensibine uygun olarak çevreye kirletici ve ekolojik dengeyi bozucu bütün faaliyetlerin kirleten tarafından tahsil edileceğini belirtir. Çevre Kanunu diğer çevreyi ilgilendiren yönetmelik ve tebliğlere kılavuz olma niteliğindedir.

2.4.2. Atık Yönetimi Yönetmeliği

02.04.2015 tarihli ve 29314 sayılı Atık Yönetimi Yönetmeliği en önemli ve kapsayıcı yönetmeliklerden biridir. Bu yönetmeliğin amacı;

- ✓ Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanması,
- ✓ Atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanması,
- ✓ Çevre ve insan sağlığı açısından belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip, bu Yönetmeliğin kapsamındaki ürünlerin üretimi ile piyasa gözetimi ve denetimine ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir (AYY, 2015).

Atık yönetimine ilişkin genel ilkeler, atık üreticilerinin sorumlulukları, atık tanımlamaları ve atıkların ihracatı gibi birçok konuda yasal zorunlulukları belirler. Yönetmelik aynı zamanda Avrupa Komisyonu direktiflerine uyumludur ve Çevre Kanunu’nu baz alarak hazırlanmıştır. Eklerinde atık kodu belirleme hiyerarşisi ve atık kodu açıklamaları, bertaraf yöntemleri, geri kazanım işlemleri, tehlikeli kabul edilen atıkların özellikleri, tehlikeli atık eşik konsantrasyonları, atık listesi bulunmaktadır.

2.4.3. Sıfır Atık Yönetmeliği

12.07.2019 tarihli 30829 sayılı Sıfır Atık Yönetmeliği “hammadde ve doğal kaynakların etkin yönetimi ile sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda atık yönetimi süreçlerinde çevre ve insan sağlığının ve tüm kaynakların korunmasını hedefleyen sıfır atık yönetim sisteminin kurulmasına, yaygınlaştırılmasına, geliştirilmesine, izlenmesine, finansmanına, kayıt altına alınarak belgelendirilmesine ilişkin genel ilke ve esasların belirlenmesi” amacıyla yürürlüğe koyulmuştur. Yönetmelik dahilinde sıfır atık kurmakla yükümlü kurum ve kuruluşlar ile gönüllü olarak sıfır atık sistemini kurmak isteyenler için yapılması gerekenler belirtilmektedir. Bu yönetmelikte;

- ✓ Atık oluşumunun önlenmesi,
- ✓ Atık oluşumunun önlenmesinin mümkün olmadığı durumlarda atıkların azaltılması,
- ✓ Ürün ve malzemelerin yeniden kullanım olanaklarının değerlendirilmesi esasları gözetilmektedir (Sıfır Atık Yönetmeliği (SAY), 2019).

Kaynağında ayrı olarak biriktirilen atıkların lisanslı geri kazanım/geri dönüşüm/bertaraf tesislerine gönderilmesi atık üreticilerinin yükümlülüğündedir. Sıfır atık yönetim sistemi kurulması için izlenecek yol haritası yönetmelikte bulunmaktadır. Atıkların biriktirilmesi, toplanması ve biriktirme ekipmanlarının özellikleri, sıfır atık belgesine yönelik bilgiler ve kurumların sisteme geçişleri için son tarihler ve sıfır atık yönetim sistemi kriterleri yine bu yönetmelikte belirtilmektedir.

2.4.4. Atık Yönetimi ve Çevre ile İlgili Diğer Yönetmelikler

- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
- Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
- Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

2.5. Üniversitelerde Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Uygulaması

Günümüzde üniversiteler için “mini şehirler” nitelendirilmesi yapılmaktadır (Adeniran vd., 2017). Üniversite kampüsleri aktif olarak kullanılan kamu alanlarının başında gelmektedir. Dünya genelinde yüksek eğitimin önem kazandığı ve eski üniversitelerin yanı sıra, yeni üniversitelerin kurulduğu görülmektedir. Bu bağlamda, üniversitelerin atık üretimiyle çevreyi daha fazla etkilediği düşünülebilmektedir (Sánchez-Salinaz vd., 2015).

Üniversitelerin bulundukları ülke ve hatta dünyaya karşı sosyal, ekonomik ve çevresel sorumlulukları bulunmaktadır. Üniversitelerin “canlı laboratuvar” olma nitelikleriyle çevresel sürdürülebilirlik kapsamında sıfır atık hedefleri bulunmalıdır. Üniversitelerde oluşan atıkların etkili bir şekilde yönetilmesi, atık oluşumunu en aza

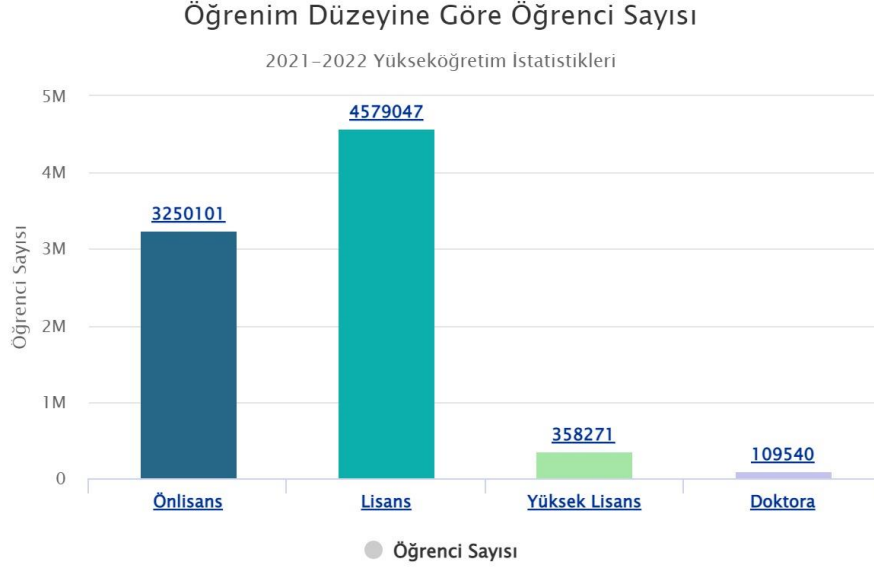
indirecek yöntemlerin bulunması, atık oluşumunun önlenemediği durumlarda çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyecek şekilde depolanması ve bertaraf edilmesi atık yönetiminin verimli bir şekilde işlemesine bağlıdır. Üniversitelerde çevre yönetimi uygulamalarında geleneksel pragmatist ve indirgemeci yöntemlerden ziyade, daha bütünsel ve yenilikçi yöntemlerle yaklaşılması beklenmektedir (Fegnani ve Guimaraes, 2017).

Sürdürülebilir atık yönetimi kapsamında atık karakterizasyonu, atık minimizasyonu amaçlı yeniden kullanma, geri dönüşüm faaliyetleri ve organik atıklara yönelik kompostlaştırma vb. işlemler ile çevreye etkiyi en aza indirecek şekilde aksiyon almaları üniversitelerin sorumluluklarındandır.

2022 yılı verilerine göre Türkiye’de 129 devlet, 75 vakıf ve 4 vakıf/myo olmak üzere toplam 208 üniversite bulunmaktadır. 2022 yılı itibariyle toplam öğrenci sayısının 8 296 959 olduğu belirtilmektedir (Yükseköğretim Kurulu (YÖK), 2022). Üniversitelerdeki öğretim üyeleri, idari ve diğer personel de düşünüldüğünde, üniversitelerde uygulanan veya uygulanmakta olan atık yönetim sistemlerinin önemi ve çevreye etkisi oldukça fazladır.

Şekil 4

Türkiye’de Öğrenim Düzeyine Göre Öğrenci Sayısı



Not. Öğrenim düzeyine göre (ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora) 2021-2022 eğitim dönemindeki öğrenci sayıları yukarıdaki şekilde görülmektedir (YÖK, 2022).

Atık yönetiminde üniversitelerin Sıfır Atık Yönetmeliği'ne uymaları yasal olarak zorunlu hale gelmiştir. Yönetmeliğe göre 250'den fazla öğrenci sayısı bulunan eğitim kurumları için 31 Aralık 2020 sisteme geçiş için son tarih olarak belirlenmiştir. Başarılı bir yönetim modeli elde etmek için atık yönetim çalışmaları, site, apartman, mahalle-cadde kent meydanı, okul, plaza, alışveriş merkezleri (AVM), havaalanı, OSB ve sanayi tesisleri, pazar yerleri, eğitim sağlık ve turizm yerleşkeleri gibi bir şehre ait ne kadar yaşam alanı var ise bunlar mimari tasarım aşamasında ele alınması gerektiği Sıfır Atık Yönetim Sistemleri Kılavuzu'nda esas olarak belirtilmiştir. Ancak bunun mümkün olmadığı durumlarda da başarılı bir sistem kurmak mümkündür.

Üniversitelerde sıfır atık uygulaması için 4 adım bulunmaktadır. Bunlar;

1. Çalışma ekibinin belirlenmesi,
2. Planlama,
3. Eğitim, bilinçlendirme faaliyetleri ve uygulamaya geçilmesi,
4. İzleme, kayıt tutulması ve iyileştirme faaliyetleridir (SAY, 2019).

Sıfır atık yönetim sistemlerinin etkili bir biçimde kurulabilmesi için yukarıdaki dört adımın doğru bir şekilde uygulanabilmesi gerekmektedir.

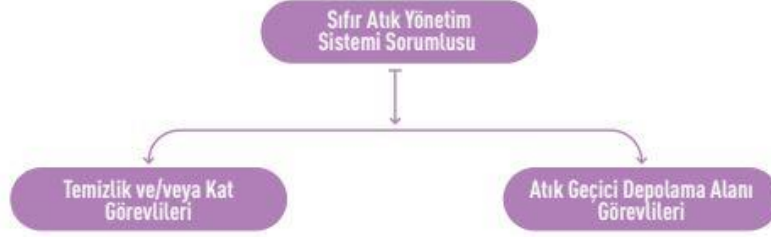
2.5.1. Çalışma Ekibinin Belirlenmesi

Sıfır atık yönetim sistemlerinin kurulmasında, uygulanmasında ve izlenmesinde sorumlu olan kişilerin belirlendiği adımdır. Çalışma ekibinin temel görevleri,

- Atık önleme ve azaltma ile ilgili yapılacakların belirlenmesi,
- Atıkların ayrı toplanması ve taşınmasında gereken ekipmanları belirlemek ve atıkların toplanması, depolanması ve bertarafıyla ilgili süreci yönetmek,
- Destek personellerini bilgilendirmek ve eğitimlerini vermek,
- Çalışmaları ve çalışmaların sonuçlarını ilgili yerlere rapor etmek,
- Afiş, bilgilendirme vb. faaliyetler ile sıfır atığın başarısına yönelik farkındalık çalışmaları yapmak.

Şekil 5

Sıfır Atık Yönetim Sistemleri Çalışma Ekibinin Oluşturulması



Not. SAYS çalışma ekibine öğretmenler, idari temsilciler ve öğrenci temsilcileri eklenerek genişletilebilir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), (t.y.)).

2.5.2. Planlama

Planlama aşaması etkili bir sıfır atık yönetim sistemi için en önemli aşamadır. Bu aşamada;

- Mevcut durum tespiti
- Atık önleme ve azaltım prensiplerinin belirlenmesi
- İhtiyaç analizi

çalışmaları yapılmaktadır

Mevcut durum tespiti'nin amacı; oluşan atık türleri, miktarı ve oluşma sıklığına göre planlamanın yapılmasıdır. Oluşan atığın sınıflandırması ve oluşma nedeni, atığın azaltılmasına yönelik planlamada önem kazanmaktadır. Planlamaya, atığın taşınması, geçici depolanması ve bertarafa gönderilmesi dahil olmak üzere, ilgili personelin durumu gibi tüm süreçler dahildir.

Atık önleme ve azaltma, sıfır atık yönetiminde en önemli ve ilk olarak tercih edilmesi gereken yöntemdir. Mevcut durumun analizi sonrası önleme ve azaltmaya

yönelik yapılabilecek hareketler belirlenmelidir. Elektrikli ve elektronik eşyalar, tekstiller, mobilyalar, ambalajlar ile inşaat malzemeleri öncelikli olmak üzere, ürünlerin onarılması ve yeniden kullanımlarının sağlanması esastır (SAY, 2019). Burada atığın önlenemediği durumlarda, atığın miktarını azaltma veya atığın çevreye kirletici etkisini önlemek de önem kazanmaktadır. Bu aşamada önleme, azaltma ve kaynağında ayrıştırılmasının önemine dair öğrenciler, akademik ve idari personel dahil olmak üzere üniversitede bulunan tüm paydaşlara bilgilendirme yapmak veya eğitim vermek faydalı olmaktadır.

İhtiyaç analizinde ise birimlerin ihtiyacına yönelik ekipmanlar belirlenmeli ve temin edilmelidir. Atık biriktirme ekipmanlarının ilgili yerlerde konumlandırılmaları ihtiyaca yönelik yapılmalıdır. Atık önleme/azaltmaya yönelik odalarda çöp kovalarının bulunmaması gerekmektedir. Bina ve katlarda kişi sayısına göre ekipmanların yeterli sayıda ve uygun uzaklıkta olması önemlidir. Atık biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerdeki atık sınıflandırmasına yetecek sayıda olması önemlidir. Örneğin, sınıfların bulunduğu bölümde kâğıt, plastik, cam, metal ve geri dönüşmeyen atıkların daha fazla oluşacağı beklenmektedir. Bu alanlarda tehlikeli atık kovası ya da laboratuvarlarda oluşabilecek kimyasallar için atık kovası gerekmemektedir. Bu sebeple, oluşacak yaygın atıklara yönelik biriktirme ekipmanları yeterli olacaktır. Yaygın olmayacak atıkların doğrudan geçici atık depolama alanına götürülerek atık koduna uygun şekilde biriktirilmesi uygun olmaktadır.

Ekipmanların yeni olması değil, ihtiyacı karşılayacak nitelikte ve sayıda olması sıfır atık prensibine uygun olan yaklaşımdır. Yönetmeliğe uygun etiketleme/renglendirme yapılarak ekipmanların kullanılması gerekmektedir.

- Kâğıt, cam, metal, plastik atıkların birlikte biriktirilmesi durumunda mavi, diğer atıklar için koyu gri renk
- Malzeme türlerine göre ayrı biriktirme yapılması durumunda kâğıt atıklar için mavi, plastik atıklar için sarı, cam atıklar için yeşil, metal atıklar için açık gri renk
- Biyo-bozunur atıkların yoğun oluşum gösterdiği çay ocakları, kafeterya, yemek hazırlama veya yemek servisinin yapıldığı ve benzeri yerlerde, bu atıkların ayrı biriktirilmesi halinde kahverengi renk kullanılmalıdır (SAY, 2019).

Bitkisel atık yağların kaynakta ayrı toplanması ve uygun olarak depolanması gerekmektedir. Bitkisel atık yağların yarattığı çevresel kirlenme ve bozulmadan doğan zararlardan dolayı, bitkisel atık yağ üreticileri, toplayıcıları, taşıyıcıları, geri kazanım ve bertarafçıları müteselsilen sorumludur (Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği (BAYKY), 2015). Bitkisel atık yağlar için olduğu yemekhane vb. yerlerde kelepçeli bidonların kullanılması gerekmektedir. Geçici depolama alanında bidonlar aşırı doldurulmadan bekletilmeli ve lisanslı firmalarca bertarafı sağlanmalıdır.

Atık pillerin ilgili yönetmelikçe evsel atıklardan ayrı toplamakla, pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına atık pilleri teslim etmek yükümlülüğü bulunmaktadır (Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği (APAKY), 2004).

Üniversitede atık olarak oluşan floresan lambalar, küçük ev aletleri, bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları gibi atık elektrikli ve elektronik eşyalar diğer evsel

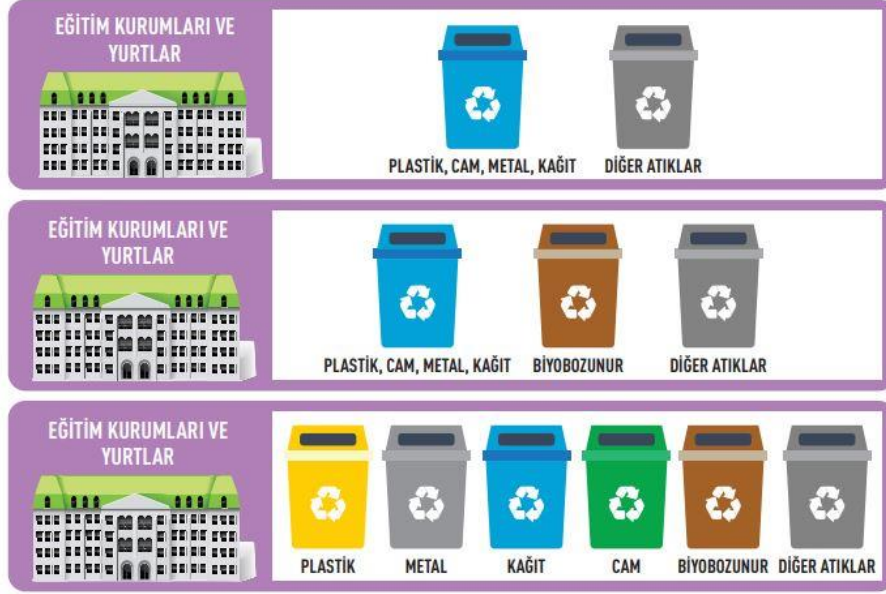
atıklardan ayrı olarak biriktirmeli, lisanslı firmalara bertarafa gönderilmelidir (Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği (AEEEKY), 2012).

Revir vb. yerler bulunuyor ise oluşabilecek tıbbi atıklar için ilgili yönetmeliğe uygun biriktirme ve depolama alanı bulunması gerekmektedir. Tıbbi atıkların, tehlikeli, tehlikesiz, belediye veya ambalaj atıkları gibi diğer atıklar ile karıştırılmaması gerekmekte ve kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, geçici depolanması, taşınması ve bertarafı sağlanmalıdır. Tıbbi atık torbaları biriktirme süresince tıbbi atık kabı ya da kovası içerisinde muhafaza edilmelidir. Tıbbi atık kabı ya da kovasının delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, üzerinde siyah renkli “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile siyah renkli “DİKKAT! TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan turuncu renkli plastik malzemeden yapılmış olma zorunluluğu bulunmaktadır (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY), 2017).

Oluşan tüm diğer tehlikeli/tehlikesiz atıklar Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek 4 Atık Listesinde yer alan atık koduna göre biriktirilmeli ve bertaraf edilmelidir.

Şekil 6

Ayrı Biriktirme Modelleri



Not. Eğitim kurumları ve yurtlarda atık biriktirme modelleri görülmektedir. İkili modelde geri dönüştürülebilir(mavi)ve dönüştürülemez(gri) atıklara örnek verilmektedir. Üçlü modelde iki atık çeşidine ek olarak biyobozunur(kahverengi) atıklar da bulunmaktadır. Bir diğer model ise geri dönüştürülebilir tüm atıklar için ayrı birer ekipman ile biyobozunur ve bunların dışında kalan atıklar için bir ekipmanın bulunduğu örnek gösterilmektedir (ÇŞB, (t.y.)).

Tablo 2*Atıklarda Kullanılacak Ekipman Renkleri*

Atık Örnekleri	Ekipman Rengi
Kâğıt ve karton kutular Gazeteler, dergiler, kitaplar Yazı ve çizim kağıtları Plastik şişeler, Plastik kutular, Metal (alüminyum) içecek kutuları, Metal (çelik) gıda kutuları, Cam içecek ve gıda şişeleri, Cam kavanozlar vb.	KAĞIT/KARTON PLASTİK METAL CAM
Karışık belediye atıkları Süprüntü temizleme kalıntıları Islak havlu ve mendiller, Seramik ve porselen gibi mutfak ve aksesuar eşya atıkları vb	DİĞER ATIKLAR
Meyve ve sebze atık ve artıkları, Her türlü çay ve kahve posaları, Her türlü yiyecek atığı, Park ve bahçe bakımından kaynaklı yeşil çimen, yaprak, çiçek vb. atıklar	BİYOBOZUNUR ATIKLAR

Not. Geri dönüşümü mümkün olan atık olarak kâğıt, plastik, metal ve cam atık örnekleri ve ekipman renginin mavi olması gerektiği belirtilmektedir. Diğer atıklar, geri dönüşüm/geri kazanım mümkün olmayan atıklar için kullanılmalıdır ve ekipman rengi gri olmalıdır. Biyobozunur atıklar çay ocakları, kafeterya, yemek hazırlama veya yemek servisinin yapıldığı yerler gibi yoğun oluşum gösterdiği noktalarda ayrı toplanır. Biyobozunur atıklar için kullanılacak ekipmanların kahverengi olması gerekmektedir.

Atıkların bertaraf edilinceye kadar depolanacağı bir geçici depolama alanı bulunmalıdır. Geçici depolama alanının özellikleri ilgili yönetmelikçe belirlenmiştir. Geçici depolanan atığın üzerinde tehlikeli ya da tehlikesiz atık ibaresi, atık kodu, depolanan atık miktarı ve depolama tarihi gibi bilgiler bulunması gerekmektedir (AYY, 2015). Üniversitenin mevcut bir geçici depolama alanı var ise onun kullanılması yeterlidir.

Depolama alanı standartları karşılanmaması durumunda, depolama alanının ilgili şartları karşılayacak şekilde yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

Üçüncü sınıf atık getirme merkezi, kampüsü olan üniversiteler tarafından kurulan, üniversitedeki faaliyetler neticesinde oluşan atıkların geri kazanıma gönderilmesi için depolandığı ve kampüse gelen misafirlerin de atıklarını geri kazanım amacıyla bırakılabileceği alanlardır. Bu alanlarda, kâğıt-karton atıkları, plastik atıklar, metal atıklar, cam atıklar, atık piller ile seçilecek farklı atık grupları (ahşap atıkları, tekstil atıkları, atık elektrikli ve elektronik eşyalar, bitkisel atık yağlar vb.) için ayrı biriktirme ekipmanları yerleştirebilmektedir. Biriktirme ekipmanlarının üzerine atıkların türü yazılmalıdır. Biriktirme ekipmanlarının ağzı biriktirilecek atığın atılmasına müsaade edecek genişlikte olmalı ve ekipmanların içerisinde bulunan atıklar belirli bir seviyeye kadar biriktikten sonra lisanslı tesislere gönderilmesi gerekmektedir.

2.5.3. Eğitim/Bilinçlendirme Faaliyetleri ve Uygulamaya Geçilmesi

Sıfır atık uygulamalarının etkili bir biçimde uygulamaya geçmesi için eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarını yapılmalıdır. Atık önleme, azaltma, kaynağında ayrıştırma ve geri dönüşüm dahil olmak üzere sıfır atık felsefesi ve sıfır atık uygulamasında yapılması gereken tüm faaliyetler eğitimin konusunu oluşturmaktadır. Farkındalığı arttırmak için yapılacak bilinçlendirme çalışmalarında sistemin çevresel, ekonomik, sosyal kazançlarının görülmesi sisteme katılımı olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu kazançların bir kısmı aşağıdaki gibidir;

- ✓ 1 ton plastik geri kazanıldığında 16,30 varil petrolden ve 5774 kWh enerjiden tasarruf edilirken, 41 kg sera gazının salınımı engellenir ve 2,30 m³ depolama alanından kazanılır.
- ✓ 1 ton kâğıt geri kazanıldığında 17 ağaç kurtarılır ve 4100 kWh enerjiden tasarruf edilirken, 177 kg sera gazının salınımı engellenir ve 2,50 m³ depolama alanından kazanılır.
- ✓ 1 ton cam geri kazanıldığında 1,20 kg hammaddeden ve 42 kWh enerjiden tasarruf edilirken, 30 kg sera gazının salınımı engellenir ve 1,50 m³ depolama alanından kazanılır.
- ✓ 1 ton metal geri kazanıldığında 1,30 kg hammaddeden ve 642 kWh enerjiden tasarruf edilirken, 95 kg sera gazının salınımı engellenir ve 3 m³ depolama alanından kazanılır (URL2).

Eğitim ve farkındalık hedef kitlesi, temizlik görevlileri, bakım-onarım görevlileri, atık geçici depolama alanı görevlileri, tüm çalışanlar, akademisyenler, öğrenciler ve tüm paydaşlar olabilmektedir. Eğitimler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve/veya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerince düzenlenen eğitimlere katılan kişilerce verilmeli ve düzenli aralıklarla tekrarlanmalıdır.

2.5.4. İzleme, Kayıt Tutulması ve İyileştirme Faaliyetleri

Bu aşamada düzenli aralıklarla uygulamanın gerçekleştirilmesine ilişkin izleme çalışmaları yürütülmektedir. Aksayan hususlar için önlemler alınmakta, gerekmesi halinde güncelleme yapılmaktadır. Aynı biriktirilen atık miktarları, elde edilen kazanımlar gibi uygulamaya ilişkin çıktılar kayıt altında tutulmalıdır (SAY, 2019). Atıklara ilişkin

bilgi ve veriler yılda iki kez (ocak ve temmuz aylarında) sıfır atık bilgi sistemine girilmelidir. Entegre Çevre Bilgi Sistemi (EÇBS) üzerinden ulaşılabilen sıfır atık bilgi sisteminden sıfır atık belgesi için müracaat edilmesi gerekmektedir (ÇŞB, (t.y.)).

Sürdürülebilir bir kampüs hedefinde bulunan tüm üniversitelerin sıfır atık prensiplerine uygun bir sistem kurmalı ve sürekli iyileştirme amacıyla hareket etmesi gerekmektedir. Aksayan hususlar için önlemler alınması ve gerekirse güncelleme yapılması sistemin verimli çalışmasını sağlamaktadır.

2.5.5. Üniversitelerdeki Atık Sınıflandırması/Karakterizasyonu

Atık yönetiminin etkili bir şekilde planlanması, uygulanması ve sürekliliğinin sağlanması için oluşan atığın doğru bir şekilde sınıflandırılması gerekmektedir. Sınıflandırma/Karakterizasyona göre atığın engellenmesi, geri dönüşümünün veya yeniden kullanımının gerçekleşeceği düşünüldüğünde, gerçeğe uygun bir şekilde yapılan atık sınıflandırması ile atık yönetiminin başarısı artacaktır.

Sánchez-Salinas ve arkadaşlarının Meksika'daki Autonomous Morelos State Üniversitesi için yaptıkları çalışmada, ana bileşenlerin kâğıt, karton, organik atıklar, polietilen tereftalat (PET), tetra pak ambalajlar, plastikler ve cam olduğu tespit edilmiştir. Atıkları katı belediye atıkları (kâğıt, katı organik atıklar, plastikler, metaller, kompozit ambalaj ve diğer geri kazanılamayan atıklar), özel yönetimi gerektiren atıklar (kartuş, toner, kullanılmış batarya, üniversitede oluşan elektronik ekipmanlar vb.) ve tehlikeli atıklar (laboratuvarlarda oluşan kimyasal ve enfekte yapıcı biyolojik atıklar) olarak sınıflamışlardır (Sánchez-Salinas vd., 2015).

Necmettin Erbakan Üniversitesi için yapılan çalışmada üniversitede genel olarak oluşacak atıklar; kâğıt-karton, plastik, metal ve cam olmak üzere ambalaj atıkları, organik atıklar, elektronik atıklar ve tehlikeli atık sınıfında ise toner ve kartuşlar, ampul ve flüoresan lambalar ve atık piller olduğu belirtilmiştir (Gündüz, 2021).

Marmara Üniversitesi için yapılan çalışmada üniversitede oluşan atıkların oluklu mukavva (karton), plastik, kâğıt, cam, metal ve kompozit ambalaj atıkları, organik atıklar, atık yağlar, elektronik atıklar ve tehlikeli atık sınıfında ise kartuş ve tonerler, flüoresan lambalar ve atık piller olduğu belirtilmiştir. Bina içlerindeki tuvaletler, fotokopi odaları, sınıflar ve ofislerin temel atık üretim kaynağı olduğu tespit edilmiştir (Kavak, 2020).

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi için yapılan çalışmada kampüs içerisinde oluşan atık türleri evsel atık, plastik, kâğıt, metal, kompozit (karışık) olmak üzere ambalaj atıkları, metal atık, bilgisayar, yazıcı gibi elektronik malzemelerden oluşan elektronik atıklar, kartuş ve tonerler, laboratuvar kaynaklı atık sıvılar, aydınlatma sistemlerinde kullanılan flüoresan lambalar ve atık pillerden oluşan tehlikeli atıklar, kantinler ile yemekhane binasında oluşan organik atıklar, bakım-onarım kaynaklı oluşabilecek madeni yağlar, yemekhanelerde yemek yapılması durumunda bitkisel atık yağlar olarak sınıflandırılmıştır (Kaval, 2022).

Nijerya Logos Üniversitesi Unilag Akoka Kampüsü için yapılan çalışmada atıkların %75'inin geri dönüştürülebilir atık olma potansiyeli bulunduğu belirtilmiştir. Toplanan atıkların;

- %15'i organik (yiyecek atıkları büyük çoğunluk),

- %7 septik kişisel kullanım maddeleri (tuvalet kâğıdı, peçete vb.),
- %15 kâğıt,
- %33 plastik (pet şişeler, polietilen torbalar vb.)
- %2 cam,
- %3 metal (teneke kutular, alüminyum kutular, demir vb.),
- %7 tekstil (kumaş eşyalar),
- %4 deri (deriden yapılmış ayakkabı ve çantalar),
- %8 inert (toprak ve taş),
- %6 diğer (pislik, tüy ve muhtelif malzemeler)

maddelerden oluştuğu belirtilmiştir (Adeniran vd., 2017).

Meksika'daki Autonomous Morelos State Üniversitesindeki çalışmada, kampüste oluşan katı atıklar;

- %16,88 organik atık ve bahçe atıkları,
- %9,84 tuvalet kâğıdı,
- %34,15 kâğıt (karton, tetrapak vb.)
- %31,21 plastik (pet, polisitren, film plastik, sert plastik vb.),
- %5,3 cam,
- %1,93 metal,
- %0,18 ahşap,
- %0,38 aerosol kaplar

olarak karakterize edilmiştir (Sánchez-Salinas vd., 2015).

ODTÜ Kuzey Kıbrıs Kampüsü için hazırlanmış çalışmada;

- %35 organik ve bahçe atıkları,
- %19,6 septik kişisel kullanım maddeleri (tuvalet kağıdı vb.)
- %13,4 kağıt ve karton,
- %10,8 plastik,
- %6 ambalaj atığı,
- %7,7 cam,
- %4,2 metal,
- %1,7 inşaat atığı,
- %0,8 elektronik atık,
- %0,4 tekstil,
- %0,3 tehlikeli ve tıbbi atık

olarak karakterize edilmiştir (Özverel, 2014).

Artvin Çoruh Üniversitesi için yapılan katı atık karakterizasyonu çalışmasında yerleşke genelinde toplanan atıkların;

- %42,77'si organik (kantin atıkları, evsel atıklar vb.),
- %37,79 septik kişisel kullanım maddeleri (tuvalet kâğıdı, peçete, kâğıt bardak (nemlenmiş) vb.),
- %7,23 kağıt (karton, mukavva, gazete, dergi, kitap defter ve yaprakları vb.),
- %6,19 plastik (plastik maddeler, naylon, pet şişe vb.),
- %4,37 cam (cam maddeler, cam şişeler vb.),

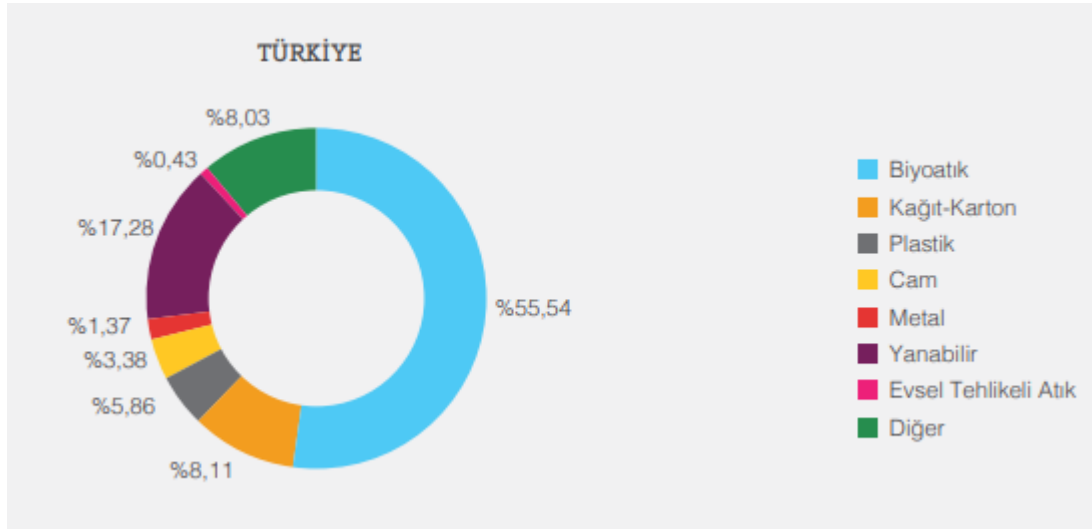
- %0,39 metal (demir, sac, alüminyum içecek kutuları vb.),
- %1,09 tekstil (kıyafetler, evsel tekstil parçaları vb.),
- %0,1 tehlikeli (kartuş, toner, tehlikeli laboratuvar atıkları vb.)

atık oldukları belirlenmiştir (Demirarslan vd., 2017).

Üniversitelerde oluşan atıklar ve Türkiye genelinde oluşan atıklar kıyaslanmak istendiğinde ise oluşacak atıkların benzer oldukları görülmektedir. Şekil 7’de görüleceği üzere, Türkiye genelinde oluşan atıklar; biyoatıklar başta olmak üzere, kağıt, karton, plastik ve cam olmak üzere ambalaj atıkları, evsel tehlikeli atıklar ve yanabilir atıklardır. (ÇŞB, 2016)

Şekil 7

Türkiye Atık Karakterizasyonu



Not. 2016-2023 Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı’nda Türkiye’nin ağırlıklı ortalaması dikkate alınarak hesaplanan atık bileşenlerinin yüzdeleri görülmektedir. Biyoatık ve ambalaj atıkları en yüksek yüzdeye sahip olan atık çeşitleridir (ÇŞB, 2016).

İstanbul ili için yapılmış atık karakterizasyon çalışmasında ise Tablo 3’te sıralanan atıkların oluştuğu görülmüştür. Biyobozunur atıklar başta olmak üzere, kağıt, karton, plastik, cam, kompozit gibi ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar, tekstil ve metal atıkları ve bebek bezi gibi geri dönüştürülmeyen evsel atıklar olarak sıralanmaktadır (T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (ÇVŞİM), 2020).

Tablo 3

İstanbul 2017 Yılı Atık Karakterizasyonu

Atık Bileşenleri (%)	Kış	Yaz
Kağıt-Karton	10,38	4,80
Cam	4,93	5,72
Pet	1,48	1,24
Poşet	9,57	5,50
Plastikler	2,38	2,56
Metaller	1,00	1,13
Biyobozunur Atık	48,17	48,36
Elektrik – Elektronik Atık	0,18	0,19
Tehlikeli Atıklar	0,86	0,90
Kompozit	0,89	0,54
Tekstil	4,69	5,11
Çocuk Bezi	4,86	4,90
Diğer Yanabilir	8,90	17,09
Diğer Yanmayan	1,71	1,96

Not. İstanbul geneli için İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan atık karakterizasyon çalışmasına göre oluşan atıkların Yaz ve Kış mevsimlerine göre yüzdeleri görünmektedir (ÇVŞİM, 2020).

3. YÖNTEM

3.1. Genel Bilgiler

İstanbul Medeniyet Üniversitesi (İMÜ) 21 Temmuz 2010 yılında İstanbul ilinde kurulmuştur. Göztepe Kuzey ve Güney Yerleşkeleri ile Kartal Cevizli ve Tuzla Orhanlı'da kampüsleri bulunan İstanbul Medeniyet Üniversitesi 11 fakülte, 2 yüksekokul ve 1 enstitü ve 15 uygulama ve araştırma merkezi bulunmaktadır. Tablo 4'te İstanbul Medeniyet Üniversitesi fakülteleri, yüksekokulları ve enstitüsü görülmektedir.

Toplam 480.321,27 m² yüz ölçümü açık alan ve 97.573,64 m² kapalı alan sahip olan İMÜ kalıcı kampüs inşaatları devam etmekte olan ve gelişmekte olan bir üniversitedir. Kültür, sanat, sağlık ve çevreye katkı hizmetlerinin geliştirilmesi amacı ve kültür, sanat, sağlık ve çevre konularında sosyal sorumluluk projelerinin sayısını her yıl %10 artırma hedefi 2020-2024 Stratejik Planı'nda bulunmakla birlikte, çevre bilincinin oluşturulmasına yönelik aktivitelerin (atık yönetimi, geri dönüşüm vb.) yapılmasının teşvik edilmesini sağlama stratejisi bulunmaktadır (İMÜ, 2019).

Tablo 4*İMÜ Akademik Bölümleri*

FAKÜLTELER	Edebiyat Fakültesi
	Eğitim Bilimleri Fakültesi
	Diş Hekimliği Fakültesi
	Hukuk Fakültesi
	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
	Sağlık Bilimleri Fakültesi
	Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi
	Siyasal Bilgiler Fakültesi
	Tıp Fakültesi
	Turizm Fakültesi
	İslami İlimler Fakültesi
YÜKSEKOKULLAR	Sivil Havacılık Yüksekokulu
	Yabancı Diller Yüksekokulu
ENSTİTÜ	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Güney Yerleşkesi 13.925 m² kapalı alanıyla ve 86.775,19 m² açık alanıyla, Edebiyat Fakültesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün yer aldığı ABC bloklardan oluşmaktadır. ABC bloklarında akademik personel ofisleri ve derslikler, toplantı salonları, büyük bir çalışma odası, yemekhane, öğrenci kantini, mescitler, 100 kişilik bir amfi, 268 kişilik bir konferans salonu ve bir bilgisayar laboratuvarı bulunmaktadır. Yaklaşık 15 dönümlük bir arazi öğrencilere sosyal alan olarak düzenlenmiştir. Güney Yerleşkesinde mini bir yapay çim futbol saha, iki adet tenis kortu ve 2 adet basketbol, voleybol sahası ile birlikte olan aydınlatmalı açık sahalar, 158 m² kapalı alanlı soyunma ve duş mekânları olan bir bina bulunmaktadır (İMÜ, 2019).

Güney Yerleşkesine bir üst geçitle bağlanan Kuzey Yerleşkesi 134.605,49 m² açık ve 37.599,55 kapalı alanlarında; Tıp Fakültesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Sağlık Bilimleri Fakültelerinin derslik, ofislerinin yanı sıra; Mühendislik Laboratuvarı, Temel Bilimler Laboratuvarı, kütüphane, yemekhane, kantin, bilgisayar laboratuvarı, Uzaktan Eğitim Merkezimi (UZEM) ve Sağlık, Kültür ve Spor Daire Başkanlığı yer almaktadır. 20.623 m²'lik Bilim ve İleri Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi 2018 yılında açılmıştır (İMÜ, 2019).

En büyük üniversite kütüphanesi olarak tasarlanan 28 bin metrekare kapalı alanda 7 katlı olarak inşa edilen İstanbul Medeniyet Üniversitesi Ziraat Bankası Kütüphanesi 12 Ağustos 2022 tarihinde resmi olarak açılmıştır.

Tablo 5

İMÜ 2014-2021 Yılları Arasındaki Öğrenci Sayıları

Yıllar	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora	Toplam
2014-2015	772	626	79	1477
2015-2016	1254	839	118	2211
2016-2017	2375	1620	164	4159
2017-2018	3603	1446	252	5301
2018-2019	5884	1352	318	7554
2019-2020	8088	1319	425	9832
2020-2021	8034	1190	432	9656
2021-2022	11586	1487	560	13633

Not. Üniversitenin 2014-2022 yılları arasındaki 8 senelik öğrenci sayısını lisans, yüksek lisans ve doktora şeklinde detaylandırarak göstermektedir. 2014-2019 yılları arası veriler İMU 2020-2024 Stratejik Planı, 2019-2021 yılları arası veriler İMU 2021 Yılı Performans Programı ve 2021-2022 akademik yılı verileri ise Yükseköğretim Kurulu Atlası (2022) İMÜ verisine dayanarak oluşturulmuştur.

3.2. Üniversite Öğrenci Sayısı Artış Hızı Hesaplanması

2014-2015 eğitim yılından 2021-2022 yılına kadar öğrenci artış hızı hesaplanırken, matematiksel yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahmin yöntemlerinden biri olan üstel fonksiyon yöntemi kullanılmıştır.

Üstel değişim hızı formülü;

$$N = N_0 \times e^{rt}$$

r artış hızı,

N_0 ilk nüfus,

N son nüfus,

t zamanı göstermektedir. Bölüm 4.1'deki öğrenci sayısı artış hızı hesaplaması için denklemi düzenleyerek;

$$r = \frac{\ln \left(\frac{N}{N_0} \right)}{t}$$

formülü kullanılmıştır (Kocaman, 2002).

3.3. Üniversite Öğrenci Nüfus Projeksiyonun Yapılması

Üniversitenin gelecek yıllara ait öğrenci nüfus tahmini yapılırken doğrusal, logaritmik ve polinomal artış varsayımları düşünülerek hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalar Microsoft Office Excel ile yapılmış ve grafikleri Excel ile çizilmiştir. 2014-2015 ve 2021-2022 eğitim öğretim yıllarındaki 8 yıllık veriler kullanılmıştır. 2014-2021

yıllarındaki öğrenci sayısının 8 yıllık artışının çizgi grafiği kullanılarak görselleştirilmesi sağlanmıştır.

2022-2023 yılındaki öğrenci sayısının gerçek değeri bilindiğinden, bu sayı 10 yıllık tahmin hesaplamasındaki değerle karşılaştırılmıştır. Gerçek değer ile hesaplamanın arasındaki farkı görebilmek için mutlak hata kullanılmıştır. Mutlak hatanın gerçek değere oranını gösterebilmek için ise bağıl mutlak hata hesaplanmıştır. Bağıl mutlak hatanın 100 ile çarpılması ile yüzde bağıl hata hesaplaması yapılmıştır. Bölüm 4.2'deki projeksiyonların hata hesaplamalarında aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

$$\text{Mutlak hata} = |\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|$$

$$\text{Bağıl mutlak hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}}$$

$$\text{Yüzde Bağıl hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}} * 100$$

Üniversitenin öğrenci nüfus projeksiyonu 3 varsayım ile hesaplanmıştır. Bunlar; doğrusal artış ile ilerleyeceği varsayımı, logaritmik artış ile ilerleyeceği varsayımı ve polinomal artış ile ilerleyeceği varsayımlarıdır. Artış varsayımı ile ilerlenme sebebi ise, gelecek 10 yıl için fiziksel imkanlara paralel olarak, öğrenci sayısında doygunluğa henüz erişilemeyeceğinin düşünülmesindendir.

Doğrusal artış ile ilerleyeceği varsayımında, öğrenci sayısının her yıl sabit bir şekilde artacağı varsayılmaktadır. İMÜ resmi verilerine ait 8 yıllık (2014-2021 yılları) öğrenci sayısının Microsoft Office Excel üzerinde çizgi grafiği çizilmiştir. Eğilim çizgisi doğrusal olarak seçilmiş ve grafik üzerinde denklem ve R kare değeri görüntülenmiştir.

Geleceğe yönelik öğrenci sayısında, doğrusal eğilim çizgisi denkleminde yararlanılmış ve Microsoft Office Excel üzerinden hesaplamalar yapılmıştır.

Logaritmik artış ile ilerleyeceği varsayımında, doğrusal olmayan bir artış olacağı kabul edilmektedir. Artışın başlangıçta fazla olacağı, bir noktadan sonra artışın yavaşlayacağı varsayılmaktadır. İMÜ resmi verilerine ait 8 yıllık (2014-2021 yılları) öğrenci sayısının Microsoft Office Excel üzerinde çizgi grafiği çizilmiştir. Eğilim çizgisi logaritmik olarak seçilmiş ve grafik üzerinde denklem ve R kare değeri görüntülenmiştir. Geleceğe yönelik öğrenci sayısında ise, logaritmik eğilim çizgisi denkleminde yararlanılmış ve Microsoft Office Excel üzerinden hesaplamalar yapılmıştır.

Polinomal artış ile ilerleyeceği varsayımında, öğrenci sayısındaki artışın dalgalı olacağı kabul edilmektedir. İMÜ resmi verilerine ait 8 yıllık (2014-2021 yılları) öğrenci sayısının Microsoft Office Excel üzerinde çizgi grafiği çizilmiştir. Eğilim çizgisi 2. derece polinomal olarak seçilmiş ve grafik üzerinde denklem ve R kare değeri görüntülenmiştir. Geleceğe yönelik öğrenci sayısında ise, 2. derece polinomal eğilim çizgisi denkleminde yararlanılmış ve Microsoft Office Excel üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Belirleme katsayısı(R^2) değeri, denklemin verilere ne derece uygun olduğunu gösteren bir değerdir ve aynı zamanda denklemin tahmin gücünü de göstermektedir (Günel, 2003).

3.4. Farkındalık Düzeyinin Ölçülmesi

İstanbul Medeniyet Üniversitesi öğrencileri, akademik ve idari personelinin sıfır atık farkındalığını ve bilinç düzeyini ölçmek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Anket çevrimiçi olarak, Google Forms üzerinden hazırlanmıştır. Öğrenciler, akademik ve idari personelin e-posta adreslerine gönderilen bağlantı linki üzerinden, 6 Nisan 2023 –

26 Nisan 2023 tarihleri arasında yanıtlanan cevaplar kabul edilmiştir. İlk üç soru cinsiyet, yaş ve meslek bilgilerini temin etmeye yönelik kişisel bilgi sorularıdır. Aynı zamanda, sorular arasında dikkatsiz yanıtlayanları tespit etmeye yönelik iki kontrol sorusu bulunmaktadır. Anket sorularından 12 tane sorunun cevaplandırılması için 5’li Likert Ölçeği kullanılmıştır (1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2- Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle Katılıyorum). Atık biriktirme modellerinden hangisinin tercih edileceğine yönelik sorunun seçenekleri ise; ikili model (geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez) ve tüm atık çeşitleri için ayrı ekipman (plastik-metal-kağıt cam-biyobozunur-dönüştürülemez atıklar) olarak belirlenmiştir. Kağıt, plastik, cam, organik ve metal atıkların biriktirilmesi gereken ekipman renklerinin sorulduğu 5 soruda ise; çoktan seçmeli 5 şık (mavi, yeşil, sarı, kahverengi, gri) arasından doğru olanın seçilmesi istenmiştir. İlgili anket formu sayfanın devamında bulunmaktadır.

SIFIR ATIK ANKET FORMU

Cinsiyetiniz

- ☐ Kadın
- ☐ Erkek

Yaşınız

- ☐ 18-30
- ☐ 31-50
- ☐ 51-70
- ☐ 71 ve üzeri

Mesleğiniz

- ☐ Akademisyen
- ☐ İdari
- ☐ Öğrenci-Lisans
- ☐ Öğrenci-Yüksek Lisans
- ☐ Öğrenci-Doktora

1-Atık yönetimi ve çevrenin korunması konularını önemsiyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

2-Ürünleri atık olmadan önce değerlendirmeye çalışıyorum (örnek; pet şişeleri çöpe atmak yerine tekrardan kullanmak vb.)

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

3-Atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibiyim.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

4-Kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu düşünüyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

5-Atık biriktirme modellerinden hangisini tercih edersiniz?

- ☐ İkili Model (Geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez)
- ☐ Tüm atık çeşitleri için ayrı ekipman (Plastik-metal-kağıt cam-biyobozunur-dönüştürülemez atıklar)

6-Bu soruyu okuduğunuzu ve dikkatli bir şekilde cevapladığınızı göstermek için lütfen 3'ü işaretleyiniz.

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

7-Geri dönüştürülebilir-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu biliyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

8-Geri dönüştürülebilir atıkları(kâğıt-plastik-cam-metal) kaynağında ayrıştırıyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

9-Organik atıkları kaynağında ayrıştırıyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

10-Kağıt atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum.

- ☐ Mavi
- ☐ Yeşil
- ☐ Sarı
- ☐ Kahverengi
- ☐ Gri

11-Plastik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum.

- ☐ Mavi
- ☐ Yeşil
- ☐ Sarı
- ☐ Kahverengi
- ☐ Gri

12-Cam atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum.

- ☐ Mavi
- ☐ Yeşil
- ☐ Sarı
- ☐ Kahverengi
- ☐ Gri

13-Organik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum.

- ☐ Mavi
- ☐ Yeşil
- ☐ Sarı
- ☐ Kahverengi
- ☐ Gri

14-Metal atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum.

- ☐ Mavi
- ☐ Yeşil
- ☐ Sarı
- ☐ Kahverengi
- ☐ Gri

15-Bu soruyu okuduğunuzu ve dikkatli bir şekilde cevapladığınızı göstermek için lütfen 1' i işaretleyiniz

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5

16-Sıfır atığın önemli olduğunu düşünüyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

17-Kampüs içerisinde sıfır atık felsefesine uygun davranıyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

18-Kampüste sıfır atık ile ilgili yeterli eğitim ve bilinçlendirme faaliyeti olduğunu düşünüyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

19- Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünüyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

20-Kampüs içerisindeki sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalışıyorum.

Kesinlikle Katılmıyorum 1 2 3 4 5 Kesinlikle Katılıyorum

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

4.1. Üniversite Popülasyonunun Değerlendirilmesi

2014-2015 eğitim yılından günümüze 2021-2022 eğitim yılına kadarki öğrenci artış hızı hesaplandığında,

$$r = \frac{\ln(\frac{13633}{1477})}{8} = 0,2778$$

ile yıllık %27,78 olarak bulunmaktadır.

Bu veriler ışığında üniversitede öğrenci sayısının artış trendinde olduğu çıkarımı yapılmaktadır. Aynı zamanda akademik ve idari personelin de artış eğiliminde olduğu görülebilmektedir.

İMÜ' nün gelişmekte olan üniversite olduğunu;

- Kamu imkanları ve özel sektör desteklerinden yararlanılarak üniversitenin fiziki mekânlarının hızlıca olarak tamamlanması ve lisansüstü eğitimin fiziki koşullarının iyileştirilmesinin stratejik planda alınması gereken bir aksiyon olarak bulunması,
- Stratejik Plan Fiziki Kaynak Analizinde merkez yerleşkesinde eğitim binalarının, Öğrenci Yaşam Merkezi, Spor Yaşam Merkezi, kreş vb. sosyal alanlarla birlikte

araştırma merkezlerinin inşaat faaliyetleri tamamlanma ve kampüs hayatının geliştirme gerekliliklerinin bulunması,

- Üniversite kampüsünün tamamlanmamış olmasına rağmen fiziksel mekânları vizyona ve yeni ortaya çıkan şartlara göre tasarlayabilme imkânına sahip olunmasının bir fırsat olarak görülmesi,
- 2014-2015 döneminden itibaren öğrenci sayısı gözetilerek yapılan hesaba dayanarak, öğrenci sayısının artış eğiliminde olması,
- Öğrenci sayısındaki artışın yıllar içindeki artışı ve gelecekte de kampüsün fiziksel imkanları geliştirildikçe artacağının öngörülebilmesi,
- İdari ve akademik personel sayısının da aynı şekilde artış trendinde olması ve gelecekte daha fazla personele ihtiyaç duyulacağının öngörülebilmesi

göstermektedir.

4.2. Üniversite Nüfus Projeksiyonunun Değerlendirilmesi

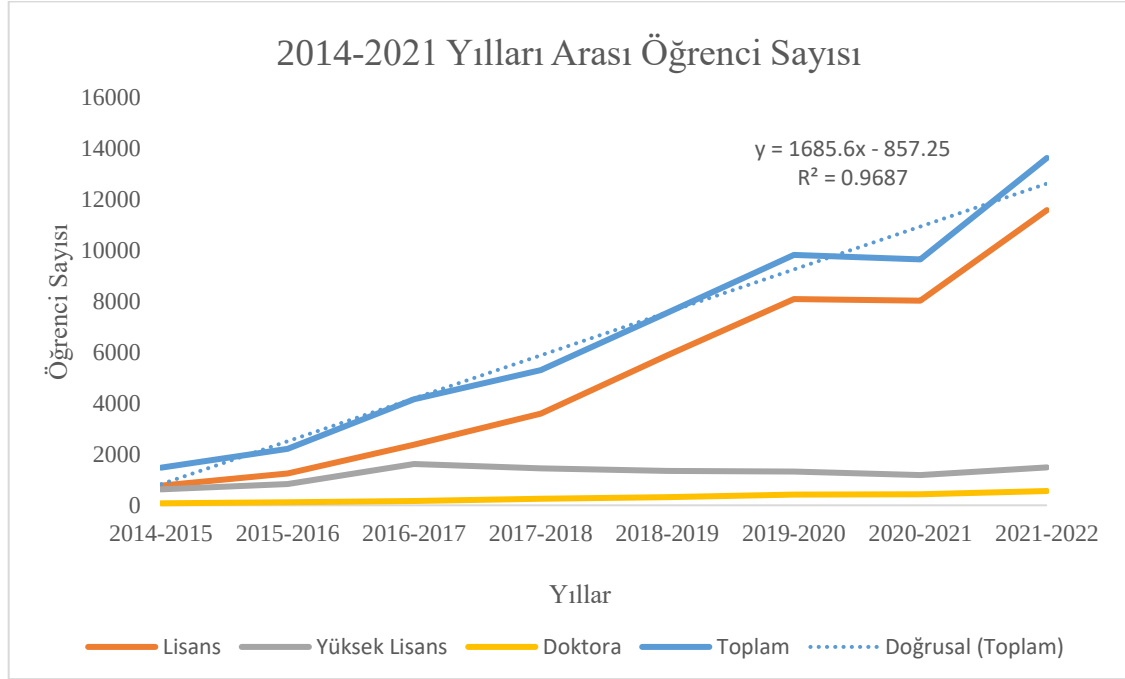
İMÜ gelişmekte olan bir üniversite olduğu için, popülasyonun artarak ilerleyeceği düşünülmektedir. Öğrenci sayısı tahmini yapılırken doğrusal, logaritmik ve polinomal artış varsayımları düşünülerek hesaplamalar yapılmıştır.

4.2.1. Doğrusal Artış Varsayımı

Doğrusal artış olacağı varsayımı ile yapılan tahminde, öğrenci sayısı artışının yukarı yönde doğrusal(lineer) olarak ilerleyeceği varsayılmaktadır. Şekil 8 bu varsayıma göre oluşturulmuştur.

Şekil 8

İMÜ 2014-2021 Yılları Öğrenci Sayısı Grafiği (Doğrusal Eğilim Çizgisi ile)



Not. 2014-2021 yıllarındaki öğrenci sayısının 8 yıllık artışının çizgi grafiği kullanılarak gösterimidir. Mavi çizgi toplam öğrenciyi göstermektedir ve toplam öğrenci sayısının doğrusal eğilim çizgisi denklemi $y = 1685,6x - 857,25$ olarak hesaplanmaktadır. R^2 değeri ise 0,9687 olarak hesaplanmaktadır. Turuncu çizgi lisans, gri çizgi yüksek lisans ve sarı çizgi ise doktora öğrencilerini temsil etmektedir.

İMÜ için 10 yıllık nüfus tahmini 2014-2021 yıllarındaki öğrenci sayıları baz alınarak hesaplanmıştır. Hesaplama Şekil 8'deki doğrusal eğilim çizgisi denklemi $y = 1685,6x - 857,25$ kullanılmıştır. Tablo 6 bu hesaplama dayananak oluşturulmuştur.

Tablo 6

İMÜ Öğrenci Sayısının 10 Yıllık Tahmini (Doğrusal Artış ile)

Yıllar	Öğrenci Sayısı
2022-2023	14313
2023-2024	15999
2024-2025	17684
2025-2026	19370
2026-2027	21055
2027-2028	22741
2028-2029	24427
2029-2030	26112
2030-2031	27798
2031-2032	29483

2022-2023 yılındaki öğrenci sayısının 12895 olduğu öğrenilmiştir. Bu sayı 10 yıllık tahmin hesaplamasındaki değerle karşılaştırılmak istendiğinde;

$$\text{Bağıl mutlak hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}}$$

$$= \frac{|12895 - 14313|}{12895} = 0,10997$$

$$\text{Yüzde Bağıl hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}} * 100$$

$$= \frac{|12895 - 14313|}{12895} * 100 = 10,997$$

olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan öğrenci sayısı, gerçek öğrenci sayısından doğrusal artış ile yapılan hesaplamalar ile % 10,997 fark göstermektedir

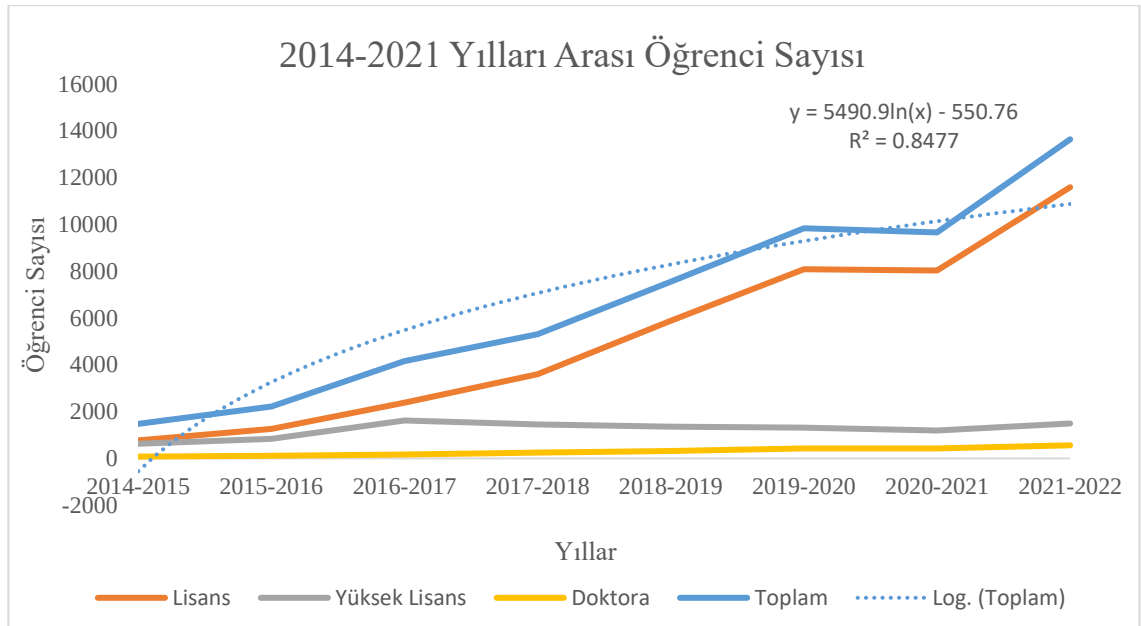
4.2.2. Logaritmik Artış Varsayımı

Logaritmik artış varsayımında, öğrenci sayısının logaritmik artış eğilimi ile ilerleyeceği varsayılmaktadır. Yani, hızla arttıktan sonra bir noktada sabitleşeceği düşünülmektedir.

Şekil 9'da bu kez de logaritmik artış ile öğrenci sayısının oluşacağı varsayımı ile çizgi grafiği oluşturulmuştur. İMÜ 2014-2021 yılları öğrenci sayısı kullanılarak, logaritmik eğilim çizgisinin denklemi $y=5490,9 \ln(x)-550,76$ olarak hesaplanmıştır.

Şekil 9

İMÜ 2014-2021 Yılları Öğrenci Sayısı Grafiği (Logaritmik Eğilim Çizgisi ile)



Not. 2014-2021 yıllarındaki öğrenci sayısının 8 yıllık artışının çizgi grafiği kullanılarak gösterimidir. Mavi çizgi toplam öğrenciyi göstermektedir ve toplam öğrenci sayısının logaritmik eğilim çizgisi denklemi $y=5490,9 \ln(x)-550,76$ olarak hesaplanmaktadır. R^2 değeri ise 0,8477 olarak hesaplanmaktadır. Turuncu çizgi lisans, gri çizgi yüksek lisans ve sarı çizgi ise doktora öğrencilerini temsil etmektedir.

Tablo 7’de logaritmik artış varsayılarak, logaritmik artış eğilim çizgisi $y=5490,9 \ln(x)-550,76$ denklemi kullanılarak oluşturulmuştur. İMÜ için 10 yıllık nüfus tahmini 2014-2021 yıllarındaki öğrenci sayıları baz alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 7

İMÜ Öğrenci Sayısının 10 Yıllık Tahmini (Logaritmik Artış ile)

Yıllar	Öğrenci Sayısı
2022-2023	11514
2023-2024	12093
2024-2025	12616
2025-2026	13094
2026-2027	13533
2027-2028	13940
2028-2029	14319
2029-2030	14673
2030-2031	15006
2031-2032	15320

2022-2023 yılındaki öğrenci sayısının 12895 olduğu bilindiğinden, bu kez de logaritmik artış ile oluşturulan 10 yıllık tahmin hesaplamasındaki değerle karşılaştırılmak istendiğinde;

$$\text{Bağıl mutlak hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}}$$

$$= \frac{|12895 - 11514|}{12895} = 0,1071$$

$$\text{Yüzde Bağıl hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}} * 100$$

$$= \frac{|12895 - 11514|}{12895} * 100 = 10,710$$

olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan öğrenci sayısı, gerçek öğrenci sayısından %10,710 fark göstermektedir.

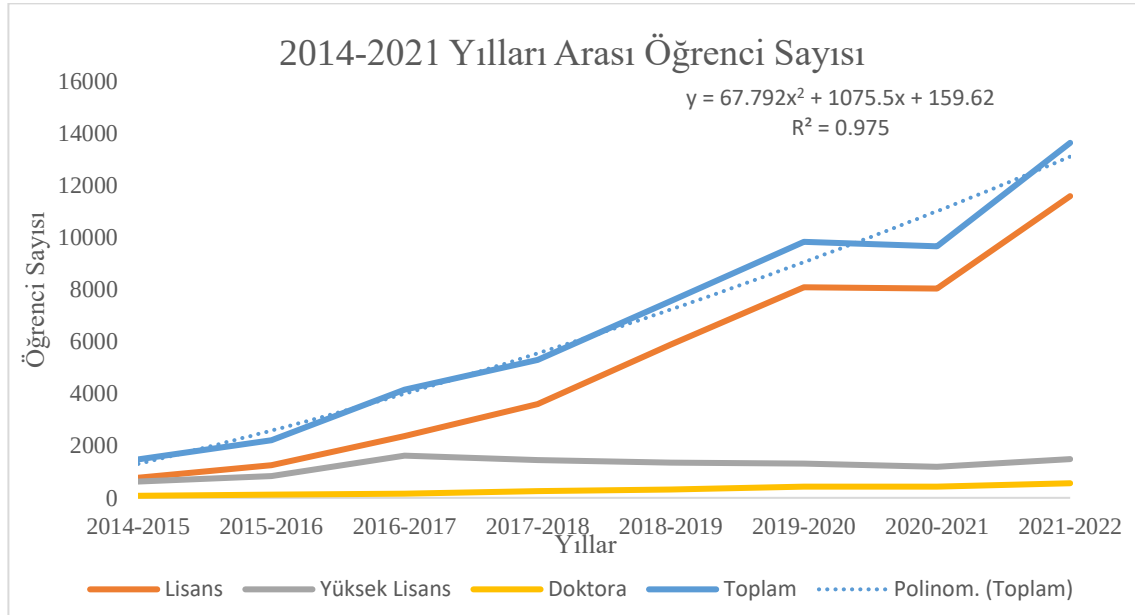
4.2.3. Polinomal Artış Varsayımı

Bu varsayımda, öğrenci artışının daha dalgalı ilerlemesi sonucu polinomal artış ile ilerleyeceği düşünülmektedir. Şekil 10’da polinomal artış seçilerek oluşturulmuş çizgi grafiği ile öğrenci sayısının eğilim çizgisi görülebilmektedir. İMÜ 2014-2021 yılları öğrenci sayısı ile oluşturulan 2. derece polinomal eğilim çizgisinin denklemi $y=67,792x^2 + 1075,5x + 159,62$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 8’de polinomal artış varsayılarak, 2. derece polinomal artış eğilim çizgisi $y=67,792x^2 + 1075,5x + 159,62$ denklemi kullanılarak oluşturulmuştur. İMÜ için 10 yıllık nüfus tahmini 2014-2021 yıllarındaki öğrenci sayıları baz alınarak hesaplanmıştır.

Şekil 10

İMÜ 2014-2021 Yılları Öğrenci Sayısı Grafiği (Polinomal Eğilim Çizgisi ile)



Not. 2014-2021 yıllarındaki öğrenci sayısının 8 yıllık artışının çizgi grafiği kullanılarak gösterimidir. Mavi çizgi toplam öğrenciyi göstermektedir ve toplam öğrenci sayısının 2. derece polinomal eğilim çizgisi denklemini $y=67,792x^2 + 1075,5x + 159,62$ olarak hesaplanmaktadır. R^2 değeri ise 0,975 olarak hesaplanmaktadır. Turuncu çizgi lisans, gri çizgi yüksek lisans ve sarı çizgi ise doktora öğrencilerini temsil etmektedir.

Tablo 8

İMÜ Öğrenci Sayısının 10 Yıllık Tahmini (Polinomal Artış ile)

Yıllar	Öğrenci Sayısı
2022-2023	15330
2023-2024	17694
2024-2025	20193
2025-2026	22828
2026-2027	25598
2027-2028	28504
2028-2029	31545
2029-2030	34722
2030-2031	38035
2031-2032	41483

2022-2023 yılındaki öğrenci sayısının 12895 olduğu bilindiğinden, bu kez ise polinomal artış ile oluşturulan 10 yıllık tahmin hesaplamasındaki değerle karşılaştırılmak istendiğinde;

$$\text{Bağıl mutlak hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}}$$

$$= \frac{|12895 - 15330|}{12895} = 0,1888$$

$$\text{Yüzde Bağıl hata} = \frac{|\text{Gerçek Değer} - \text{Hesaplanan Değer}|}{\text{Gerçek Değer}} * 100$$

$$= \frac{|12895-15330|}{12895} * 100 = 18,885$$

olarak hesaplanmıştır.

8.2.4. Artış Varsayımlarının Karşılaştırılması

Doğrusal, logaritmik ve 2. derece polinomal artış ile öğrenci tahmini hesaplamalarından çıkan sonuçlar karşılaştırıldığında, yüzde bağıl hatası daha düşük olan tahmin logaritmik artış ile hesaplanan değerdir. R² değerleri incelendiğinde ise, en iyi sonucun polinomal artış olduğu görülmektedir. Tablo 9, bu değerleri karşılaştırmak için oluşturulmuştur. Atık hesaplamaları yapılırken, doğrusal artış, logaritmik artış ve polinomal artış ile hesaplanan öğrenci sayısı tahminleri ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Tablo 9

Doğrusal, Logaritmik ve Polinomal Eğilim Karşılaştırmaları

	Doğrusal	Logaritmik	Polinomal
Bağıl Hata	0,10997	0,10710	0,18885
Yüzde Bağıl Hata	10,997	10,710	18,885
R ²	0,9687	0,8477	0,975

Not. Bağıl hata karşılaştırması yapıldığında en iyi sonucu, bağıl hata ve yüzde bağıl hatası düşük olan logaritmik artış eğilimi vermektedir. R² değerleri karşılaştırıldığında ise, en iyi sonucu R² değeri en yüksek olan Polinomal artış eğilimi vermektedir.

4.3. Üniversite Atık Miktarının Tahmini Hesaplaması

2020 yılı verilerine göre belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,13 kg'dır (Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2021). Üniversitelerde yaz tatilleri ve ara tatiller dışında sürekli bir atık üretimi olacaktır. Bir öğrencinin ortalama 6-7 saat zaman geçirdiği düşünüldüğünde, günlük üretilecek atık miktarının daha düşük olması

beklenilmektedir. Ancak, öğrencilerin yanı sıra akademik, idari personeller ve çalışan diğer personellerin de ortalama 8 saat bulunabilecekleri düşünüldüğünde, atık üretimi hesaplaması yapılırken öğrencilerin ve tüm personelin hesaplamalara dahil edilmesi daha güvenilir sonuçlar verecektir.

Meksika'daki Autonomous Morelos State Üniversitesi için yapılmış olan çalışmada günlük üretilen atık miktarı 0,20 kg/kişi olarak belirlenmiştir (Sánchez-Salinas vd., 2015).

Landmark Üniversitesi için yapılan çalışmada atık miktarı kişi başı günlük 0,36 kg olarak hesaplanmıştır (Oladejo vd., 2018).

Logos Üniversitesi için yapılan çalışmada günlük 32,2 ton katı atığın oluştuğu ve öğrenciler ile çalışanlar göz önüne alarak yapılan hesaplamada 0,56 kg/gün/kişi olduğu görülmüştür (Adeniran vd., 2017).

ODTÜ Kuzey Kıbrıs Kampüsü için yapılan çalışmada ise güz, bahar ve yaz dönemi için 0,46 kg/gün/kişi, 0,524 kg/gün/kişi ve 1,01 kg/gün/kişi olarak ayrı ayrı hesaplamalar yapılmıştır (Özverel, 2014). Üç dönemin ortalaması ise 0,665 kg/gün/kişi olmaktadır.

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi için yapılan çalışmada 26,1 ton/gün atık ve 34769 nüfus ile hesaplama yapıldığında günlük kişi başı oluşacak atık miktarı 0,75 kg olarak hesaplanmaktadır (Kaval, 2022).

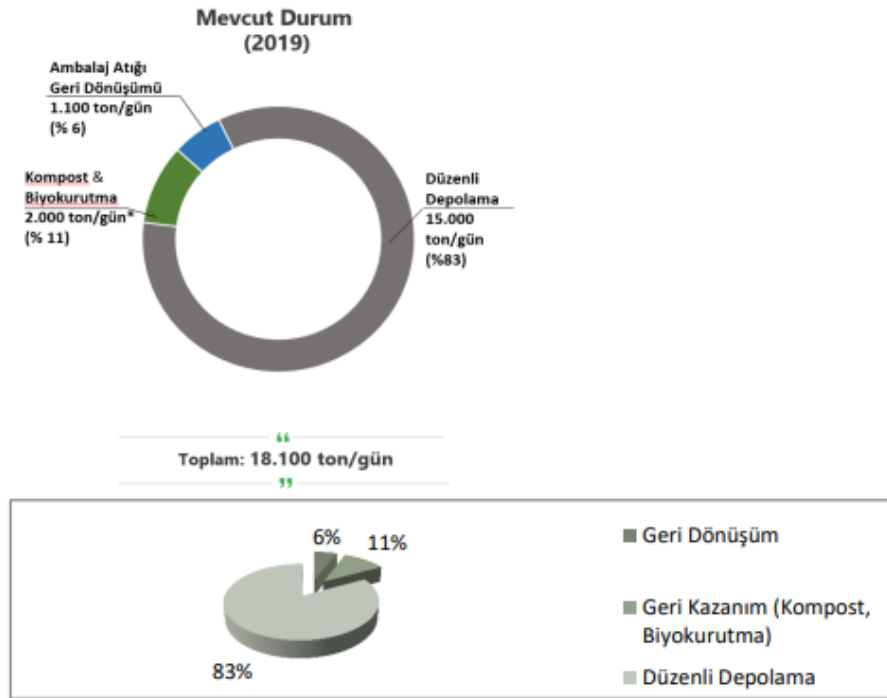
Bu çalışmalar göz önüne alındığında, günlük oluşacak atık miktarı kişi başı 0,75 kg olarak belirlenip, öğrenci sayısı 2022-2023 İMÜ öğrenci sayısı olan 12895 üzerinden

hesaplayarak Tablo 10'daki veriler elde edilmiştir. Günlük üretilecek atık miktarının 0,75 kg/kişi olarak seçilme sebebi, Kaval (2022)' in çalışmasının daha güncel olmasıdır. Aynı zamanda, en kötü duruma göre hesaplama yapılması amaçlanmıştır.

Şekil 11'de belediye atığının %6 'sının ambalaj atığı, %11'inin kompostlama/biyo kurutma ve geri kalan %83'ünün düzenli depolamaya gönderildiği görülmektedir. (ÇVŞİM, 2020). Bu veriler Tablo 10,11 ve 12'deki geri dönüşüm, kompostlama ve düzenli depolama hesaplamalarında kullanılmıştır.

Şekil 11

Belediye Atığı Yönetimi 2019 Mevcut Durumu



Bölüm 2.5.5'te belirtildiği gibi; atık karakterizasyonu bakımından, belediye atığı karakterizasyonu ve üniversite atık karakterizasyonu karşılaştırıldığında, sonuçların benzer oldukları görülmüştür. İMÜ' nün İstanbul'da bulunması sebebiyle, Şekil 11'deki

geri dönüşüm, geri kazanım ve düzenli depolama oranları kullanılarak üniversite için oluşması muhtemel bir atık tahmini hesaplanmıştır. Teorik olarak yapılan bu hesaplama ile, üniversitede oluşması muhtemel atıkların yönetilmesinin önemi ortaya konmaktadır.

Tablo 10

Belediye Verileri Esas Alınarak Mevcut Öğrenciler için Atık Tahmini Hesaplaması (0,75 kg/gün/kişi atık ile)

Gün	Atık miktarı(ton)	Geri dönüşüm(ton)	Kompostlama(ton)	Düzenli depolama(ton)
1	9,67	0,58	1,06	8,03
220	2127,68	127,66	234,04	1765,97

Not. Üniversitelerdeki en yoğun olan eylül-haziran ayları arasını baz alarak 10 ay ve bir ayda ortalama 22 işgünü üzerinden yıllık atık hesaplaması yapılmak istendiğinde, yaklaşık 2128 ton/yıl atık oluşması beklenmektedir. Bu atığın yaklaşık 128 tonunun geri dönüşüme ve 234 tonu kompostlamaya uygun olması beklenirken, düzenli depolamaya gidecek miktar yaklaşık 1765 ton kadardır. Toplam atığın %6 'sının geri dönüşüme, %11'inin kompostlama/biyo kurutmaya ve geri kalan %83'ünün düzenli depolamaya götürüldüğü varsayımı ile hesaplama yapılmıştır. Bu hesaplama gerçek atık verileri ile yapılmamış olup, oluşması mümkün olan atık miktarlarını göstermektedir.

2014-2015 yılında bir günde üretilen atık miktarı sadece öğrenciler baz alındığında, 1477 öğrenci ile 1,11 ton iken, 2022-2023 yılı öğrenci sayısı 12895 ile 9,67 ton olarak hesaplanmaktadır. Yıllık olarak ise ortalama 243 tondan 2128 tona çıkacağı teorik olarak hesaplanabilmektedir. Bu sonuçlar, atık yönetim planının etkili ve sıfır atık prensibine uygun olarak yapılmasının gerekliliğinin her yıl daha fazla önemli hale geldiğini göstermektedir.

Oluşacak atık miktarını üniversitede çalışan tüm personel üzerinden hesaplamak istendiğinde ve 2022 yılı için personel sayısı 1250 olarak varsayıldığında Tablo 11'deki

sonuçlar elde edilmektedir. 2022 İMÜ Performans Programı'nda akademik ve idari personel sayısı 1199 olarak görülmektedir. Personel sayısı da gelişmekte olan bir üniversite olması sebebiyle artış eğilimindedir. Bir önceki yıla ait performans programında akademik ve idari personel sayısının 1105 olduğu görülmektedir ve toplam kadronun zaman içerisinde 2575 olması beklenmektedir ve 1470 kişilik bir personel artış potansiyeli hesaplamalarda dikkate alınmalıdır (İMÜ, 2021).

Tablo 11

Belediye Verileri Esas Alınarak Personel için Atık Tahmini Hesaplaması (0,75 kg/gün/kişi atık ile)

Gün	Atık miktarı(ton)	Geri dönüşüm(ton)	Kompostlama(ton)	Düzenli depolama(ton)
1	0,94	0,06	0,10	0,78
264	247,50	14,85	27,23	205,43

Not. Personel için 12 ay ve bir ayda ortalama 22 işgünü üzerinden yıllık atık hesaplaması yapılmak istendiğinde, yaklaşık 248 ton/yıl atık oluşması beklenmektedir. Bu atığın yaklaşık 15 tonunun geri dönüşüme ve 27 tonu kompostlamaya uygun olması beklenirken, düzenli depolamaya gidecek miktar yaklaşık 205 ton kadardır. Toplam atığın %6 'sının geri dönüşüme, %11'inin kompostlama/biyo kurutmaya ve geri kalan %83'ünün düzenli depolamaya götürüldüğü varsayımı ile hesaplama yapılmıştır. Bu hesaplama gerçek atık verileri ile yapılmamış olup, oluşması mümkün olan atık miktarlarını göstermektedir.

2022-2023 yılı için Akademik, İdari Personeller ve Öğrencileri kapsayan bütüncül bir atık tahmini hesaplaması yapıldığında ise Tablo 12 oluşmaktadır.

Tablo 12

Belediye Verileri Esas Alınarak İMÜ için Atık Tahmini Hesaplaması (0,75 kg/gün/kişi atık ile)

	Atık miktarı(ton)	Geri dönüşüm(ton)	Kompostlama(ton)	Düzenli depolama(ton)
Günlük	10,61	0,64	1,17	8,81
Yıllık	2375,18	142,51	261,27	1971,40

Not. Akademik ve idari personel ile öğrencileri birlikte ele alarak, günlük ve yıllık atık hesaplaması yapılmak istendiğinde, yaklaşık 11 ton/gün ve 2375 ton/yıl atık oluşması beklenmektedir. Tabloda geri dönüşüm, kompostlama ve düzenli depolama oranları için yine sırasıyla %6, %11 %83 oranları kullanılmıştır. Bu hesaplama gerçek atık verileri ile yapılmamış olup, oluşması mümkün olan atık miktarlarını göstermektedir.

2016-2023 Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planında, 2023 yılında oluşan atığın; %35' inin geri kazanım, %65' inin düzenli depolama yönetimi ile bertaraf edilmesi hedeflenmektedir. İstanbul için büyükşehir belediyesi ve ilçe belediyeleri atıklarının (ambalaj atıkları dahil) 2023 yılında geri kazanım hedefi %49, 2035 yılı için geri kazanım hedefi %61 olarak belirlenmiştir (ÇVŞİM, 2020).

Geri kazanım hedefi olan %49 başarıldığı takdirde, 2023 yılında İMÜ için yıllık 1164 ton atıktan faydalanılması ve 1211 ton atığın düzenli depolamaya götürülmesi sağlanabilmektedir. Hesaplama Tablo 12'deki 2375 ton/yıl toplam atık miktarı kullanılmıştır.

2035 yılı İMÜ için hesaplanan öğrenci tahmininde doğrusal artış eğilimi ile 34540 öğrenci ve personel sayısında 2575 kişi üzerinden toplam 37115 kişi varsayılmaktadır. Günlük atık miktarı 0,75 kg/kişi, öğrenci için 220 gün ve personel için

264 gün işgünü varsayımları kullanılmaktadır. Yıllık üretilmesi beklenen atık miktarı 6208 ton iken, 2035 yılı için geri kazanım hedefi olan %61 başarıldığı durumda geri kazanımı sağlanacak atık miktarı yıllık 3787 ton olacaktır. Düzenli depolamaya gönderilecek miktar yıllık 2421 ton olacaktır.

2035 yılı İMÜ için hesaplanılan öğrenci tahmininde logaritmik artış eğilimi ile 16166 öğrenci ve personel sayısında ise 2575 kişi üzerinden toplam 18741 kişi varsayılmaktadır. Günlük atık miktarı 0,75 kg/kişi, öğrenci için 220 gün ve personel için 264 gün işgünü varsayımları kullanılmaktadır. Yıllık 3177 ton atık oluşması beklenirken, 2035 yılı için geri kazanım hedefi olan %61 sağlandığı takdirde geri kazanılacak atık miktarı yıllık 1938 ton olmaktadır. Düzenli depolamaya gidecek miktar ise 1239 ton yıl olacaktır.

2035 yılı İMÜ için hesaplanılan öğrenci tahmininde 2. derece polinomal artış eğilimi ile 52641 öğrenci ve personel sayısı için 2575 kişi ile toplam 55216 kişi varsayımı yapılmaktadır. Günlük atık miktarı 0,75 kg/kişi, öğrenci için 220 gün ve personel için 264 gün işgünü varsayımları kullanılmaktadır. Yıllık üretilmesi beklenen atık miktarı 9195 ton iken, 2035 yılı için geri kazanım hedefi olan %61 başarıldığı durumda geri kazanımı sağlanacak atık miktarı yıllık 5609 ton olacaktır. Düzenli depolamaya gönderilecek miktar yıllık 3586 ton olacaktır.

2035 yılına ait üretilecek atık miktarının miktarlarını göstermek amacı ile oluşturulan doğrusal, logaritmik ve polinomal artış varsayımlarına ait hesaplamaları Tablo 13'teki gibidir. Bu sonuçlara göre, üretilecek minimum atık miktarı, logaritmik artış varsayımına göredir. Üretilecek maksimum atık miktarı ise polinomal artış varsayımına

göredir. Doğrusal artış varsayımı ile atık hesaplaması yapıldığında ise, maksimum ve minimum değerlerin arasında bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Doğrusal artış varsayımı ile yapılan hesaplamalar en makul tahminleri vermektedir.

Tablo 13

Logaritmik, Doğrusal ve Polinomal Artış Eğilimi ile Atık Hesaplamalarının Karşılaştırılması

	Logaritmik Artış	Doğrusal Artış	Polinomal Artış
Geri Dönüşüm(ton/yıl)	1938,12	3787,46	5609,33
Düzenli Depolama(ton/yıl)	1239,12	2421,49	3586,29
Toplam(ton/yıl)	3177,24	6208,95	9195,62

Not. 2035 yılı için geri kazanım hedefi olan %61 ve düzenli depolama için %39 oranları kullanılmıştır.

Bu sonuçlar ışığında 2035 yılında en iyi ihtimal ile yaklaşık 3177 ton atık oluşması beklenecektir. Nüfus artışının polinomal eğilimde olması sonucunda ise atık miktarının yaklaşık 3 kat daha fazla olması beklenmektedir.

Geri kazanım miktarının iyileştirilmesi ile, popülasyon artışı dahi olsa depolamaya gidecek olan atık miktarı aynı oranda artmamış olacaktır ve geri kazanılacak atıktan sağlanacak fayda ile atıkların çevreye olan olumsuz etkisi büyük oranda azaltılabilecektir.

4.4. Geri Dönüştürülecek Atıklardan Sağlanacak Kazanımlar

Üniversitelerde oluşacak atıkların, belediye atıklarıyla benzerlik gösterdiği, ancak evsel nitelikli atık bakımından farklılaştıkları görülebilmektedir. Organik atıklar, ambalaj atıkları ve tehlikeli atıklar benzerlik gösteren atık çeşitleridir. Üniversite kampüsleri de insan faaliyetlerinin yoğun olduğu yerler olması sebebi ile bu tür atıkların oluşması beklenmektedir. Bebek bezi vb. geri dönüşmeyen atıkların üniversite kampüsünde

oluşması beklenmezken, geri dönüştürülen ambalaj atıklarının yoğun miktarda oluşması beklenmektedir.

Farklı ülkelerde bulunan üniversitelerde üretilen atık miktarları ve atık karakterizasyonlarının farklı olduğu görülmektedir. İMÜ için yapılacak varsayımlarda Türkiye’de bulunan üniversite kampüslerindeki atık karakterizasyon oranlarının kullanımının daha sağlıklı olacağı düşünülmüştür. Bu sebeple; 2.5.5. Bölüm ’de bahsedilmiş olan, Artvin Çoruh Üniversitesi (AÇÜ) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) için yapılmış karakterizasyon çalışmaları baz alınmıştır. Çalışmaların verileri ışığında, Tablo 14 oluşturulmuştur.

Tablo 14

Artvin Çoruh Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Atık Karakterizasyonu Karşılaştırılması

Atık Çeşitleri	AÇÜ (%)	ODTÜ (%)	Ortalama (%)
Organik	42,77	35	39
Kağıt	7,23	13,4	10
Plastik	6,19	10,8	8
Cam	4,37	7,7	6
Metal	0,39	4,2	2
Diğer ve/veya Geri Dönüştürülemeyen	39,05	28,9	35

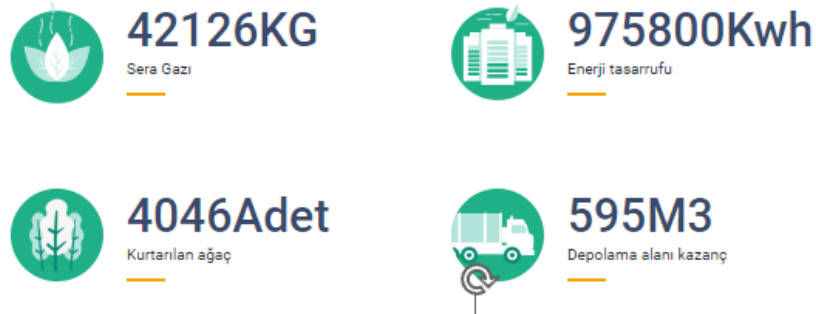
Not. Tabloda Artvin Çoruh Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi için yapılmış iki çalışmanın sonuçları görülmektedir. Değerler atıkların tüm atıklar içerisindeki yüzdesini göstermektedir. Örneğin; organik atıkların tüm atıklara oranı AÇÜ için Özverel (2014)’ in çalışmasında %42,77 iken, ODTÜ için Demirarslan ve diğerlerinin (2017) çalışmasında %35’tir ve bu iki oranın ortalaması %39 değerini vermektedir.

Bu veriler İMÜ için hesaplanan 2023 yılı atık miktarlarına uyarlandığında;

- Organik atıklar için %39 ile hesaplama yapıldığında yıllık 926 ton organik atık oluşması beklenmektedir. Organik atıkların kompostlama yöntemi ile kullanılmasıyla bahçelerde, parklarda, sebze yetiştiriciliğinde kullanılabilir. Kompost aynı zamanda toprak yapısını iyileştirmektedir (URL3).
- Kâğıt atıkları için, toplam atık miktarının %10'unun geri dönüşüme gönderilmesiyle, yıllık 238 ton kazanım mümkündür. Şekil 12'de görüleceği üzere 238 ton atığın kazanılmasıyla 4046 adet ağaç kurtarılabılırken, 595 m³ depolama alanından tasarruf edilebilmektedir. 42126 kg sera gazı salınımı önlenabilmekte ve 975800 kWh enerji tasarrufundan faydalanabilmektedir.

Şekil 12

238 Ton Kâğıt Atıktan Sağlanacak Kazanımlar



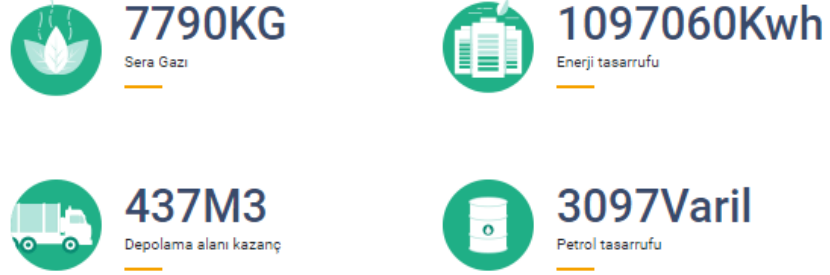
Not. 2023 yılı İMÜ popülasyonu baz alınarak, Atık Sayacı (<https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/atik-sayaci>) kullanılarak hesaplanmıştır.

- Plastik atıklar için, toplam atık miktarından %8 geri dönüşüm sağlanabilirse yıllık 190 ton plastiğin geri kazanımı mümkün olacaktır. Şekil 13'te bu kazanımlar görülebilmektedir. Buna göre 3097 varil petrolden tasarruf edilebilmekte ve 437

m³ depolama alanından tasarruf edilebilmektedir. 7790 kg sera gazının salınımının önüne geçilebilmekte ve 1097060 kWh enerjiden tasarruf edilebilmektedir.

Şekil 13

190 Ton Plastik Atıktan Sağlanacak Kazanımlar



Not. 2023 yılı İMÜ popülasyonu baz alınarak, Atık Sayacı (<https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/atik-sayaci>) kullanılarak hesaplanmıştır.

- Cam atıklar için %6 geri dönüşüm sağlandığı takdirde yıllık 143 ton cam atığının geri kazanımı mümkün olabilmektedir. Şekil 14'te görülebileceği üzere yaklaşık 172 kg hammadde tasarrufu ve 6006 kWh enerji tasarrufunun yanı sıra, yaklaşık 215 m³ depolama alanından kazanç sağlanabilirken, 4290 kg sera gazının salınımının engellenebilmesi mümkündür. Ayrıca, atık camların geri kazanımı ile, üretim aşamasında enerji kullanımında %25, su tüketiminde %50 civarında azalma sağlanmaktayken, %80 daha az atık oluşmaktadır (Gökçe, 2018).

Şekil 14

143 Ton Cam Atıktan Sağlanacak Kazanımlar



Not. 2023 yılı İMÜ popülasyonu baz alınarak, Atık Sayacı (<https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/atik-sayaci>) kullanılarak hesaplanmıştır.

- Metal atıklar için %2 geri kazanım sağlandığında yıllık 48 ton metalin kazanılması mümkün olabilmektedir. Şekil 15 ile geri kazanımın sağlanabildiği durumda yaklaşık 62 kg ham madde ve 30816 kWh enerji tasarrufunun yanında, 4560 kg sera gazının salınımı engellenebildiği gibi 144 m³ depolama alanından kazanç sağlanılabilmesi teorik olarak mümkün görünmektedir.

Şekil 15

48 Ton Metal Atıktan Sağlanacak Kazanımlar



Not. 2023 yılı İMÜ popülasyonu baz alınarak, Atık Sayacı (<https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/atik-sayaci>) kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 15

Atıkların Geri Kazanımı ile Sağlanacak Yıllık Kazanımlar

Kazanımlar	Miktar(ton)	Sera	Enerji	Depolama	Ham madde
		Gazı(ton)	tasarrufu(kWh)	Alanı(m3)	
Kağıt	238	42.126	975800	595	4046 ağaç
Plastik	190	7.79	1097060	437	3097 varil
Cam	143	4.29	6006	214.5	171.6 kg
Metal	48	4.56	30816	144	62.4 kg
Toplam	619	58.766	2109682	1390.5	

Not. 2023 yılındaki popülasyon baz alınarak, Atık Sayacı (<https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/atik-sayaci>) üzerinden yıllık kazanım hesaplamaları yapılmıştır. Bu kazanımlar gerçekleşebilseydi, yıllık 619 ton geri dönüştürülen atık ile, 58,766 ton/yıl sera gazı salınımını engellenmesi mümkün olabilmekteydi.

4.5. Üniversitede Sıfır Atık Kapsamında Yapılması Gereken Çalışmalar

İMÜ, Sıfır Atık Yönetmeliği Ek 1B' deki sisteme geçişlerin tamamlanmasını gösteren takvime göre, 31 Aralık 2020 yılından itibaren sisteme geçmesi ve uygulaması gereken 2. grupta bulunmaktadır. Bu nedenle tüm faaliyetlerinde bu yönetmelikte belirtilen genel esaslara uymakla, israfı önlemeye yönelik çalışmalarda bulunarak atık oluşumunun önlenmesini/azaltılmasını sağlamakla, kaynağında ayrı biriktirilen atıkların birbirleriyle karıştırılmadan ayrı olarak toplanmasına ve geçici depolanmasına yönelik altyapıyı oluşturmakla, sıfır atık yönetim sisteminin kurulması ve uygulanmasında Ek 1 listede tanımlanan uygulama takvimine uymakla, sıfır atık yönetim sisteminin tasarım aşamasından başlayarak uygulamaların izlenmesi faaliyetlerini de içeren tüm sürecin, sorumluluk alanı içerisindeki tüm kişi ve kuruluşların katılımı ile bütünlük ve uyum içinde yürütülmesini sağlamakla, sıfır atık yönetim sisteminin yaygınlaştırılması ve bu konudaki

farkındalığın arttırılmasına yönelik bilinçlendirme ve eğitim faaliyetleri yapmakla, bu kapsamda düzenlenen faaliyetlere katkı ve katılım sağlamakla, oluşan ve ayrı biriktirilen tüm atıklara ilişkin veriler ile bu atıkların teslim edildiği yerlere ilişkin bilgileri Ocak ve Temmuz ayları olmak üzere yılda iki kez sıfır atık bilgi sistemi üzerinden bildirmekle yükümlüdür (SAY, 2019).

Üniversitelerde sıfır atık uygulaması için 4 adım olan;

- Çalışma ekibinin belirlenmesi,
- Planlama,
- Eğitim, bilinçlendirme faaliyetleri ve uygulamaya geçilmesi,
- İzleme, kayıt tutulması ve iyileştirme faaliyetleri İMÜ’ de Sıfır Atık kapsamında yapılması gereken çalışmalardır.

4.5.1. Çalışma Ekibinin Belirlenmesi

Sıfır Atık Projesini verimli bir şekilde sürdüren üniversiteler incelendiğinde tüm işleyişin tek noktadan yönetilmesinin önemi görülebilmektedir. Örneğin; Boğaziçi Üniversitesi’nde bu doğrultuda Rektörlük kararıyla Sürdürülebilir Yeşil Kampüs Uygulamaları Koordinatörlüğü kurulmuştur. Boğaziçi Üniversitesi Sıfır Atık Danışma Kurulu ise üniversitelerde atık yönetimi, öğrencilerde farkındalık oluşturulmasına yönelik organize edilebilecek etkinlikler, proje fikirleri ve sıfır atık sertifika programı gibi konuların konuşulduğu ve çevre danışmanı, lisanslı geri kazanım firmaları gibi paydaşların bulunduğu bir kuruldur (Cılız ve Erdem, 2018).

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi bünyesinde ise sıfır atık uygulamasında kurum içi işleyişi ve kurum dışı ilişkileri yönetmek için Atık Yönetimi Koordinatörlüğü kurulmuştur. Şekil 16’da koordinatörlük organizasyonel yapısı görünmektedir. Ayrıca; karar süreçlerinin hızlı alınması ve resmi yazışma bürokrasisinin yok edilmesi için, Koordinatör direk olarak en üst amir olan Rektör’e bağlanmıştır. Kurulum sürecindeki resmi yazıların tamamı rektörlük makamından ilgili birimlere gönderilmiştir. Bu iki aksiyon, süreçlerin hızlı ve verimli bir şekilde kurulması ve yönetilmesi sağlanmıştır (Gönen ve Deveci,2020).

Şekil 16

Atık Yönetimi Koordinatörlüğü Organizasyonel Yapı Örneği

Üye	Kadro	Görev
Rektör	En üst idari amir	• Tüm süreçlerin kontrol yetkilisi
Koordinatör	Çevre Mühendisi Akademisyen	• Koordinatörlüğün yönetimi • Tüm süreçlerin kontrolü • Rektörlük makamı ile iletişim kurulması • Atık alt komisyonları ile iletişim kurulması
Koordinatör Yardımcısı	Çevre Mühendisi Akademisyen	• Koordinatörlüğün iç işleyişi • Süreçlerin kontrolü • Atık alt komisyonları ile iletişim kurulması • İdari personel ve temizlik personeli ile iletişim ve koordinasyon kurulması
Koordinatör Yardımcısı*	Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri	• Farkındalık faaliyetlerinin tasarlanması • Bilgilendirme eğitimlerinde eğitim içeriğinin anlatılan gruba göre düzenlemesi
Çevre Mühendisi	İdari kadrolu memur	• Uygulama süreçlerinin tamamında atıkların kurum içindeki akışlarının transferlerinin takibi • Atıkların kurum dışına gönderilmesinin organizasyonu • MoTAT ve Sıfır Atık Bilgi sistemlerinin giriş kayıtları
Sekretarya	İdari kadrolu memur	• Kurum içi yazışmaların sağlanması • Planlanan işlerin idari mevzuata uyumluluğunun kontrolü

* Atık Yönetimi Koordinatörlüğü kurulduktan sonra eğitim ve farkındalık faaliyetleri için ihtiyaç duyulmuştur.

Not. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Atık Yönetimi Koordinatörlüğü Organizasyonel Yapısı (Gönen ve Deveci,2020).

Mardin Artuklu Üniversitesi (2021) bünyesinde "Sıfır Atık Projesi" kapsamında Rektörlüğe bağlı olarak 14 Haziran 2021 tarihinde Sıfır Atık ve Çevre Yönetimi Koordinatörlüğü kurulmuştur.

Karadeniz Teknik Üniversitesi (t.y.) bünyesinde ise Sıfır Atık Koordinatörlüğü kurulmuştur. Üniversite Sıfır Atık Yönetim Kurulu; Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığının bağlı olduğu Rektör Yardımcısının başkanlığında, Üniversite Sıfır Atık Yönetimi Koordinatörü, Üniversite Genel Sekreteri, Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanı, İdari ve Mali İşler Daire Başkanı, Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanı ile bir Koordinatör Yardımcısından oluşmaktadır.

İMÜ, farklı konumlarda bulunan yerleşkeleri ve yerleşkelerin içerisindeki binalarında farklı birimleri bulunan bir üniversitedir. Sıfır atık uygulamaların etkili bir şekilde kurulması ve yönetilmesi için ana bir koordinatörlük ve her birimlerde alt koordinatörlükler kurulması sistemin sağlıklı bir şekilde ilerlemesini sağlayacaktır. İdari Birimler Daire Başkanlıklarından (Yapı İşleri ve Teknik Dairesi Başkanlığı, İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı, Sağlık Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı, vb.) ve sıfır atık yönetimi kurulması ve yönetilmesinde sorumlu olabilecek tüm paydaşların bir arada bulunacağı toplantılarla sıfır atık sistemin kurulması ve yönetilmesinde ortak bir yol izlenmesi ve tüm paydaşların destek olması gerekmektedir. Sıfır atık yönetim sistemi çalışma ekibine üniversite öğrencilerinden gönüllülerin de bulunması sistemin öğrenciler tarafından kabul edilmesini kolaylaştıracaktır.

4.5.2. Planlama

Planlama dahilinde yapılması gerekenler;

- Mevcut durum tespiti,
- Atık önleme ve azaltım prensiplerinin belirlenmesi,
- İhtiyaç analizi

olarak sıralanmaktadır. Bu bağlamda, mevcut durumda atık ayırma ekipmanları bulunduğu görülmektedir.

Şekil 17

İMÜ Ayrı Biriktirme Ekipmanları



Not. İMÜ Kuzey Kampüs F Blok'ta bulunan 6'lı atık ayırma ekipmanları görülmektedir. Kampüs genelinde ekipmanlar bulunmaktadır.

Öğrencilerin atıkları ayrıştırması için teşvik edici yöntemler kullanılması, sıfır atık prensiplerinin uygulanmasını kolaylaştıracaktır. Örneğin, atık toplama potaları atık

ayrıştırırmayı eğlenceli hale getireceği için, öğrencilerin ilgisini çekebilecek bir yöntem olarak kullanılabilir. Şekil 18’de atık toplama potasına bir örnek görülmektedir.

Şekil 18

Atık Toplama Potası



Not. Sinop Üniversitesi (2021) Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı tarafından yaptırılan 10 adet “Atık Toplama Potaları” üniversitenin merkez yerleşkesinde konumlandırılmaktadır

İdari ve akademik ofislerden yoğunlukla evsel nitelikli atıklar çıkmaktadır. Geri dönüştürülen ambalaj atıkları (kâğıt, plastik, cam) ve dönüştürülemeyen (ıslak mendil, kâğıt havlu vb.) atıkların oluşması beklenmektedir. Bunların dışında tükenmez kalem, kartuş-toner, floresan ampul gibi tehlikeli atıklar da oluşabilmektedir. Piller de ayrı olarak biriktirilip lisanslı firmalara gönderilmesi gereken atık türlerindendir.

Derslik ve amfilerde genellikle plastik, kâğıt ve organik ağırlıklı olmak üzere evsel nitelikli atıklar çıkmaktadır. Kantin ve çay ocaklarında ise; yemek hazırlama atıkları, artıklar, çay posası gibi organik atıklar, ambalaj atıkları (plastik ambalaj, plastik şişe,

plastik çatal, bıçak, metal kutu, cam şişe, cam bardak, kâğıt atıklar, karton koli, vb.), geri dönüşmeyen atıklar (ıslak mendil, peçete, kürdan vb.), yemek pişirilmesi durumunda bitkisel atık yağ oluşması beklenmektedir. Bitkisel atık yağ oluşması durumunda, atık yağın kelepçeli bidonlarda biriktirilerek, lisanslı firmalara gönderilmesi gerekmektedir.

Kırtasiye ve fotokopi işlemlerinden oluşabilecek toner ve kartuş atıkları da tehlikeli atık olarak sınıflandırılmaktadır. Evsel nitelikli çöp olarak nitelendirilmemelidir.

Üniversite bünyesinde bulunan laboratuvarlarda kullanılan kimyasal maddeler, tehlikeli atık olarak nitelendirildiklerinden, kullanıldıktan sonra lavaboya dökülmemelidir. Sızdırmaz nitelikli kelepçeli bidonlarda biriktirilmelidir. Kimyasalların içinde bulunduğu tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar da evsel nitelikli atıklardan ayrı biriktirilmeli ve lisanslı firmalarca bertarafa gönderilmelidir.

Tıbbi atık, enfeksiyon yapıcı atıkları, patolojik atıkları ve kesici-delici atıkları kapsamaktadır. Laboratuvarlarda deney hayvanları ve dokular kullanıldığı takdirde, oluşacak atık tıbbi atık olarak nitelendirilmektedir. Bu atıklar yönetmelik Ek 4'teki Hayvanlarla İlgili Araştırma, Teşhis, Tedavi ya da Hastalık Önleme Çalışmalarından Kaynaklanan Atıklar (18 02) kategorisine girmektedir (AYY, 2015). Tıbbi atıkların, tehlikeli, tehlikesiz, belediye veya ambalaj atıkları gibi diğer atıklar ile karıştırılmaması ve kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, geçici depolanması, taşınması ve bertarafı esastır. Tıbbi atıkların neden olduğu çevresel kirlenme ve bozulmadan kaynaklanan zararlardan dolayı tıbbi atığın toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertarafı faaliyetlerinde bulunanlar müteselsilen sorumludurlar. Tıbbi atıkların

yönetiminden sorumlu kişi, kurum/kuruluşlar, bu atıkların çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler (TAYK, 2017).

Fakülteler özel olarak incelendiği takdirde ise, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesinden oluşabilecek elektrikli ekipman atıkları, kablolar gibi özel nitelikli atıklar, İnşaat Mühendisliği bölümünden oluşabilecek atık beton ve yapı malzemeleri ayrı olarak ele alınması ve yönetilmesi gereken atıklardır. Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi'nde tehlikeli nitelikte yapıştırıcı, solvent, boya, tiner vb. malzemelerin kullanılması mümkün olduğundan, oluşabilecek atıkların da tehlikeli atık olarak değerlendirilmesi ve evsel nitelikli atıklardan ayrı biriktirilip depolanması gerekmektedir. Tüm birimlerden oluşması muhtemel tehlikeli atıkların ayrı biriktirilmesi ve geçici depolama alanında biriktirildikten sonra lisanslı firmalarca bertaraf edilmesi gerekmektedir.

Kampüs genelinde oluşacak atık madeni yağlar, yağlarla kontamine bez eldiven vb. maddeler ayrı olarak biriktirilmeli ve lisanslı firmalara verilmelidir. Örneğin, jeneratörlerinin bakımları sırasında kullanılan yağ, yağ bulaşmış eldiven ve bezler buna örnek verilebilir.

Yemekhanelerde kürdan ve peçetelerden ayrı olarak toplanan yemek artıklarının hayvan barınaklarına gönderilmesi ve kompostlamaya uygun olan organik atıkları (meyve ve sebze atıkları, dökülmüş ağaç yaprakları organik meyve-sebze kabukları, çimen vb.) evsel atıklardan ayırarak, depolamaya gönderilecek atık miktarını azaltmak sıfır atık prensibine en uygun yaklaşım olacaktır. Bu sebeple, kampüste kullanılmak üzere bir

kompostlama ünitesi kullanılması, oluşan kompost gübresini kampüs bahçesinde kullanarak sürdürülebilir atık yönetimini destekleyecektir.

Kaynağında ayrı olarak toplanmış atıkların biriktirileceği bir geçici atık depolama alanı ihtiyacı olduğu görülmektedir. Ayırıştırılan atıkların geçici depolanmasına yönelik altyapıyı oluşturmak, gerekli kumbara, konteyner gibi ekipmanları sağlamak üniversitenin yükümlülüklerindendir.

Geçici depolama alanı, üniversitede oluşabilecek tüm atıkların depolanabileceği büyüklükte olması gerekmektedir.

İMÜ Kuzey ve Güney Kampüsleri inşaat aşamasında olduğundan sıfır atık uygulamasına uygun şekilde düzenlenmesi öncelikli olarak yapılması gerektirir. Toplanan tehlikeli ve tehlikesiz atıkların yetkili firmalara gönderilmesine kadar bekletileceği atık depolama alanı oluşturulmalıdır. Atıkların geçici depolanması atığın üretildiği tesis/kuruluş sınırları içinde yapılmalıdır. Atıklar özelliklerine göre sınıflandırılmalıdır ve geçici depolanan atığın üzerinde tehlikeli ya da tehlikesiz atık ibaresi, atık kodu, depolanan atık miktarı ve depolama tarihi bulunmalıdır (AYY, 2015). Yönetmeliğe uygun olacak geçici depolama alanı için yeterli büyüklükte bir alanın ivedilikle belirlenmesi gerekmektedir. Geçici depolama alanı oluşturulana kadar, kampüsün sınırları içerisinde uygun bir alan belirlenmelidir. Bu alanda oluşan atıklar, birbirleriyle karışmayacakları yerlerde, ayrı olarak ve atık koduna uygun şekilde biriktirilmelidir.

Üçüncü sınıf atık getirme merkezi olarak da kullanılabilecek bir geçici atık depolama alanının oluşturulması ile bir yapıda iki kriteri karşılayan bir alanın yapılması sağlanabilecektir. Şekil 19 buna örnek olarak gösterilebilecek bir geçici atık depolama alanını göstermektedir. Tehlikeli, tehlikesiz atıkların depolandığı ve kompostlama ünitesinin de bu alanda bulunduğu yine bir üniversite kampüsünde bulunan geçici atık depolama alanı ise Şekil 20’de bulunmaktadır.

Tehlikeli atıklar geçici depolama alanında en fazla 6 ay, tehlikesiz atıklar ise en fazla 1 yıl süreyle depolanabilmektedir. Bu sürelerin sonunda lisanslı firmalar ile bertarafa gönderilmeleri gerekmektedir. Lisanslı firmalarla sözleşmelerin yapılması, EÇBS üzerinden gönderimleri sağlanması, dışarıdan alınan hizmetler için yapılan sözleşmelerde oluşacak atıkların lisanslı firmalara gönderilmesine yönelik maddelerin bulunması gerekmektedir. Bu sayede üniversite sınırlarında oluşan tüm atıkların kontrolü sağlanacaktır.

Şekil 19

Geçici Atık Depolama Alanı Örneği 1



Not. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Geçici Depolama Binası. Boyutlar tüm yönetmelikleri sağlayacak kapasitede (Sıfır Atık Yönetmeliği, Ambalaj Atıkları Yönetmeliği vb.) tasarlanmıştır. 3. sınıf atık getirme

merkezi kriterlerinin çok üzerindedir. İçerisinden bir TIR manevra yapmadan geçebilmektedir (Gönen ve Deveci,2020).

Şekil 20

Geçici Atık Depolama Alanı Örneği 2



Not. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın sağladığı hibe ile fakülteler ve diğer binalardan toplanan atıkların geçici depolanması için Yıldız Teknik Üniversitesi'nde açık alanda üç bölümlü bir adet Atık Geçici Depolama Alanı bulunmaktadır. Geri dönüşüm atıklar tartılarak depolama alanının sol bölümünde biriktirilmektedir. Atık Geçici Depolama Alanı'nın orta bölümünde ise tehlikeli atıklar biriktirilmektedir. Atık Geçici Depo Alanı'nda sağda yer alan kompost cihazı ile yemekhaneler ve kantinlerde oluşan yemek atıkları ile peyzaj alanlarında ortaya çıkan ağaç-bitki budama atıklarından kompost üretimi yapılmaktadır (Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ), 2019).

Üniversitede atık azaltımı için mümkün olduğunca elektronik mailleşmelerin tercih edilmesi, çıktı alınmaya gerek kalmadan internet üzerinden işlemlerin yapılması, mümkün olmayan durumlarda ise çıktıların çift taraflı olarak yazdırılması gerekmektedir. Satın alınacak kimyasalların, temizlik malzemelerinin, içeceklerin vb. ambalajlı ürünlerin büyük boylarda tercih edilmesi daha az atık ambalaj oluşumuna yardımcı olacaktır. Atık

azaltımı ile ilgili özellikle akademik ve idari personel ile diğer çalışanların iş birliği oldukça önemlidir. Öğrencilerin sıfır atık projeleri üretebilecekleri toplulukların ve kulüplerin oluşturulması, sıfır atık felsefesinin benimsenmesini ve uygulanmasını kolaylaştırabilmektedir.

Tablo 16

SAY Ek 3-B Bina ve Yerleşkeler için kriterler

1	Oluşan tehlikesiz nitelikteki geri kazanılabilir kağıt, cam, metal, plastik atıkların diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilmesi
2	Oluşan atık pil, bitkisel atık yağ, atık elektrikli ve elektronik eşya ile diğer geri kazanılabilir atıkların ayrı olarak biriktirilmesi
3	1. Ve 2. Kriterlerde belirtilmeyen tehlikesiz ve tehlikeli özellik gösteren diğer atıklar ile tıbbi atıkların ilgili mevzuatına uygun olarak biriktirilmesi
4	Biyo-bozunur atıkların, yoğun oluşum gösterdikleri çay ocakları, kafeterya, yemek hazırlama veya yemek servisinin yapıldığı yerler gibi noktalarda ayrı olarak biriktirilmesi
5	Biriktirme ekipmanlarında renk kriterlerine uyulması, atığa özgü bilgilendirici işaret veya yazıların yer alması
6	Tüm biriktirme ekipmanlarının ihtiyaca ve ilgili mevzuatında verilen kriterlerine uygun hacim, adet veya özellikte olması
7	Biriktirilen atıkların ilgili idarenin toplama sistemine ve/veya izin ve/veya çevre lisansı bulunan atık işleme tesislerine teslim edilmek üzere, oluşturulan geçici depolama alanında toplanması
8	Sıfır atık yönetim sistemine ilişkin gerekli bilgilendirme eğitimlerinin verilmesi
9	Çevre Kanunu ve bu Kanun kapsamında hazırlanan mevzuat doğrultusunda almakla yükümlü olduğu izin ve/veya çevre izin/lisanslarının bulunması
10	Depozito kapsamındaki ambalajlı ürünlerin satışını gerçekleştiren satış noktaları; tüketiciler tarafından iade edilmek istenen depozitolu içecek ambalajlarının toplanması amacıyla Bakanlıkça esasları belirleyen depozito sistemine katılım sağlamakla ve uygulamakla (Bu kritere uyum 1/1/2021 yılından itibaren aranacaktır)

Not. Sıfır Atık Yönetmeliği kapsamında sıfır atık yönetim sistemi kurulması için gerekenlerin gösterildiği kriterlerdir. Temel seviyede sıfır atık belgesi bu kriterlere uyulması gerekmektedir (SAY, 2019).

Bina ve yerleşkeler için puanlama kriterlerinde zorunlu olan ilk kriter bertarafa giren atık miktarının azaltılma oranıdır. Belge alınabilmesi için azalma oranının %15' ten az olmaması gerekmektedir. Zorunlu kriter sağlandıktan sonra aşağıdaki kriterlerden puan alınması gereklidir;

- Atık azaltımı ve önlemeye yönelik faaliyetler
- Yeniden kullanıma yönelik faaliyetler
- İsrafin azaltılmasına yönelik faaliyetler
- Tedarik ve lojistik faaliyetler
- Bilinçlendirme ve farkındalığın artırılmasına yönelik faaliyetler (SAY,2019).

Şekil 21

Temel Seviye Sıfır Atık Belgesi Örneği



The image shows a sample of a 'Sıfır Atık Belgesi' (Zero Waste Certificate) for the 'Temel Seviye' (Basic Level). The document is issued by the T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. It includes the official seal of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change of the Republic of Turkey, the Istanbul Metropolitan Municipality logo, and the 'SIFIR ATIK' logo. The certificate number is TS/34/B2/6/119 and the date is 28/10/2020. The recipient is YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ DAVUTPAŞA KAMPÜSÜ, located at İSTANBUL, ÇİFTİ HAVUZLAR Mahallesi, ESKİ LONDRA ASFALTI CADDE, No: 149-1, ESENLER, Türkiye. The tax number is 9650041985. The certificate is valid until 28/10/2025. It mentions that the institution has been awarded the 'Sıfır Atık Belgesi' for its compliance with the 'Sıfır Atık Yönetmeliği' (Zero Waste Regulation) published in the Official Gazette on 12/07/2019. The certificate is signed by Hacı Mehmet GÜNER, the Director of the Istanbul Metropolitan Municipality's Environment and Urbanization Directorate. A note at the bottom states that the certificate is available in electronic form and can be downloaded from the website: <https://www.istanbul.gov.tr/icerik/cevre-ve-sehircilik/il-mudurlugu/belge-donuklari-kodu-931FUBH>.

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

SIFIR ATIK BELGESİ
(Temel Seviye)

Adı : YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ DAVUTPAŞA KAMPÜSÜ
Adresi : İSTANBUL, ÇİFTİ HAVUZLAR Mahallesi, ESKİ LONDRA ASFALTI CADDE, No: 149-1,
ESENLER, Türkiye
Vergi No : 9650041985

Belge No: TS/34/B2/6/119
Tarih: 28/10/2020

12/07/2019 tarihli ve 30829 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği'nce Sıfır Atık Yönetim Sistemi'ni kurarak **Sıfır Atık Belgesi**'ni almaya hak kazanmıştır.

Belge Son Geçerlilik Tarihi: 28/10/2025

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Adresi: <https://www.istanbul.gov.tr/icerik/cevre-ve-sehircilik/il-mudurlugu/belge-donuklari-kodu-931FUBH>

e-imzalıdır
Hacı Mehmet
GÜNER
Çevre ve Şehircilik İl
Müdürü

Not. Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü için alınmış olan temel seviye Sıfır Atık Belgesi'dir. Aynı zamanda, İstanbul'da temel seviyede sıfır atık belgesi alan ilk devlet üniversitesidir (YTÜ, 2020).

4.5.3. Eğitim/Bilinçlendirme Faaliyetleri ve Uygulamaya Geçilmesi

Sıfır atık felsefesinin uygulanması için en önemli konulardan biri eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleridir. Eğitimin içeriği hitap edecek kitleye uygun bir seviyede olmalı ve eğitimin yalın bir dille aktarılması gerekmektedir. Sıfır atık sistemini üniversitede etkili bir şekilde kurmak ve uygulamak için;

- İdari ve akademik personel
- Temizlik personeli
- Üniversite öğrencileri

ayrı ayrı ele alınmalıdır. Eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri bu kitlelere uygun olmalıdır. İdari ve akademik personel için atıkları azaltma, kaynağında ayrıştırma ve sıfır atığın kazanımlarının ele alındığı faaliyetlerin bulunduğu içerikler daha yararlı olacaktır. Öğrencileri yetiştiren ve üniversitedeki atık yönetim sistemin etkili bir şekilde yönetilebilmesinde birinci derece önemi bulunan akademik personelin desteği çok değerlidir.

Temizlik personeli ve hizmetliler için atıkları azaltma, kaynağında ayrıştırma, ayrıştırılan atıkların geçici depolama alanında uygun bir şekilde düzenli depolanması bilgilerinin yanı sıra, bertarafa gönderilinceye kadar geçici depolanmasını doğru bir şekilde aktarmak önemlidir. Personelin çalıştığı bölüme göre özelleştirmelerin yapılması faydalı olacaktır. Örneğin, kantinde çalışan personeller için, ambalaj atıkları ve oluşabilecek organik atıkların ayrıştırılması konuları eğitim dahilinde olmalıdır. Yemekhane personeli için geri dönüştürülebilir atıkların yanı sıra dönüştürülemeyen

atıkların neler olduğu, oluşabilecek bitkisel atık yağın doğru bir şekilde toplanması ve depolanması konuları eğitim ve bilinçlendirme dahilinde olmalıdır.

Üniversite öğrencilerinde ise atıkları azaltma, kaynağında ayrıştırma ve sıfır atığın kazanımları konularında eğitim ve bilinçlendirme yapılması faydalı olacaktır. Atık ayrıştırma alanları ve öğrencilerin yoğun bulunduğu derslikler, yemekhane, kafeterya ve kantin gibi alanlarda bilgilendirici yazı ve posterler bilinçlendirme yöntemlerinden bir diğeridir. Atıkların doğru bir şekilde ayrıştırılması için öğrencileri sms ve e-posta yolu ile bilgilendirmenin öğrencilerin motivasyonunu arttırabilmektedir (Gönen ve Deveci, 2020). Üniversitenin ve öğrencilerin atıklardan elde edilecek geri kazanım bilincini arttırmadaki toplumsal yeri ve önemi anlatılmalıdır. Kurulacak bir sıfır atık kulübü, öğrenciler arasında sıfır atık bilincini arttırmaya yönelik çalışmalar yaparak, öğrencilerin katılımını arttırabilecektir.

Üniversitede şimdiye değin çeşitli toplantılar yapılmıştır. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’nden görevlendirilmiş bir yetkili tarafından, İMÜ akademik ve idari personeline yönelik bilinçlendirme toplantısı yapılmıştır.

İMÜ’ de yapılmış “Yarınlar Çöp Olmasın” Projesi ile Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm Farkındalığı Oluşturulmak için Eğitim Bilimleri Fakültesi’nde anaokullarına yönelik bir proje yapılmıştır. Bu proje kapsamında, 9 hafta boyunca sıfır atık ve geri dönüşüm konulu etkinlikler yapılmıştır (İMÜ, 2022). Bunun benzeri projelerin üniversiteye yönelik yapılması için fakültelerden destek alınması faydalı olacaktır. Örneğin, Eğitim Bilimleri Fakültesi için, sunum yapmaya yönelik derslerde sıfır atık konusu ile üniversite öğrencilerini bilinçlendirmek mümkündür.

Üniversitenin öğrenci topluluklarından Kariyer Topluluğu öncülüğünde gerçekleştirilen İMÜ Kariyer Haftası'nın bir parçası olan “Zirve 22’ Etkinliği” 26 Mayıs 2022 tarihinde gerçekleşmiştir. Etkinlikte “Atık Yönetimi ve Sürdürülebilirlik” konulu sunum yapılmıştır. Çevre Kirliliği, Döngüsel Ekonomi, Geri Dönüşüm, Endüstriyel Atık Yönetimi, Sıfır Atık Uygulamaları ve Sürdürülebilirlik başlıklarını ele alan sunum sonrası sıfır atık noktaları incelenmiş ve atıkların türüne göre ayrıştırılması konusunda daha hassas olunması ve atıkları yanlış kutulara atanların ikaz edilmesi konusunda karar verilmiştir.

İMÜ Sürdürülebilirlik Ofisi tarafından çevrimiçi olarak 26 Temmuz 2022 tarihinde düzenlenen “Plastiğe Alternatif Olarak Doğa Dostu Biyoplastiklerin Üretimi” hakkında olan seminerde plastik atık üretimini engelleyebilecek ve plastiğe alternatif olabilecek organik malzemelerden üretilen biyoplastik anlatılırken, biyoplastik kullanımı ile çevre kirliliğinin azaltılabileceği ve atık yönetimi ve ekolojik döngüye sağlayabileceği katkılara değinilmiştir

Farkındalığı arttırmak amacıyla, Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Türk Mutfağı dersi kapsamında; erken yaşta öğrenme ve teoriden pratiğe bakış açısıyla sıfır atık mutfak uygulamaları gerçekleştirilmektedir.

4.5.4. İzleme, Kayıt Tutulması ve İyileştirme Faaliyetleri

İzleme ve kayıt tutulması için EÇBS üzerinden erişilen Sıfır Atık Bilgi Sistemi kullanılmaktadır. Sistem üzerinden yerleştirilen ekipmanlar, toplanan atık miktarları, kompost atık miktarlarına ait verilerin girişi yapılmaktadır. Aynı zamanda geçici atık depolama alanı ve 3. sınıf atık getirme merkezine ait bilgiler ve yapılan eğitimlere ait

bilgiler girilmektedir. İMÜ ‘nün sistemde kaydı bulunmaktadır. Sisteme veriler eksiksiz ve tam bir şekilde girilmelidir. Toplanan atık miktarlarının doğru bir şekilde girilebilmesi için, toplanan atıkların üniversitede tartımının yapılması ve sonrasında bertarafa gönderilmesi gerekmektedir. Böylece ocak ve temmuz aylarında sisteme girilmesi gereken atık verilerinin analizleri doğru bir şekilde yapılacaktır. Atık azaltımı ve ayrıştırmasına yönelik yapılacak faaliyetler için yapılacak iyileştirilme verileri, tutulan raporlarla sağlanacaktır. Dolayısıyla, sistemden çıkacak altı aylık raporlar durumun değerlendirilmesi için faydalı olacaktır.

4.6. İMÜ Sıfır Atık Uygulamalarında Karşılaştığı Avantaj/Dezavantajlar

Gelişmekte olan yeni bir üniversite olması sebebi ile İMÜ için tüm sistemin inşaa aşamasında kurulması, birtakım avantajlar ve dezavantajları beraberinde getirmektedir. Üniversitenin sahip olduğu avantajlar aşağıda sıralanmaktadır;

- Sıfır atık prensibinde uygulanması gereken ilk adım olan sıfır atığın inşaat aşamasında planlanıp uygulanabilmesinin mümkün olmasıdır. Fiziksel mekânları vizyona ve yeni ortaya çıkan şartlara göre tasarlayabilme imkânı en büyük avantajıdır.
- Tehlikeli ve tehlikesiz atık geçici depolama alanlarının üniversite kampüsünün en optimal konumuna yerleştirilmesi ve gelecekteki öğrenci sayısının göz önüne alınarak yeterli büyüklükte inşa edilebilmesi de bir diğer avantajıdır.
- Kampüs içerisine kompostlama, 3. sınıf atık getirme merkezi vb. sistemlerin kurulabileceği alanların önceden belirlenmesi mümkün olabilmektedir.

- Sürdürülebilir atık yönetimi çalışmalarını destekleyecek bir Sürdürülebilirlik Ofisi bulunmaktadır. Yapılacak çalışmalarda birimin desteğinden faydalanılması mümkündür.
- Atıkların ayrı toplanmasına yönelik biriktirme ekipmanları kampüs genelinde bulunmaktadır.

Yukarıdaki avantajların yanında, üniversitenin birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajlar ise aşağıdaki gibidir;

- Atık yönetimi yapılabilmesi için ayrılması gereken bütçe ve harcamalar konusunda imkanlar kısıtlı olabilmektedir.
- İnşası devam etmekte olan bir üniversite olması nedeniyle atık yönetimi için yapılması gereken yatırımlar geri planda kalmaktadır.
- Atıkların yönetilmesi ve çevre yönetimine yönelik faaliyetler üniversiteye bir maliyet yükü oluşturmaktadır.
- Üniversite kampüslerinin dağınık olması, Kuzey ve Güney Kampüslerinin arasından yol geçmesi ve yerleşkelerin ikisinin farklı ilçe belediyelerinde bulunması atık yönetiminde farklı belediyelerle çalışmayı beraberinde getirmektedir. Belediyelerin farklı uygulama yöntemlerinin bulunabilmesi ortak bir anlayışla sistemin uygulanmasını zorlaştırmaktadır.
- Atık Yönetimi/Sıfır Atık Yönetimi için ayrı bir birimin bulunmaması, sistemin düzgün kurulmasını ve uygulanmasını engellemektedir.
- Üniversitenin atık yönetimine dair bir yönergesi bulunmamaktadır.

- Atık yönetimi ile ayrı olarak ilgilenecek ve koordinasyonu sağlayacak personelin bulunmaması, uygulamayı işletme yükümlülüğündeki personele iş yükü oluşturmaktadır. Bu da sıfır atık uygulamalarını sahiplenerek kurulması ve uygulanması engellemektedir.
- Ayrı biriktirilen atıkların depolanacağı, yönetmeliklere uygun bir geçici atık depolama alanı oluşturulması gerekmektedir.
- Organik atıkların yönetilmesine yönelik kompostlama vb. sistemler bulunmamaktadır.

4.7. Farkındalık Ölçme Çalışması

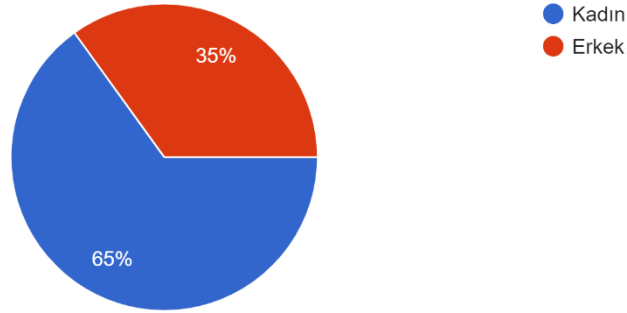
Farkındalığı ölçmek amacı ile 6 Nisan 2023 – 26 Nisan 2023 tarihleri arasında İMÜ öğrencilerinin, akademik ve idari personellerinin e-posta adreslerine gönderilen anket çalışmasını 248 kişi cevaplamıştır. Sorular arasında bulunan dikkatsiz yanıtlayanları tespit etmeye yönelik iki sorudan, ikincisini (15. Soru) yanlış cevaplandıran iki katılımcının cevapları değerlendirmeye alınmamıştır. Ankete katılan ve değerlendirmeye alınan 246 yanıt için analiz yapılmıştır.

Katılımcıların cinsiyet sonuçları incelendiğinde, 86 erkek ve 160 kadın katılımcı olduğu görülmektedir.

Şekil 22

Sıfır Atık Anketi Cinsiyet Dağılımını Gösteren Pasta Grafiği

Cinsiyetiniz
246 yanıt

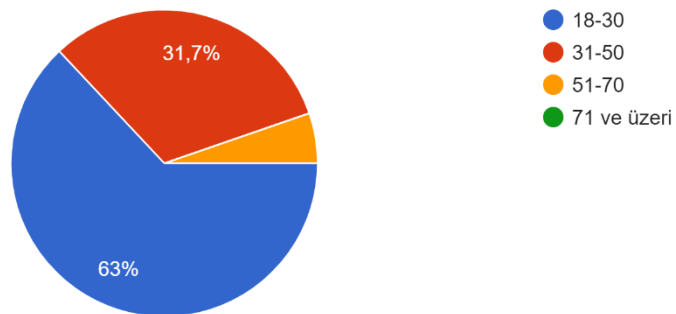


Katılımcıların yaşları incelendiğinde ise; 18-30 yaş aralığındaki katılımcı sayısı 155, 31-50 yaş aralığındaki katılımcı sayısı 78 iken, 51-70 yaş aralığındaki katılımcı sayısı 13'tür.

Şekil 23

Sıfır Atık Anketi Yaş Dağılımını Gösteren Pasta Grafiği

Yaşınız
246 yanıt

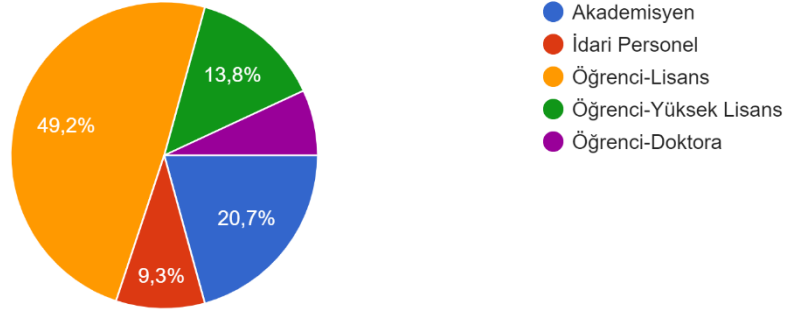


Ankete katılan akademisyen sayısı 50, idari personel sayısı 23'tür. Ankete katılan öğrencilerden 121'i lisans, 34'ü yüksek lisans ve 17'si doktora öğrencisidir.

Şekil 24

Sıfır Atık Anketi Mesleki Dağılımı Gösteren Pasta Grafiği

Mesleğiniz
246 yanıt

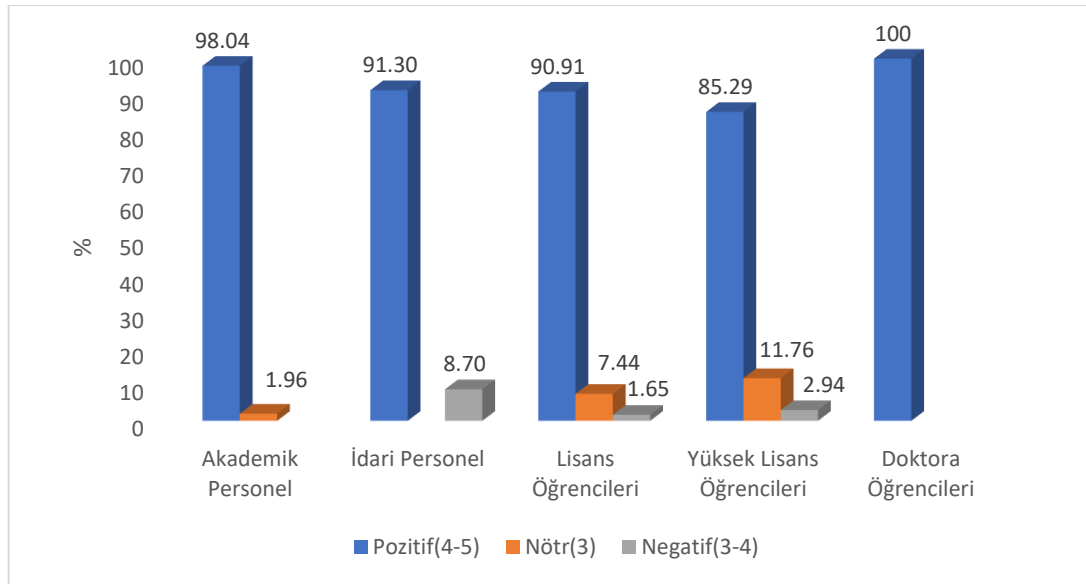


İlk soru olan “Atık yönetimi ve çevrenin korunması konularını önemsiyorum” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %92,3 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 171'i “5-Kesinlikle katılıyorum”, 56'sı “4-Katılıyorum”, 14'ü “3-Kararsızım”, 3'ü “Katılmıyorum” ve 2'si “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 146'sı kadın, 81'i erkektir. Kadın katılımcıların %91,25'i, erkek katılımcıların %94,19'u atık yönetimi ve çevrenin korunmasını önemsemektedirler. Aynı zamanda, 18-30 yaş aralığında 140, 31-50 yaş aralığında 74, 51-70 yaş aralığında ise 13 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 50'si akademisyen, 21'i idari personel, 110'u

lisans, 29'u yüksek lisans ve 17'si doktora öğrencisidir. Şekil 25'te akademik ve idari personel ile öğrencilerin ilk soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdikleri cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 25

Anketteki “Atık yönetimi ve çevrenin korunması konularını önemsiyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Atık yönetimi ve çevrenin korunması konularını önemsiyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir. Doktora öğrencisi katılımcıların pozitif görüş bildirme oranı %100 olarak görülmektedir.

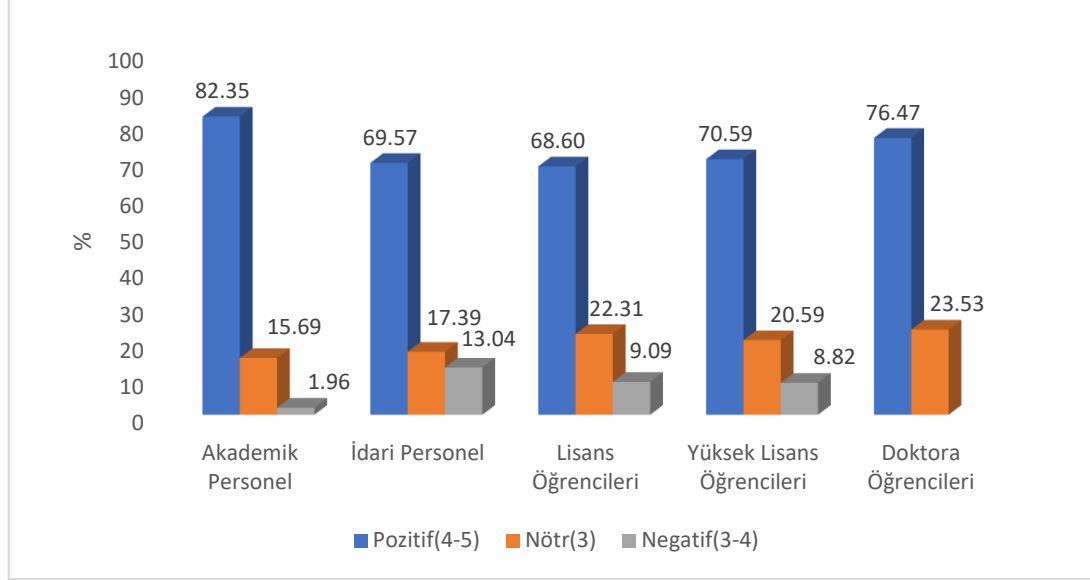
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %90,32'si 4 veya 5 seçeneğini seçerek atık yönetimi ve çevrenin korunmasını önemsemektedir. Yüzde 7,10'u kararsız iken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyen katılımcıların oranı %2,58'dir. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanların %94,87'si 4 veya 5'i seçerek konuyu önemsediklerini belirtirken,

%3,85'i kararsız yaklaşmış ve %1,28'i 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek konuyu önemsemediklerini belirtmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar içerisinde 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı ise %100 olarak görülmektedir.

İkinci soru olan “*Ürünleri atık olmadan önce değerlendirmeye çalışıyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %72,4 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 93'ü “5-Kesinlikle katılıyorum”, 85'i “4-Katılıyorum”, 50'si “3-Kararsızım”, 14'ü “2-Katılmıyorum” ve 4'ü “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 118'i kadın, 60'ı erkektir. Kadın katılımcıların %73,75'i, erkek katılımcıların ise %69,77'si 4 veya 5 seçeneğini işaretlemişlerdir. Ayrıca, 18-30 yaş aralığında 108, 31-50 yaş aralığında 61, 51-70 yaş aralığında ise 9 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 42'si akademik personel, 16'sı idari personel, 83'ü lisans, 24'ü yüksek lisans ve 13'ü doktora öğrencisidir. Şekil 26'da akademik ve idari personel ile öğrencilerin 2. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdikleri cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 26

Anketteki “Ürünleri atık olmadan önce değerlendirmeye çalışıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



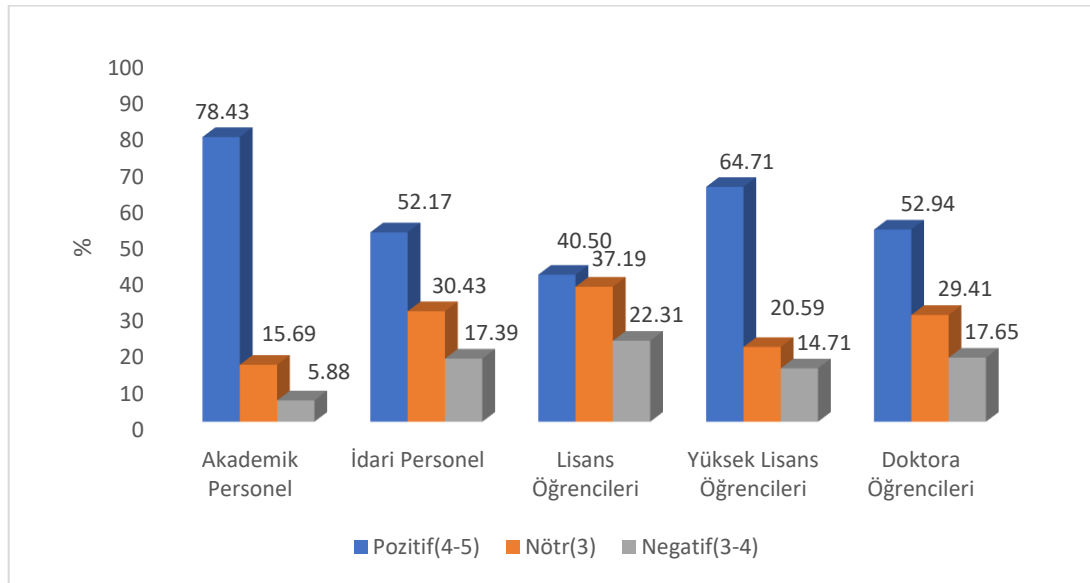
Not. “Ürünleri atık olmadan önce değerlendirmeye çalışıyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

18-30 yaş arasındaki katılımcıların %69,68’i 4 veya 5 seçeneğini seçerek ürünleri atık olmadan önce değerlendirdiklerini belirtmiştir. Yüzde 21,29’u kararsız yaklaşırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyen 18-30 yaş arası katılımcıların oranı %9,03’tür. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanlar içersinde %78,21’i 4 veya 5 seçerek ürünleri atık olmadan değerlendirirken, %16,67’si kararsız kalmıştır ve %5,13’ü 1 veya 2 seçeneğini işaretlemiştir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar içersinde 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenler %69,23 iken, %30,77’si 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmışlardır.

Üçüncü soru olan “Atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibiyim” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %53,7 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 75’i “5-Kesinlikle katılıyorum”, 57’si “4-Katılıyorum”, 72’si “3-Kararsız”, 26’sı “2-Katılmıyorum” ve 16’sı “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 80’i kadın, 52’si erkektir. Kadın katılımcıların %50’si, erkek katılımcıların %60,47’si atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda, 18-30 yaş aralığında 69, 31-50 yaş aralığında 52, 51-70 yaş aralığında ise 11 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 40’ı akademisyen, 12’si idari personel, 49’u lisans, 22’si yüksek lisans ve 9’u doktora öğrencisidir. Şekil 27’de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 3. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 27

Anketteki “Atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibiyim” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibiyim” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

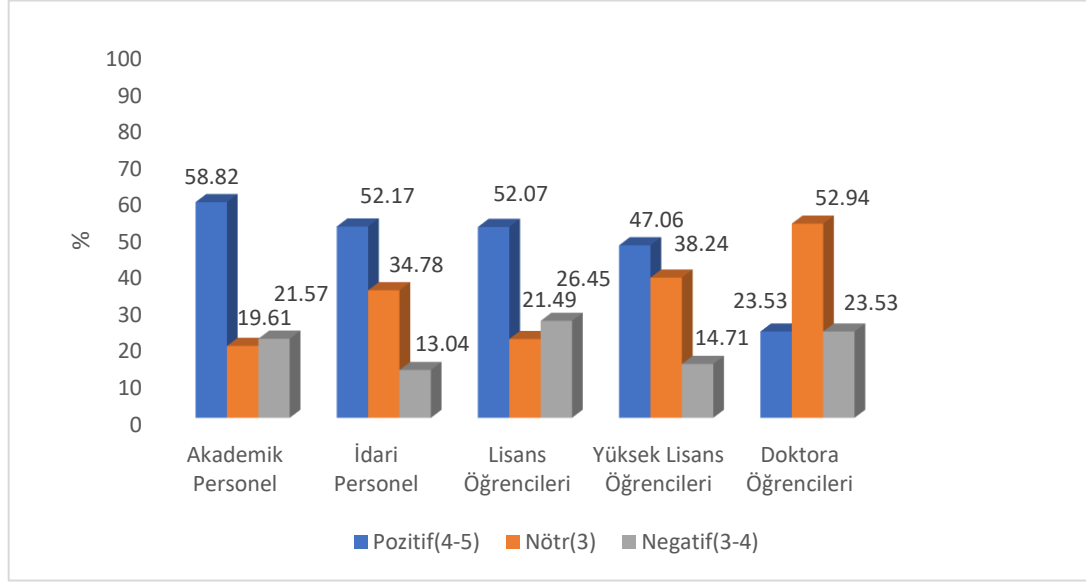
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %44,52’si 4 veya 5 seçeneğini seçerek atıkların kaynağında ayrıştırması hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmiştir. Yüzde 32,26’sı kararsız yaklaşırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %23,23’tür. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanların %66,67’si 4 veya 5 seçerek atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibi iken, %26,92’si 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmış ve %6,41’i 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek bu soruya olumsuz görüş bildirmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %84,62 iken, %7,69’u 3 seçeneğini ve %7,69’u 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

Dördüncü soru olan “*Kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu düşünüyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %50,8 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 47’si “5-Kesinlikle katılıyorum”, 78’i “4-Katılıyorum”, 66’sı “3-Kararsızım”, 32’si “2-Katılmıyorum” ve 23’ü “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 83’ü kadın, 42’si erkektir. Kadın katılımcıların %51,88’i, erkek katılımcıların %48,84’ü olumlu görüş bildirmişlerdir. 18-30 yaş aralığında 77, 31-50 yaş aralığında 40, 51-70 yaş aralığında ise 8 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 30’u akademisyen, 12’si idari personel, 63’ü lisans, 16’sı yüksek lisans ve 4’ü doktora

öğrencisidir. Şekil 28’de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 4. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 28

Anketteki “Kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu düşünüyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

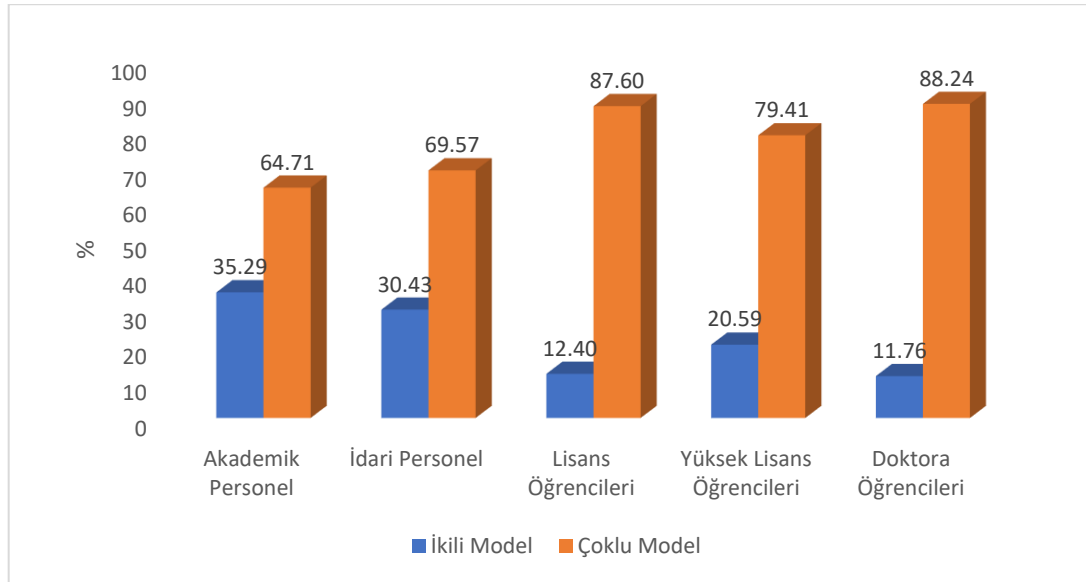
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %49,68’i 4 veya 5 seçeneğini seçerek kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu belirtmiştir. Yüzde 23,87’si kararsız yaklaşırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyen katılımcıların oranı %26,45’tir. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanlar içerisinde %51,28’i 4 veya 5 seçerek kampüs içerisindeki atık kovalarını yeterli bulurken, %32,05’i 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmış ve %16,67’si 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek kampüsteki atık kovalarını yeterli

bulmadıklarını bildirmişlerdir. 51-70 yaş aralığında olanlar arasındaki 4 veya 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların oranı %61,54 iken, %30,77'si kararsız kalmış ve %7,69'u 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

Beşinci soru olan “*Atık biriktirme modellerinden hangisini tercih edersiniz?*” sorusuna 197 katılımcı tüm atık çeşitleri için ayrı ekipman seçeneğini işaretlemişlerdir. İkili ekipman seçeneğini işaretleyen katılımcı sayısı ise 49’dur. Katılımcıların %80,1’i tüm atıklar için ayrı ekipman seçeneğini tercih ederken, %19,9’u ikili ekipman seçeneğini tercih etmişlerdir. Akademik ve idari personel ile lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin tercihlerini yüzdesel olarak göstermek için Şekil 29’daki grafik oluşturulmuştur. Öğrenciler tüm atıklar için ayrı ekipman kullanılmasına yönelik seçeneği akademik ve idari personele göre daha fazla tercih etmiştir.

Şekil 29

Anketteki “Atık biriktirme modellerinden hangisini tercih edersiniz?” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)

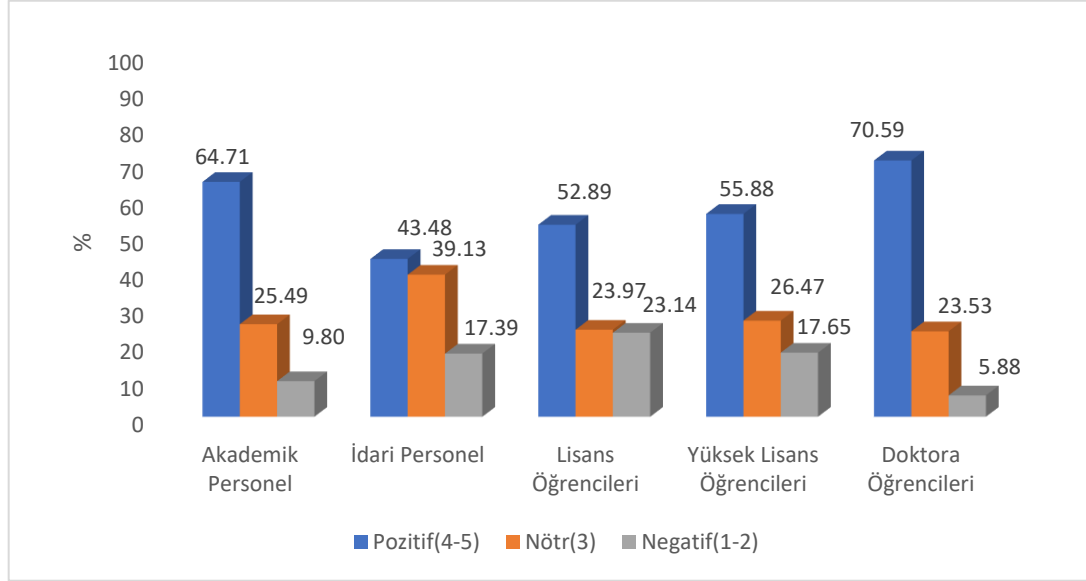


18-30 yaş aralığındaki katılımcıların %85,81'i her atık için ayrı ekipmanı tercih ederken, %14,19'u ikili ekipman modelini tercih etmişlerdir. 31-50 yaş aralığındaki katılımcıların %70,51'i her atık için ayrı ekipmanı tercih ederken, %29,49'u ikili ekipman modelini tercih etmişlerdir. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların %69,23'ü her atık için ayrı ekipmanı tercih ederken, %30,77'si ikili ekipman modelini tercih etmişlerdir.

Yedinci soru olan “*Geri dönüştürülebilen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu biliyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %56,1 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 59'u “5-Kesinlikle katılıyorum”, 79'u “4-Katılıyorum”, 64'ü “3-Kararsızım”, 25'i “2-Katılmıyorum” ve 19'u “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 94'ü kadın, 44'ü erkektir. Kadın katılımcıların %58,75'i, erkek katılımcıların %51,16'sı olumlu görüş bildirmektedir. 18-30 yaş aralığında 85, 31-50 yaş aralığında 46, 51-70 yaş aralığında 7 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 33'ü akademisyen, 10'u idari personel, 64'ü lisans, 19'u yüksek lisans ve 12'si doktora öğrencisidir. Şekil 30'da akademik ve idari personel ile öğrencilerin 7. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 30

Anketteki “Geri dönüştürülebilen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu biliyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Geri dönüştürülebilen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu biliyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

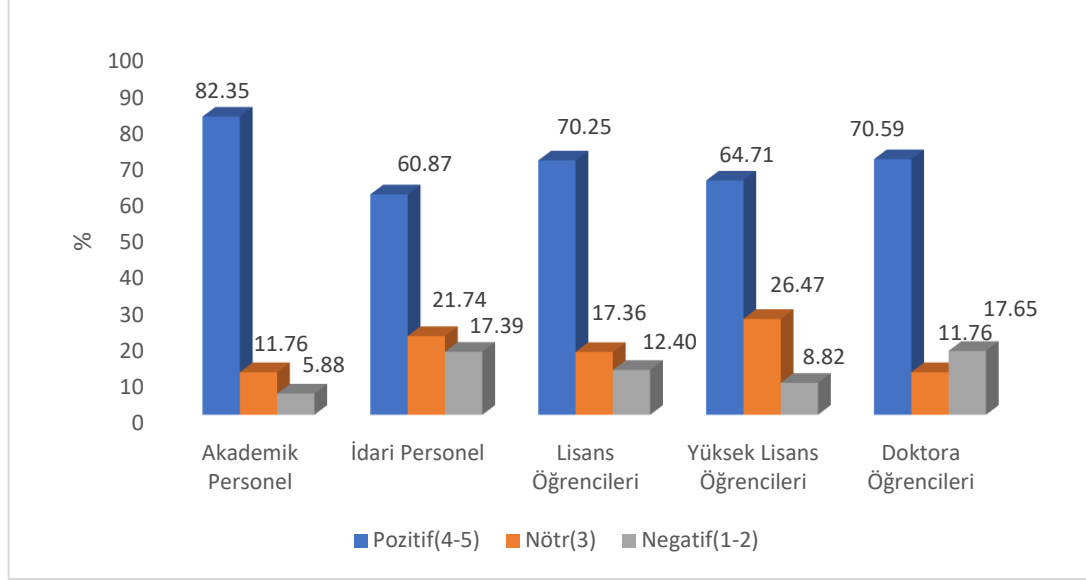
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %54,84’ü 4 veya 5 seçeneğini seçerek geri dönüştürülebilen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu bildiklerini belirtmiştir. Yüzde 23,87’si kararsız kalırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %21,29’dur. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanlar içerisinde %58,97’si 4 veya 5 seçerek geri dönüştürülen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıklar hakkında bilgi sahibi olduklarını düşünürken, %28,21’i 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmış ve %12,82’si 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek bu konuda bilgi sahibi

olmadıklarını bildirmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %53,85 iken, %38,46'sı kararsız kalmış ve %7,69'u 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

Sekizinci soru olan “*Geri dönüştürülebilir atıkları(kâğıt-plastik-cam-metal) kaynağında ayrıştırıyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %71,2 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 89'u “5-Kesinlikle katılıyorum”, 86'sı “4-Katılıyorum”, 43'ü “3-Kararsızım”, 19'u “2-Katılmıyorum” ve 9'u “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 113'ü kadın, 62'si erkektir. Kadın katılımcıların %70,63'ü, erkek katılımcıların %72,09'u olumlu görüş bildirmişlerdir. 18-30 yaş aralığında 106, 31-50 yaş aralığında 59, 51-70 yaş aralığında ise 10 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 42'si akademisyen, 14'ü idari personel, 85'i lisans, 22'si yüksek lisans ve 12'si doktora öğrencisidir. Şekil 31'de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 8. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 31

Anketteki “Geri dönüştürülebilir atıkları(kâğıt-plastik-cam-metal) kaynağında ayırıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



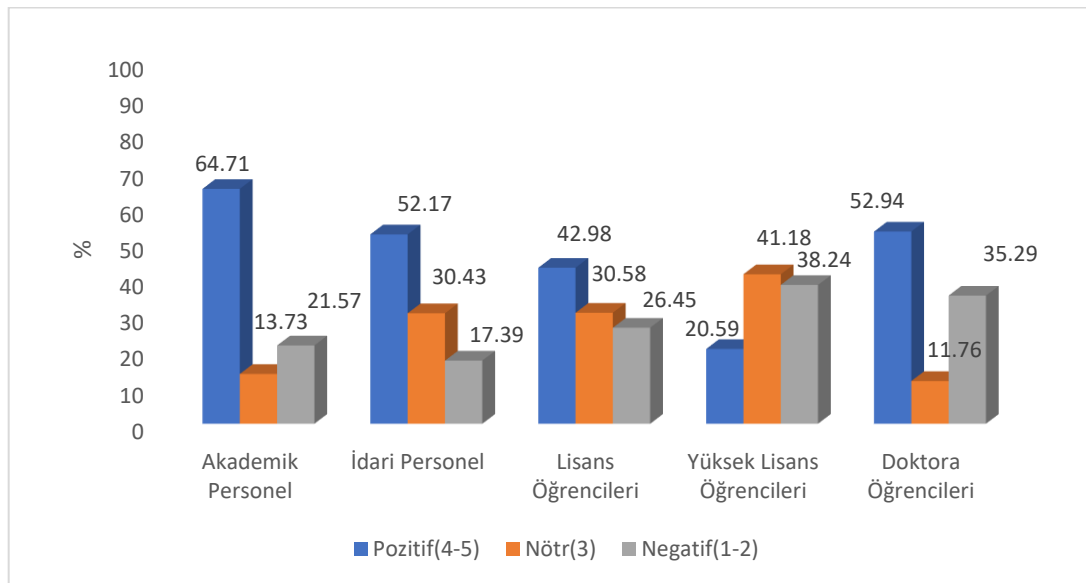
Not. “Geri dönüştürülebilir atıkları(kâğıt-plastik-cam-metal) kaynağında ayırıyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

18-30 yaş arasındaki katılımcıların %68,69'u 4 veya 5'i seçerek geri dönüştürülebilir atıkları kaynağında ayırdıklarını belirtmiştir. Yüzde 20'si kararsız yaklaşırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %11,61'dir. Katılımcılardan 30-51 yaş aralığında olanlardan %75,64'ü 4 veya 5'i seçerek atıkları kaynağında ayırdıklarını belirtirken, %14,10'u kararsız kalmış ve %10,26'sı 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek atıkları kaynağında ayırmadıklarını bildirmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %76,92 iken, %7,69'u 3 seçeneğini ve %15,38'i 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

Dokuzuncu soru olan “*Organik atıkları kaynağında ayrıştırıyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %46 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 56’sı “5-Kesinlikle katılıyorum”, 57’si “4-Katılıyorum”, 67’si “3-Kararsızım”, 47’si “2-Katılmıyorum” ve 19’u “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 71’i kadın, 42’si erkektir. Kadın katılımcıların %44,38’i, erkek katılımcıların %48,84’ü organik atıkları kaynağında ayrıştırdıklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda, 18-30 yaş aralığında 64, 31-50 yaş aralığında 41, 51-70 yaş aralığında ise 8 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 33’ü akademisyen, 12’si idari personel, 52’si lisans, 7’si yüksek lisans ve 9’u doktora öğrencisidir. Şekil 32’de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 9. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 32

Anketteki “Organik atıkları kaynağında ayrıştırıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



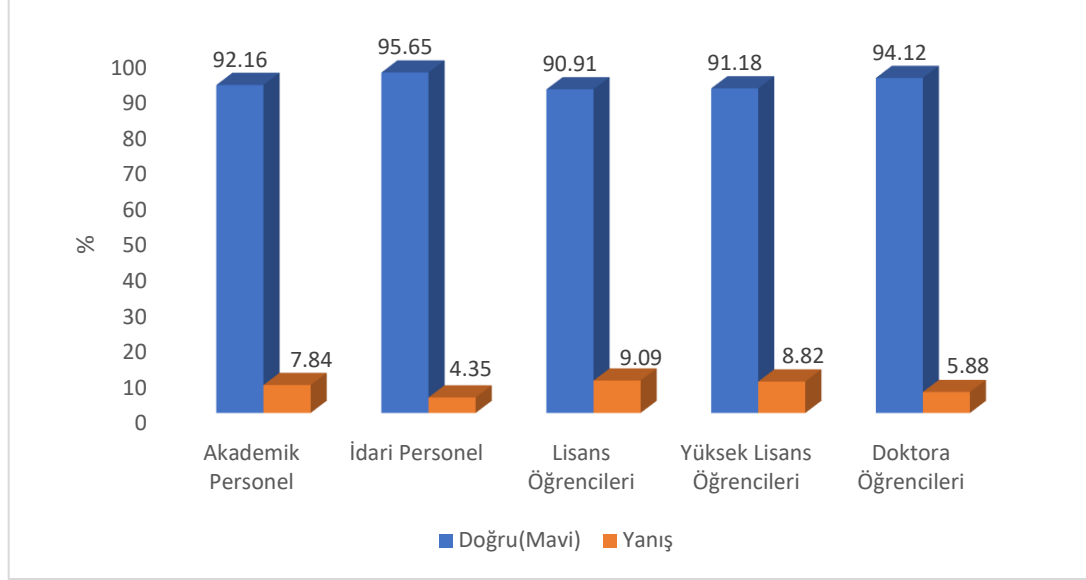
Not. “Organik atıkları kaynağında ayrıştırıyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

18-30 yaş arasındaki katılımcıların %41,29’u 4 veya 5 seçeneğini seçerek organik atıkları kaynağında ayırdıklarını belirtmiştir. Yüzde 32,26’sı kararsız kalırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %26,45’tir. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanların %52,56’sı 4 veya 5’i seçerek organik atıkları kaynağında ayırdıklarını belirtirken, %20,51’i kararsız kalmıştır ve %26,92’si 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek organik atıkları kaynağında ayırmadıklarını bildirmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %61,54 iken, %7,69’u 3 seçeneğini ve %30,77’si 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

Onuncu soru olan “Kağıt atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” sorusunu mavi diyerek doğru yanıtlayanların oranı %91,9 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 226’sı “Mavi”, 14’ü “Yeşil”, 3’ü “Kahverengi”, 2’si “Gri” ve 1’i “Sarı” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Şekil 33’te akademik ve idari personel ile öğrencilerin 10. soruya verdikleri doğru ve yanlış cevapların yüzdesel oranları görülmektedir. Akademik ve idari personel ile tüm öğrencilerin büyük çoğunluğu kağıt atıkların mavi ekipmanda biriktirilmesi gerektiğini bilmektedir.

Şekil 33

Anketteki “Kağıt atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



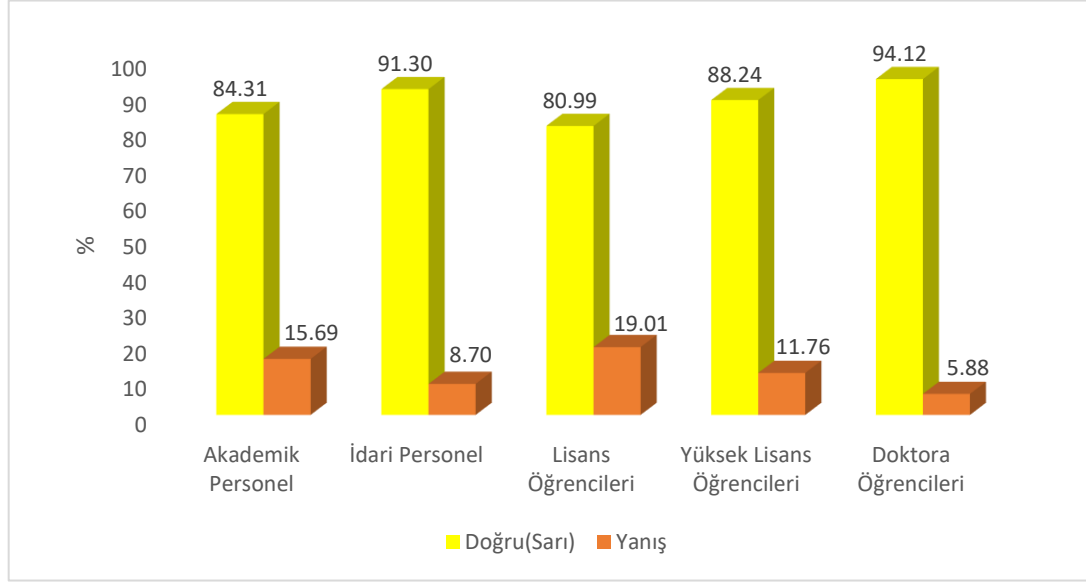
18-30 yaş aralığındaki katılımcıların %92,26’sı mavi seçeneğini işaretlerken, %7,74’ü yanlış cevaplara ait seçenekleri işaretmişlerdir. 31-50 yaş aralığındaki katılımcıların %91,03’ü mavi yanıtını seçerken, %8,97’si yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların ise %92,31’i doğru yanıtı işaretlerken, %7,69’u yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir.

On birinci soru olan “Plastik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” sorusunu sarı diyerek doğru yanıtlayanların oranı %84,6 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 208’i “Sarı”, 15’i “Yeşil”, 14’ü “Mavi”, 6’sı “Kahverengi” ve 3’ü “Gri” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Şekil 34’te akademik ve idari personel ile öğrencilerin 11. soruya verdikleri doğru ve yanlış cevapların yüzdesel oranları görülmektedir. Akademik

ve idari personel ile tüm öğrencilerin büyük çoğunluğu plastik atıkların sarı ekipmanda biriktirilmesi gerektiğini bilmektedir.

Şekil 34

Anketteki “Plastik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



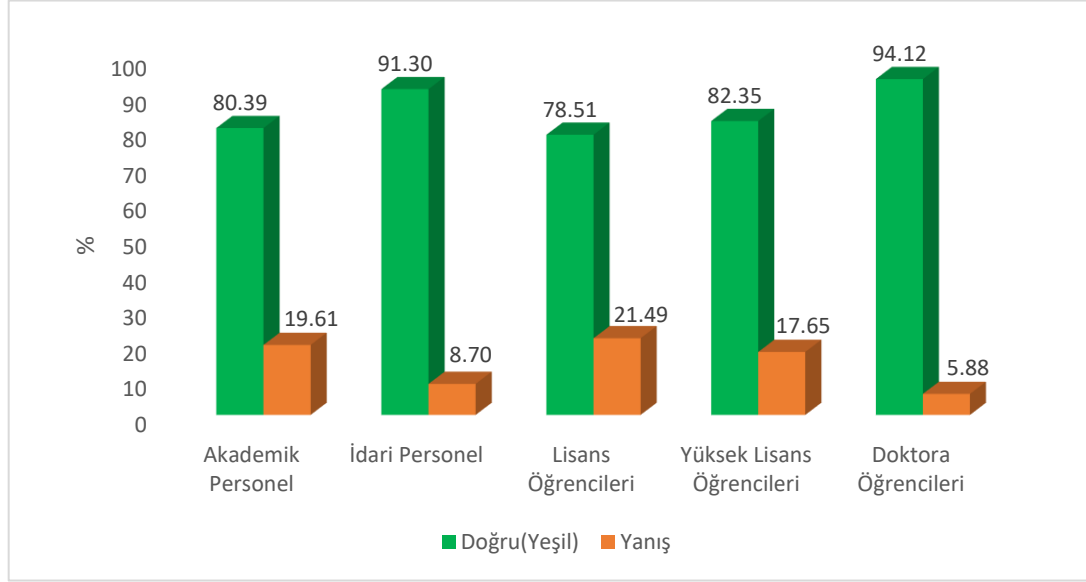
18-30 yaş aralığındaki katılımcıların %81,94'ü sarı seçeneğini işaretlerken, %18,06'sı yanlış cevaplara ait seçenekleri işaretmişlerdir. 31-50 yaş aralığındaki katılımcıların %91,03'ü sarı yanıtını seçerken, %8,97'si yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların ise %76,92'si doğru yanıtı işaretlerken, %23,08'i yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir.

On ikinci soru olan “Cam atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” sorusunu yeşil diyerek doğru yanıtlayanların oranı %81,7 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 201'i “Yeşil”, 22'si “Sarı”, 9'u “Mavi”, 7'si “Kahverengi” ve 7'si “Gri” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Şekil 35'te akademik ve idari personel ile öğrencilerin 12. soruya verdikleri doğru ve yanlış cevapların yüzdesel oranları görülmektedir. Akademik ve idari

personel ile tüm öğrencilerin büyük çoğunluğu cam atıkların yeşil ekipmanda biriktirilmesi gerektiğini bilmektedir.

Şekil 35

Anketteki “Cam atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



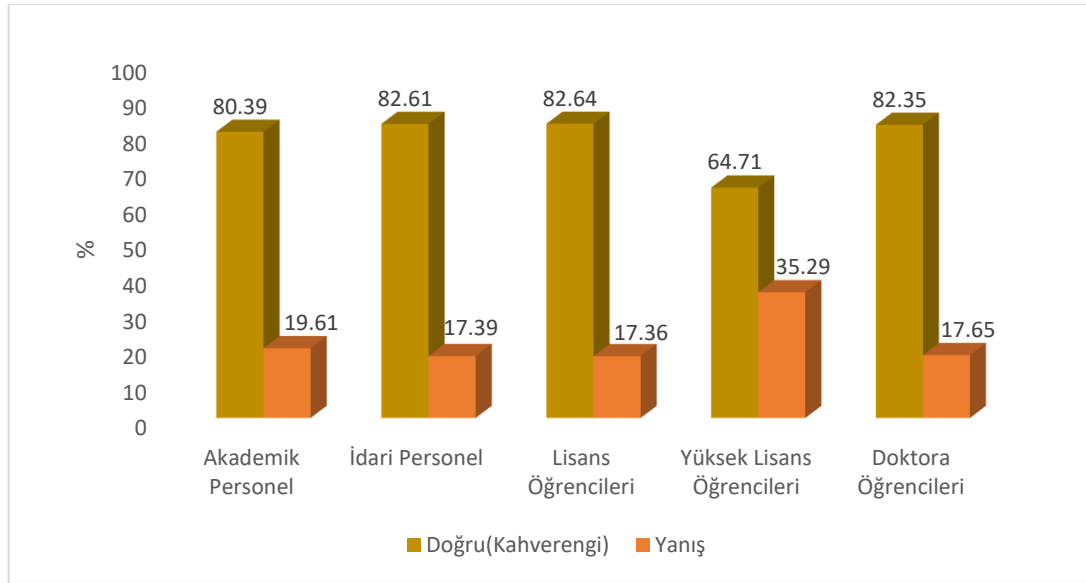
18-30 yaş aralığındaki katılımcıların %79,35'i yeşil seçeneğini işaretlerken, %20,65'i yanlış cevaplara ait seçenekleri işaretmişlerdir. 31-50 yaş aralığındaki katılımcıların %87,18'i yeşil yanıtını seçerken, %12,82'si yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların ise %76,92'si doğru yanıtı işaretlerken, %23,08'i yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir.

On üçüncü soru olan “Organik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” sorusunu kahverengi diyerek doğru yanıtlayanların oranı %79,7 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 196'sı “Kahverengi”, 25'i “Gri”, 18'i “Yeşil”, 5'i “Sarı” ve 2'si “Mavi” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Şekil 36'da akademik ve idari personel ile öğrencilerin 13.

soruya verdikleri doğru ve yanlış cevapların yüzdesel oranları görülmektedir. Akademik ve idari personel ile lisans ve doktora öğrencilerinin büyük çoğunluğu organik atıkların kahverengi ekipmanda biriktirilmesi gerektiğini bilmektedir.

Şekil 36

Anketteki “Organik atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



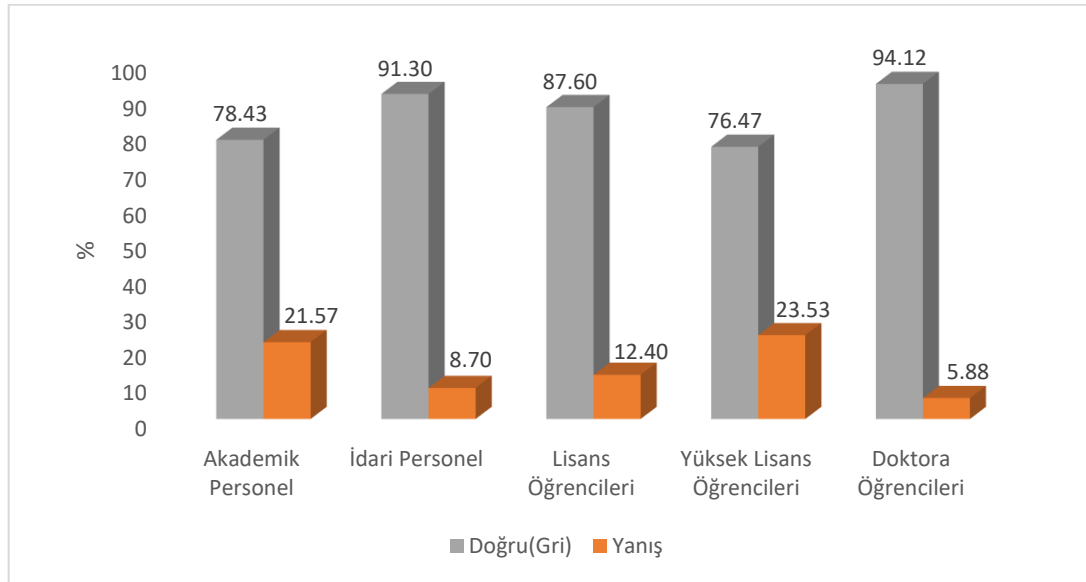
18-30 yaş aralığındaki katılımcıların %80,65'i kahverengi seçeneğini işaretlerken, %19,35'i yanlış cevaplara ait seçenekleri işaretmişlerdir. 31-50 yaş aralığındaki katılımcıların %78,21'i kahverengi yanıtını seçerken, %21,79'u yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların ise %76,92'si doğru yanıtı işaretlerken, %23,08'i yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir.

On dördüncü soru olan “Metal atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” sorusunu gri diyerek doğru yanıtlayanların oranı %85 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 209'u “Gri”, 23'ü “Kahverengi”, 8'i “Sarı”, 5'i “Mavi” ve 1'i “Yeşil”

seçeneklerini işaretlemişlerdir. şekil 37’de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 14. soruya verdikleri doğru ve yanlış cevapların yüzdesel oranları görölmektedir. Akademik ve idari personel ile öğrencilerin büyük çoğunluğu metal atıkların gri ekipmanda biriktirilmesi gerektiğini bilmektedir.

şekil 37

Anketteki “Metal atıkları renkli ekipmanda biriktiriyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile ğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



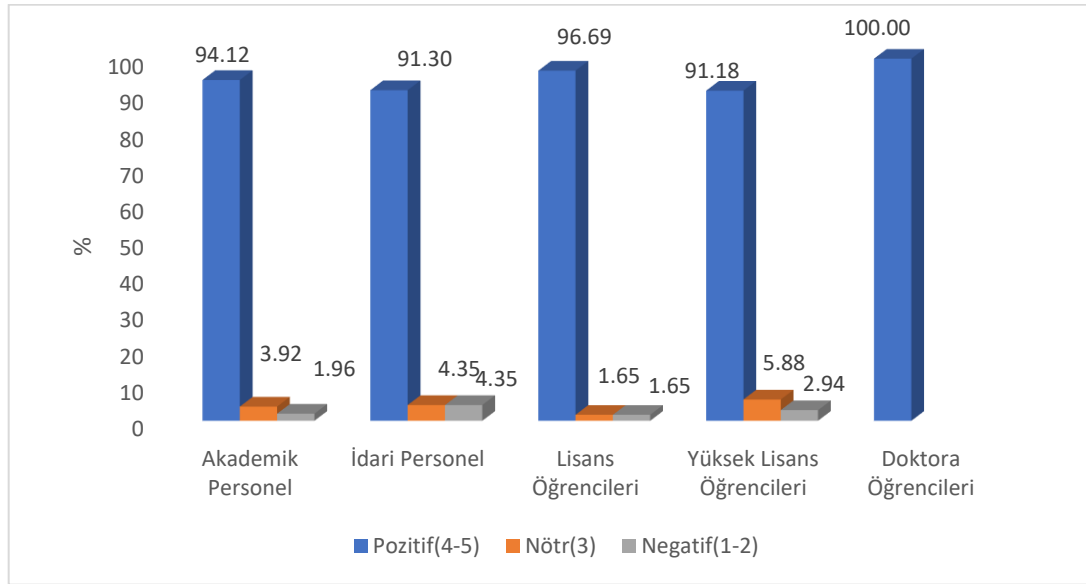
18-30 yaş aralığındaki katılımcıların %86,45’i gri seçeneğini işaretlerken, %13,55’i yanlış cevaplara ait seçenekleri işetmişlerdir. 31-50 yaş aralığındaki katılımcıların %82,05’i gri yanıtını seçerken, %17,95’i yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların ise %84,62’si doğru yanıtı işaretlerken, %15,38’i yanlış seçenekleri işaretlemişlerdir.

On altıncı soru olan “Sıfır atığın önemli olduğunu düşünüyorum” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %95,1 olarak görölmektedir. Katılımcılardan 198’i “5-Kesinlikle

katılıyorum”, 36’sı “4-Katılıyorum”, 7’si “3-Kararsızım”, 3’ü “2-Katılmıyorum” ve 2’si “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 156’sı kadın, 78’i erkektir. Kadın katılımcıların %97,5’i, erkek katılımcıların ise %90,7’si sıfır atığın önemli olduğunu düşünmektedir. Aynı zamanda, 18-30 yaş aralığında 150, 31-50 yaş aralığında 72, 51-70 yaş aralığında ise 12 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 48’i akademisyen, 21’i idari personel, 117’si lisans, 31’i yüksek lisans ve 17’si doktora öğrencisidir. Şekil 38’de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 16. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 38

Anketteki “Sıfır atığın önemli olduğunu düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



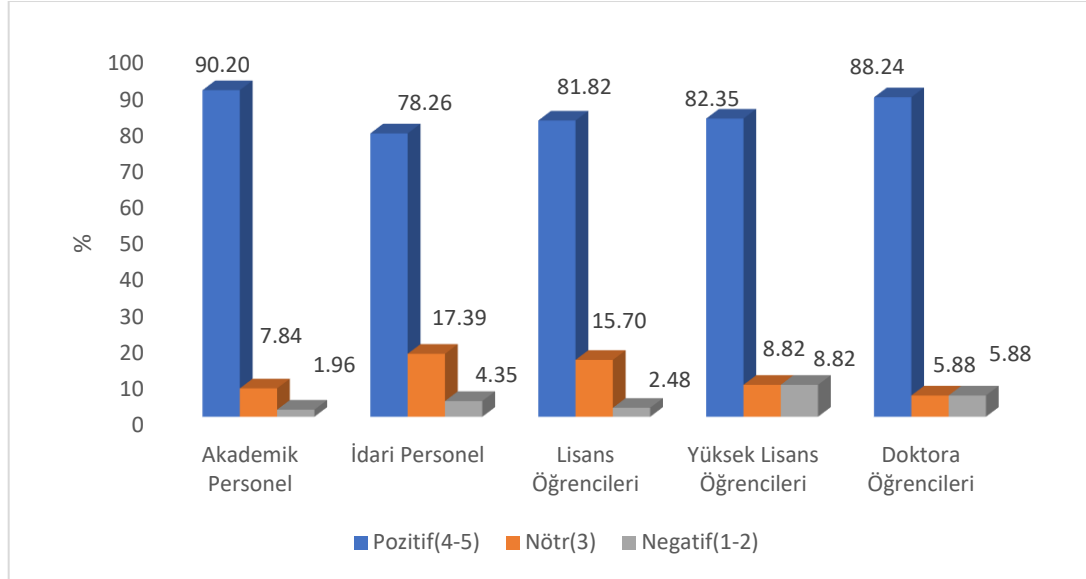
Not. “Sıfır atığın önemli olduğunu düşünüyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

18-30 yaş arasındaki katılımcıların %96,77'si 4 veya 5 seçeneğini işaretleyerek sıfır atığın önemli olduğunu belirtmektedir. Yüzde 1,29'u kararsız kalırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %1,94'tür. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanlar içerisinde %92,31'i 4 veya 5 seçerek sıfır atığı önemsediklerini belirtirken, %6,41'i 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmış ve %1,28'i 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek sıfır atık konusunu önemsemediklerini bildirmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %92,31 iken, %7,69'u 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

On yedinci soru olan “*Kampüs içerisinde sıfır atık felsefesine uygun davranıyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %83,8 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 119'u “*5-Kesinlikle katılıyorum*”, 87'si “*4-Katılıyorum*”, 31'i “*3-Kararsızım*”, 5'i “*2-Katılmıyorum*” ve 4'ü “*1-Kesinlikle katılmıyorum*” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 133'ü kadın, 73'ü erkektir. Kadın katılımcıların %83,13'ü, erkek katılımcıların %84'88'i olumlu görüş bildirmişlerdir. Ayrıca 18-30 yaş aralığında 125, 31-50 yaş aralığında 70, 51-70 yaş aralığında ise 11 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 46'sı akademisyen, 18'i idari personel, 99'u lisans, 28'i yüksek lisans ve 15'i doktora öğrencisidir. Şekil 39'da akademik ve idari personel ile öğrencilerin 17. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 39

Anketteki “Kampüs içerisinde sıfır atık felsefesine uygun davranıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Kampüs içerisinde sıfır atık felsefesine uygun davranıyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

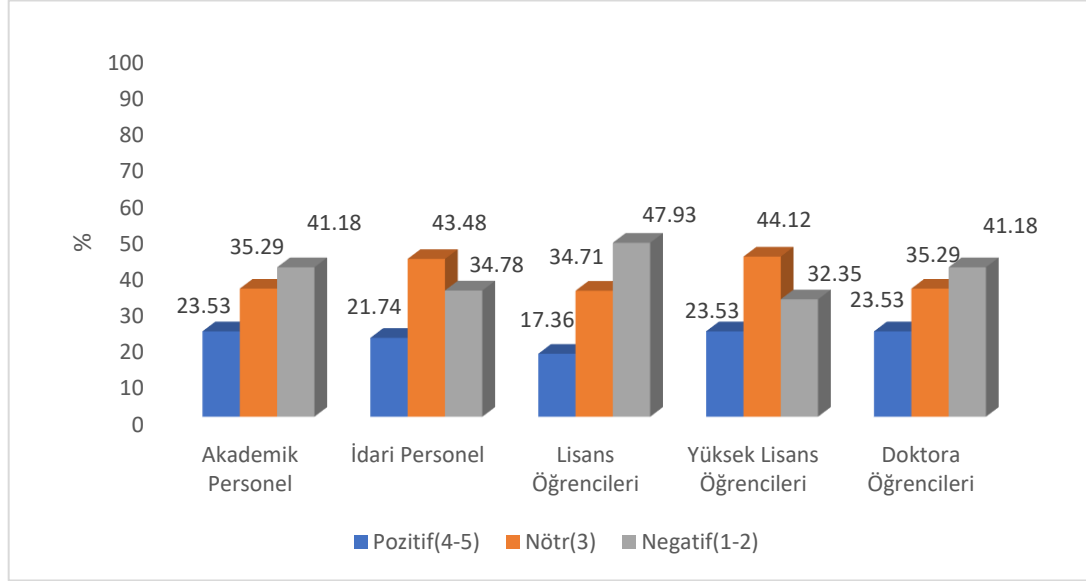
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %80,65'i 4 veya 5 seçeneğini işaretleyerek kampüs içersinde sıfır atığa uygun davrandığını belirtmektedir. Yüzde 14,84'ü kararsız kalırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %4,52'dir. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanların %89,74'ü 4 veya 5 seçerek kampüs içersinde sıfır atığa uygun davrandıklarını belirtirken, %8,97'si 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmış ve %1,28'i 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek kampüs içersinde sıfır atık felsefesine uygun davranmadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4

veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %84,62 iken, %7,69'u 3, %7,69'u 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir

On sekizinci soru olan “*Kampüste sıfır atık ile ilgili yeterli eğitim ve bilinçlendirme faaliyeti olduğunu düşünüyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %20,3 olarak görülmektedir. Katılımcılardan %37’si kararsız iken, olumsuz görüş bildiren katılımcıların oranı %42,7’dir. Katılımcılardan 15’i “*5-Kesinlikle katılıyorum*”, 35’i “*4-Katılıyorum*”, 91’i “*3-Kararsızım*”, 65’i “*2-Katılmıyorum*” ve 40’ı “*1-Kesinlikle katılmıyorum*” seçeneklerini işaretlemişlerdir. 18-30 yaş aralığında 25, 31-50 yaş aralığında 20, 51-70 yaş aralığında ise 5 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 12’si akademisyen, 5’i idari personel, 21’i lisans, 8’i yüksek lisans ve 4’ü doktora öğrencisidir. Şekil 40’ta akademik ve idari personel ile öğrencilerin 18. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 40

Anketteki “Kampüste sıfır atık ile ilgili yeterli eğitim ve bilinçlendirme faaliyeti olduğunu düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Kampüste sıfır atık ile ilgili yeterli eğitim ve bilinçlendirme faaliyeti olduğunu düşünüyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

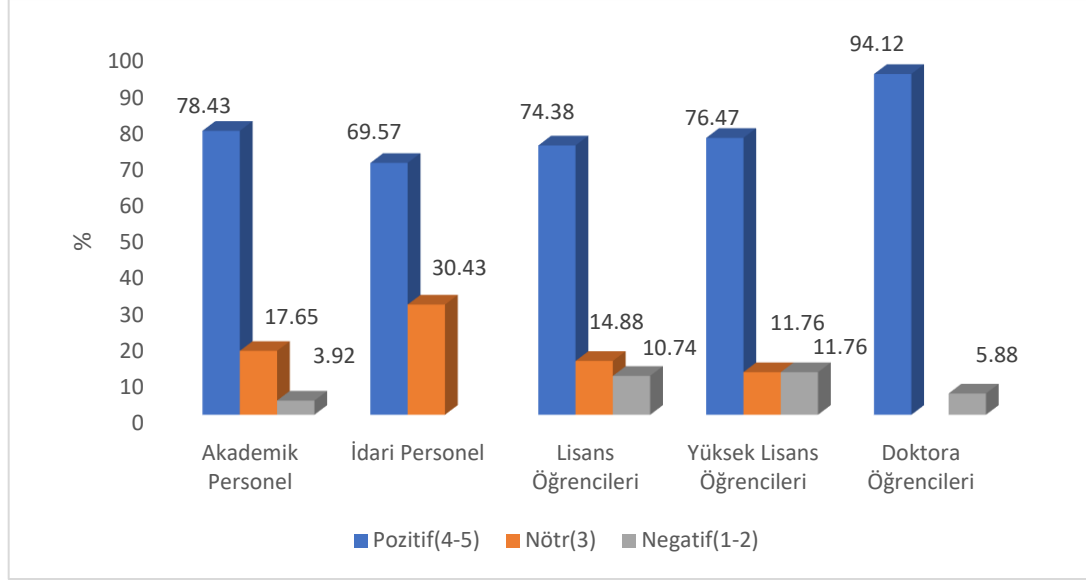
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %16,13’ü 4 veya 5 seçeneğini işaretleyerek kampüs içersinde sıfır atık ile ilgili eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerini yeterli bulmaktadır. Yüzde 36,13’ü kararsız iken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %47,74’tür. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanların %25,64’ü 4 veya 5 seçerek eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerini yeterli bulurken, %41,03’ü kararsız ve %33,33’ü 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek kampüsteki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerini yeterli bulmadıklarını belirtmişlerdir. 51-70 yaş aralığında olan katılımcılar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %38,46 iken, %23,08’i 3 seçeneğini işaretleyerek

kararsız kalırken, %38,46'sı 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek olumsuz görüş bildirmişlerdir.

On dokuzuncu soru olan “*Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünüyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %76,4 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 125'i “*5-Kesinlikle katılıyorum*”, 63'ü “*4-Katılıyorum*”, 38'i “*3-Kararsızım*”, 14'ü “*2-Katılmıyorum*” ve 6'sı “*1-Kesinlikle katılmıyorum*” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 121'i kadın, 67'si erkektir. Kadın katılımcılardan olumlu görüş bildirenlerin oranı %75,63, erkeklerin ise %77,91'dir. Aynı zamanda, 18-30 yaş aralığında 116, 31-50 yaş aralığında 61, 51-70 yaş aralığında ise 11 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 40'ı akademisyen, 16'sı idari personel, 90'ı lisans, 26'sı yüksek lisans ve 16'sı doktora öğrencisidir. Şekil 41'de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 19. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 41

Anketteki “Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünüyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünüyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

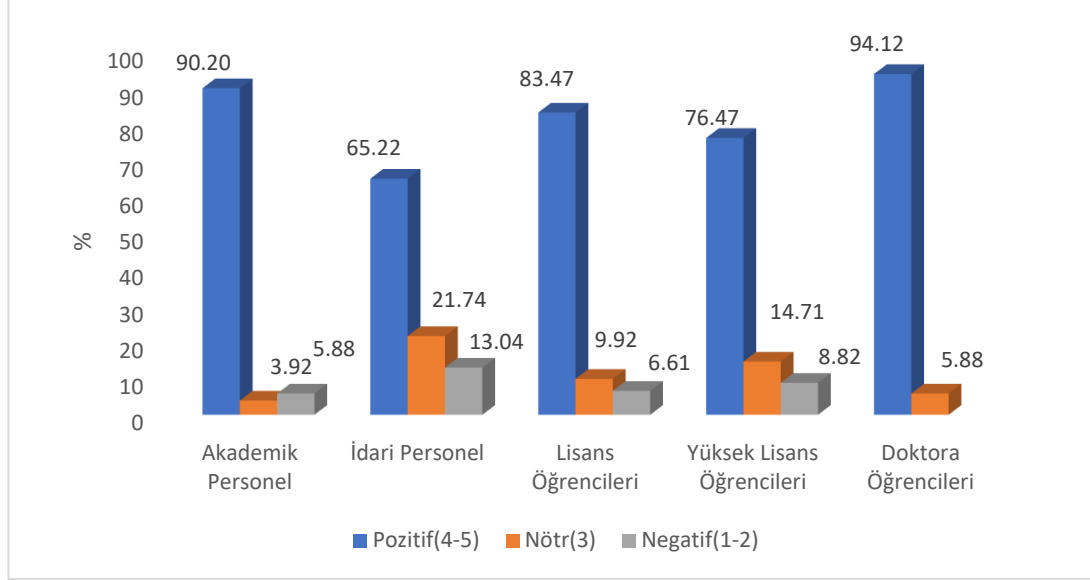
18-30 yaş arasındaki katılımcıların %74,84’ü 4 veya 5 seçeneğini işaretleyerek sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmelerin olması gerektiğini düşünmektedir. Yüzde 14,84’ü kararsız iken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %10,32’dir. 31-50 yaş aralığında katılımcıların %78,21’i 4 veya 5 seçerek sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmelerin olmasını isterken, %16,67’si 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmıştır ve %5,13’ü 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek sıfır atığı teşvik edici ödüllendirmeleri gerekli bulmadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan 51-

70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %84,62, kararsız kalarak 3 seçeneğini işaretleyenlerin oranı ise %15,38'dir.

Yirminci soru olan “*Kampüs içerisindeki sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalışıyorum*” sorusunu olumlu yanıtlayanların oranı %82,9 olarak görülmektedir. Katılımcılardan 127’si “5-Kesinlikle katılıyorum”, 77’si “4-Katılıyorum”, 25’i “3-Kararsızım”, 12’si “2-Katılmıyorum” ve 5’i “1-Kesinlikle katılmıyorum” seçeneklerini işaretlemişlerdir. Dördüncü ve 5. seçenekleri işaretleyen katılımcılardan 136’sı kadın, 68’i erkektir. Kadın katılımcıların %85’i, erkek katılımcıların ise %79,07’si sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalıştıklarını belirtmiştir. Aynı zamanda, 18-30 yaş aralığında 127, 31-50 yaş aralığında 66, 51-70 yaş aralığında ise 11 katılımcı olumlu görüş bildirmişlerdir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcıların 46’sı akademisyen, 15’i idari personel, 101’i lisans, 26’sı yüksek lisans ve 16’sı doktora öğrencisidir. Şekil 42’de akademik ve idari personel ile öğrencilerin 20. soruya olumlu, olumsuz ve kararsız olmak üzere verdiği cevapların yüzdesel oranları görülmektedir.

Şekil 42

Anketteki “Kampüs içerisindeki sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalışıyorum” Sorusuna Akademik, İdari Personel ile Öğrencilerin Verdiği Yanıtlar (%)



Not. “Kampüs içerisindeki sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalışıyorum” sorusuna verilen yanıtların yüzdesel oranlarını göstermiştir. Dört ve 5 seçeneğini işaretleyen katılımcılar pozitif görüş bildirirken, 3 seçeneğini işaretleyen katılımcılar kararsız, 1 ve 2 seçeneklerini işaretleyen katılımcılar ise negatif görüşlerini bildirmişlerdir.

18-30 yaş arasındaki katılımcıların %81,94’ü 4 veya 5 seçeneğini işaretleyerek sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalıştıklarını belirtmektedir. Yüzde 10,97’si kararsız kalırken, 1 veya 2 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %7,10’dur. Katılımcılardan 31-50 yaş aralığında olanların %84,62’si 4 veya 5’i seçerek sıfır atık uygulamalarına kampüs dışında da uygulamaya çalışırken, %8,97’si 3’ü seçerek kararsız kalmıştır. Yüzde 6,41’i 1 veya 2 seçeneğini işaretleyerek kampüs içerisindeki sıfır atık uygulamalarına kampüs dışında uymadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan 51-70 yaş aralığında olanlar arasında 4 veya 5 seçeneğini işaretleyenlerin oranı %84,62 iken,

%7,69'u 3 seçeneğini işaretleyerek kararsız kalmıştır. Yüzde 7,69'u ise 1 veya 2 seçeneğini işaretlemişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Gelişmekte olan üniversiteler; öğrenci sayısının artış eğiliminde olduğu, öğrenciler ile idari ve akademik personel sayılarının artış trendi gösterdiği ve gelecekte de artacağına öngörülebildiği üniversitelerdir. Kampüslerde inşaatların devam ettiği ve fiziksel imkanların geliştirileceği varsayılabilen bu üniversitelerde atık yönetiminin etkin bir şekilde planlaması çok önemlidir. İstanbul Medeniyet Üniversitesi 2010 yılında kurulan, üniversite popülasyonu artış eğiliminde olan bir üniversitedir. Kuzey ve Güney Kampüslerinde inşaatlar devam etmektedir ve yerleşkelerin gelişimi desteklenmektedir.

2022-2023 yılına ait gerçek öğrenci sayıları ve personel sayısı kullanılarak, atık yönetimi yapıldığı takdirde sağlanabilecek kazanımlar hesaplanmıştır. Öğrenci sayısının 2014- 2021 yılları arasındaki gerçek değerleri kullanılarak doğrusal, logaritmik ve polinomal artış varsayımları yapılmıştır. İMÜ için 10 yıllık öğrenci sayılarının tahmini hesaplaması bu varsayımlara göre yapılmıştır. 2035 yılı için geri kazanım hedefi sağlanacağı durumda doğrusal, logaritmik ve polinomal artış varsayımlara göre faydalanılacak atık miktarları hesaplanmıştır. Literatür çalışmaları baz alınarak,

üniversitede oluşması muhtemel atıkların karakterizasyonu yapılmıştır ve teorik olarak İMÜ için hesaplanan atık miktarına uyarlanmıştır. 2023 yılı atık miktarlarına uyarlandığında, 1 yılda 926 ton organik atık, 238 ton kağıt atık, 190 ton plastik atık, 143 ton cam atık, 48 ton metal atıktan geri kazanım sağlanabileceği hesaplanmıştır. Bu kazanımlar gerçekleşebilseydi, yıllık 619 ton geri dönüştürülen atık ile, 59 ton/yıl sera gazı salınımını engellenmesi mümkün olabilmekteydi.

Sıfır atık kapsamında üniversitede yapılması gereken çalışmalar; çalışma ekibinin belirlenmesi, planlama, eğitim/bilinçlendirme faaliyetleri ve uygulamaya geçilmesi ve sonrasında ise izleme, kayıt tutulması ve iyileştirme faaliyetleridir. Sıfır atık farkındalığını tespit etmek amacıyla üniversite öğrencileri, idari ve akademik personele yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması sonucunda;

- Katılımcıların %71,14'ü tüm atık çeşitlerinin atılması gereken ekipman renklerini doğru bilmektedir. Tüm atıklar için yanlış rengi seçen katılımcı bulunmamaktadır.
- Katılımcıların %92,3'ü atık yönetimi ve çevre konularını önemsemektedir. Doktora öğrencileri ve akademisyenler bu konuda en yüksek yüzdeye sahip olanlardır. 51-70 yaş aralığındaki katılımcıların tamamı atık yönetimi ve çevre konularına önem vermektedirler.
- Katılımcıların % 72,4 'ü ürünleri atık olmadan değerlendirmeye çalışmaktadır. Akademik personel ile doktora öğrencileri bu konuda en yüksek yüzdeye sahiptirler. 30-51 yaş aralığındaki katılımcılar, diğer yaş gruplarına göre daha fazla atıkları değerlendirmeye çalışmaktadırlar.

- Katılımcıların %53,7'si atıkların kaynağında ayrıştırılması hakkında bilgi sahibi olduklarını düşünmektedirler. Akademik personel %78,43 oranında olumlu görüş bildirmektedir. Yaş gruplarına bakıldığında ise 51-70 arasındaki katılımcılar %84,62 oranında olumlu görüş bildirirken, 18-30 yaş grubundaki katılımcılar %44,52 oranında olumlu görüş bildirmiştir.
- Kampüs içerisindeki atık kovalarının yeterli olduğunu düşünen katılımcıların oranı %50,8'dir.
- Tüm atıklar için ayrı ekipman seçeneği daha fazla tercih edilmektedir. Özellikle öğrenciler tüm atıklar için ayrı ekipman olması tercihini akademik ve idari personele göre daha fazla işaretlemiştir.
- Katılımcıların %56,1'i geri dönüştürülebilen-geri dönüştürülemeyen-biyobozunur atıkların neler olduğunu bildiklerini düşünmektedirler. Doktora öğrencileri %70,59 ile bu soruya en yüksek olumlu görüş bildirenlerdir. Yaş aralıkları açısından büyük bir fark görülmemektedir.
- Katılımcıların %71,2'si geri dönüştürülebilir atıkları kaynağında ayrıştırmaktadırlar. Akademisyenler %82,35 ile atıkların kaynağında ayrıştırılması konusuna en fazla dikkat eden gruptur.
- Organik atıkları kaynağında ayrıştıran katılımcıların oranı %46'dır. Akademisyenler ve 51-70 yaş aralığındaki katılımcılar organik atıkları kaynağında ayrıştırmaya en çok önem verenlerdir.
- Katılımcılar büyük oranda kağıt, plastik, cam, organik ve metal atıkların toplanması gereken ekipman renkleri hakkında bilgisi sahibidirler.

- Katılımcıların %95,1'i sıfır atığın önemli olduğunu düşünmektedir. Doktora öğrencilerinin tamamı bu konuyu önemsediklerini belirtmektedir. 18-30 yaş aralığındaki katılımcılar sıfır atığın önemli olduğunu en fazla önemseyen gruptur.
- Kampüs içerisinde sıfır atık felsefesine uygun davranan katılımcıların oranı %83,8'dir. Akademik personel %90,2 oranında sıfır atığa uygun davrandıklarını belirtmektedir. İdari personel %78,26 ile en düşük olumlu görüşe sahip gruptur.
- Kampüste sıfır atık ile ilgili yeterli eğitim ve bilinçlendirme faaliyeti olduğunu düşünenlerin oranı %20,3'tür. Kararsız olan katılımcıların oranı %37 iken, eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerini yetersiz bulan katılımcıların oranı %42,7'dir.
- Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünen katılımcıların oranı %76,42'dir. Doktora öğrencilerinin bu soruyu olumlu yanıtlama oranı %94,12'dir.
- Katılımcılar yüksek oranda kampüs içerisindeki sıfır atık prensiplerine kampüs dışında da uymaya çalışmaktadırlar. Bu konuda en düşük oran %65,22 ile idari personele aittir.
- Kadın ve erkek katılımcıların sorulara verdikleri olumlu yanıtlar arasında bariz bir fark görülmemektedir.

5.2. Öneriler

İstanbul Medeniyet Üniversitesi için sıfır atık kapsamında yapılması gereken çalışmaların tespit edilmesi ve hesaplanan tahmini atık miktarları ile yapılmış anket çalışması sonucu birtakım önerilerde bulunulması mümkündür. Bu bağlamda aşağıdaki öneriler sunulmaktadır;

- Sıfır Atık Projesinin verimli bir şekilde planlanması ve sürdürülebilmesi için tüm işleyişin tek noktadan yönetilmesi önemlidir. Ana bir koordinatörlük ve her birimlerde alt koordinatörlükler kurulması sistemin sağlıklı bir şekilde ilerlemesine fayda sağlayacaktır.
- Atık yönetimine dair çıkarılacak bir yönerge ile sisteminin kurulması ve uygulanması faaliyetlerinin hızlanması mümkündür.
- Sıfır atık uygulamalarını teşvik edecek ödüllendirmeler olması gerektiğini düşünen katılımcı sayısı yüksektir. Özellikle öğrencilerin atıkları ayrıştırması için teşvik edici yöntemler kullanılması sistemin yürütülmesine destek olacaktır.
- Atık azaltımı ile ilgili akademik ve idari personel ile diğer çalışanların iş birliği oldukça önemlidir. Farkındalık anket sonucuna göre, özellikle idari personelin sıfır atık prensiplerini benimsemesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Öğrencilerin sıfır atık projeleri üretebilecekleri toplulukların ve kulüplerin oluşturulması, sıfır atık felsefesinin benimsenmesi ve uygulanmasına yardımcı olacaktır.
- Üniversitede oluşabilecek tüm atıkların depolanabileceği büyüklükte bir geçici atık depolama alanı oluşturulmalıdır.
- Yapılan anket çalışmasına göre, kampüsteki eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yetersiz bulunmaktadır. Başta öğrenciler olmak üzere, üniversite genelinde farkındalığı yükseltmeye yönelik eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları arttırılmalıdır.
- Sıfır atık eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri kapsamında yapılacak çalışmalarda, lisans öğrencileri öncelikli olmak üzere, atıkların kaynağında ayrıştırılması,

organik atıkların neler olduğu gibi konular ayrıntılı olarak ele alınmalıdır. Geri dönüşen-dönüşmeyen-biyobozunur atıkların neler olduğu konusunda afiş vb. çalışmalarla bilgilendirmeler yapılmalıdır.

- Anket sonucuna göre, özellikle öğrenciler ve akademik personel sıfır atık uygulamalarını kampüs dışarısında da uygulamaya çalışmaktadır. Sıfır atık prensiplerinin kampüs içerisinde etkin bir şekilde uygulanması, sistemin ülke çapında yaygınlaşmasına fayda sağlayacaktır.
- Atıkların ekonomiye kazandırılması ile hem insan sağlığı ve çevre korunmuş olacak, hem de atıklardan fayda sağlanmış olacaktır. Üniversite kampüslerindeki iyi uygulamalar toplumsal bilinçlenmeye de katkı sağlaması açısından önem arz edecektir.

KAYNAKÇA

- Adeniran, A.E., Nubi, A.T. ve Adelopo, A.O. (2017). Solid Waste Generation and Characterization in the University of Lagos for a Sustainable Waste Management. *Waste Management*, 67, 3–10.
- Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu. (2019, Nisan). *Waste Guidelines*. https://www.epa.sa.gov.au/files/4771336_guide_waste_definitions.pdf (Erişim tarihi 19.6.2022).
- Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği. (22.5.2012 tarih ve 28300 sayılı). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği. (31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2 Nisan 2015 tarihli ve 29314 sayılı). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Barles, S. (2014). History of Waste Management and the Social and Cultural Representations of Waste. *The Basic Environmental History*. Agnoletti, M. (Editör), s.199–226. Springer.
- Bilgili, M. Y. (2021). Sıfır Atık Yaklaşımının Kökenleri ve Günümüzdeki Anlamı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(40), 683-703.
- Bilitewski, B.B., Hardtle, G. ve Marek, K. (1997). *Waste Management*. Springer.
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği. (06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Blumberg, L., Gottlieb, J. (1989). *War on Waste*. Island Press.

Brundtland, G.H. (1987). *Our common future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development*. United Nations, Oslo.

Coker, A.O., Achi, C.G., Sridhar, M.K.C. ve Donnett, C.J. (2016). Solid Waste Management Practices at a Private institution of Higher Learning in Nigeria. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 28-39.

Çevre Kanunu. (11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı)
<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.2872.pdf>

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (t.y.). *Sıfır Atık Yönetim Sistemleri Uygulama Kılavuzu Eğitim Kurumu ve Yurtlar*. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
<https://sifiratik.gov.tr/content/files/uploads/24/EGITIMKURUMU.pdf> (Erişim Tarihi 14.9.2022)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). *2016-2023 Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı*. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Çinal, M. (2019). *Ambalaj Atıklarının Yönetimi Uygulamalarda Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri*. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Samsun.

Demirarslan, K.O., Aydın, E. ve Aydın, M.A. (2017). Artvin Çoruh Üniversitesi Seyitler Yerleşkesinin Güz Dönemi Katı Atık Karakterizasyonu. *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(2), 77-86. <https://doi.org/10.21324/dacd.305418>

Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü. (2003, Mart 17). *Glossary of Statistical Terms*.
<https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2900> (Erişim Tarihi 20.6.2022)

- European Commission. (t.y.). *The Story Behind the Strategy EU Waste Policy*.
https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/story_book.pdf (Erişim Tarihi 5.10.2022)
- European Commission. (2021). *Waste Framework Directive*.
https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en#modal (Erişim Tarihi 3.8.2022).
- Erdem, M.S., Yenilmez, F. (2017). Türkiye'nin Avrupa Birliği Çevre Politikalarına Uyum Sürecinin Değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 91-119.
- Fagnani, E., Guimaraes, J.R. (2017). Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. *Journal of Cleaner Production*, 147, 108-118.
- Gökçe, S. (2018, Ekim 10). *Atık Camların Geri Dönüşüm Serüveni Nasıldır?* sıfıratıkCO.
<https://sifiratik.co/2018/10/12/atik-camlarin-geri-donusum-sureci-nasildir/#:~:text=At%C4%B1k%20camlar%C4%B1n%20geri%20d%C3%B6n%C3%BC%C5%9F%C3%BCm%C3%BC%20ve,yakla%C5%9F%C4%B1k%20%50%20oran%C4%B1nda%20azalma%20sa%C4%9Flanmaktad%C4%B1r.>
- Gönen, Ç., Deveci, E.Ü. (2020). Sıfır Atık Sistemi Kurulum ve Uygulama Dokümantasyonu. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Atık Yönetimi Koordinatörlüğü.
- Gündüzalp, A. A., Güven, S. (2016). Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, ISSN:1304-2823, 2-15.
<http://www.sdergi.hacettepe.edu.tr/makaleler/Atik-Cesitleri-Yonetimi-GeriDonusumVeTuketici.pdf>
- Gündüz, M.Y. (2021). *Geri Dönüşebilir Atıkların Kontrolü ve Sıfır Atık Projesi Uygulamaları: Necmettin Erbakan Üniversitesi Örneği*. Necmettin Erbakan

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Konya.

Günel, A. (2003). Regresyon Denkleminin Başarısını Ölçmede Kullanılan Belirleme Katsayısı ve Kritiği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4 (2), 133-140.

Hopkins, J.N.N. (2007). the Cloaca Maxima and the Monumental Manipulation of Water in Archaic Rome. *Waters of Rome Journal*.
<http://www3.iath.virginia.edu/waters/Journal4Hopkins.pdf>

İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2019). *2020-2024 İMÜ Stratejik Planı*. Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, İstanbul Medeniyet Üniversitesi.
<https://strateji.medeniyet.edu.tr/tr/stratejik-plan/2020-2024-stratejik-plani>

İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2021, Şubat 4). *2021 Yılı Performans Programı*. Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, İstanbul Medeniyet Üniversitesi.
http://www.sp.gov.tr/upload/xSPRapor/files/tj280+Istanbul_Medeniyet_2021.pdf

İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2022, Ocak 12). *2022 Yılı Performans Programı*. Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, İstanbul Medeniyet Üniversitesi.
<https://strateji.medeniyet.edu.tr/tr/raporlar-ve-programlar/programlar>

İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2022, Mart). “Yarınlar Çöp Olmasın” Projesi ile Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm Farkındalığı Oluşturuldu. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, İstanbul Medeniyet Üniversitesi. <https://sdg.medeniyet.edu.tr/yarinlar-cop-olmasin-projesi-ile-sifir-atik-ve-geri-donusum-farkindaligi-olusturuldu/> (Erişim Tarihi 24.01.2023).

İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2022, Mayıs 26). *İMÜ Kariyer Topluluğu Zirve 22’ Etkinlikleri Gerçekleştirildi*. İMÜ Kariyer Topluluğu, İstanbul Medeniyet Üniversitesi. <https://sdg.medeniyet.edu.tr/imu-kariyer-toplulugu-zirve-22-etkinlikleri-gerceklestirildi/> (Erişim Tarihi 24.01.2023).

- İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2022, Temmuz 26). *İMÜ Sürdürülebilirlik Ofisi Plastiğe Alternatif Olarak Doğa Dostu Biyoplastiklerin Üretimi Hakkında Seminer Düzenledi*. Sürdürülebilirlik Ofisi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi. <https://sdg.medeniyet.edu.tr/imu-surdurulebilirlik-ofisi-plastige-alternatif-olarak-doga-dostu-biyoplastiklerin-uretimi-hakkinda-seminer-duzenledi/> (Erişim Tarihi 26.01.2023).
- İstanbul Medeniyet Üniversitesi. (2022, Aralık 23). *Sıfır Atık ile Türk Mutfağı*. <https://www.medeniyet.edu.tr/tr/haberler/sifir-atik-ile-turk-mutfagi> (Erişim Tarihi 26.01.2023).
- Karadeniz Teknik Üniversitesi (t.y.). *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sıfır Atık Yönergesi*. Sıfır Atık Koordinatörlüğü, Karadeniz Teknik Üniversitesi. <https://www.ktu.edu.tr/sifiratik/karadenizteknikuniversitesisifiratikyonergesi> (Erişim Tarihi 20.01.2023).
- Kaval, E. (2022). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yerleşkesi Sıfır Atık Planlaması*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Kelly, K. (1973). *Garbage: The History and Future of Garbage in America*. Saturday Review Press.
- Kavak, F.F. (2020). *Sıfır Atık Yönetimi: Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü Örneği*. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Kamu Politikası Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul
- Kocaman, T. (2002). *Plan Nüfus Projeksiyon Yöntemleri*. Sosyal Sektör ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama Teşkilatı.
- Külcü, R., Çaylak, R. (2014). Kompostlaştırma Prosesinde Sıcaklık ve Havalandırma Oranı Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 118-126. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article->

<file/308676#:~:text=Kompostla%C5%9Ft%C4%B1rma%2C%20organik%20at%C4%B1klar%C4%B1n%20oksijenli%20%C5%9Fartlar,olan%20bir%20%C3%BCr%C3%BCn%20elde%20edilmektedir>

Mardin Artuklu Üniversitesi (2021, Haziran 14). *Mardin Artuklu Üniversitesi Sıfır Atık ve Çevre Yönetimi Koordinatörlüğü Kuruluş Amacı*. Sıfır Atık ve Çevre Yönetimi Koordinatörlüğü, T.C. Mardin Artuklu Üniversitesi. <https://www.artuklu.edu.tr/sifir-atik-cevre-yonetimi/birim-hakkinda> (Erişim Tarihi 20.01.2023).

Mubaslat, A. (2021). *Introduction to Waste Management*. (Birinci Baskı). https://www.researchgate.net/publication/356345257_Introduction_to_Waste_Management

Murray, R. (2002). *Zero Waste*. İngiltere: Greenpeace Environmental Trust.

Nizar, M., Munir, E., Munavar, E.ve Irvan, M. (2018). Implementation of zero waste concept in waste management of Banda Aceh City. *Journal of Physics: Conference Series*, 1116, 1-12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1116/5/052045>

Oladejo, O.S., Auta, A.M., Ibikunle, P.D. ve Omamofe, E.K.W. (2018). Solid Waste Generation, Characteristics and Material Recovery Potentials for Landmark University Campus. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(9), 1071–1082.

Özverel, C. (2014). *Sustainable Waste Management in Middle East Technical University - Northern Cyprus Campus*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sürdürülebilir Çevre ve Enerji Sistemleri Bölümü. Yüksek Lisans Tezi.

Pichtel, J. (2005). *Waste Management Practices Municipal, Hazardous, and Industrial*. Taylor&Francis.

Sánchez-Salinas, E., Ortiz-Hernández, M.L., Rodríguez, E ve Castrejón-Godínez, M.L. (2015, Ekim 5-9). Waste Management in Institutions of Higher Education as a

- Tool for Environmental Education. *Sardinia 2015, Fifteenth International Waste Management and Landfill Symposium*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Mexico.
- Sıfır Atık Yönetmeliği. (12.07.2019 tarihli ve 30829 sayılı). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Sinop Üniversitesi (2021, Haziran 30). *Üniversitemiz Yerleşkelerine “Atık Toplama Potaları” Yerleştirildi*. <https://sinop.edu.tr/universitemiz-yerleskelerine-atik-toplama-potalari-yerlestirildi/> (Erişim Tarihi 23.01.2023).
- Şen, H., Kaya, A., Alparslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif. *Ekonomik Yaklaşım*, 29(107), 1-47. <https://doi.org/10.5455/ey.39101>
- T.C. İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2020). *İstanbul İl Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı*. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/istanbul/haberler/istanbul--il-sifir-atik-yonetim-sistemi-plani-20201216110806.pdf>
- Tezel, Ö., Yıldız, E. (2020). Sürdürülebilir Atık Yönetimi Uygulamalarında Dünya ve Türkiye Karşılaştırması: Edikab Örneği. *Social Sciences Research Journal*, 9(2), 35-48. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1111748>
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. (25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2021, Aralık 23). *Atık İstatistikleri, 2020*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198#:~:text=Belediyelerde%2032%2C3%20milyon%20ton%20at%C4%B1k%20topland%C4%B1&text=Belediyelerde%20toplanan%20ki%C5%9Fi%20ba%C5%9F%C4%B1%20g%C3%BCnl%C3%BCk,1%2C13%20kg%20olarak%20hesapland%C4%B1>. (Erişim Tarihi 27.9.2022).
- Ferrel, J. S. (2002). George Washington Carver and Henry Ford: Pioneers of Zero Waste. <http://www.forensicgenealogy.info/images/pioneers.pdf> adresinden erişilmiştir. (Erişim Tarihi 14.1.2022)

United Nations Environment Programme. (2014). *Greening Universities Toolkit V2.0*. United Nations.

Uzunlar, T. (2020). *Bir Üniversite Hastanesinde Mevcut Atık Yönetimi Uygulamalarının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi*. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.

Veral, E.S, Yiğitbaşoğlu, H. (2018). Avrupa Birliği Atık Politikasında Atık Yönetiminden Kaynak Yönetimi Yaklaşımına Geçiş Yönelimleri ve Döngüsel Ekonomi Modeli. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-19. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/564915>

Wilson, D. G. (1977). *Handbook of Solid Waste Management*. Van Nostrand Reinhold Company.

Yıldız, Ş., Ölmez, E. ve Kiriş, A. (2009, Haziran 18-19). Kompost Teknolojileri ve İstanbul'daki Uygulamaları. *Kompostlaştırma Sistemleri ve Kompostun Kullanım Alanları Çalıştayı*. İSTAC A.Ş., İstanbul. https://istac.istanbul/contents/44/cevre-makaleleri_130838597679920659.pdf

Yıldız Teknik Üniversitesi. (2019, Kasım). *Sıfır Atık Çalışmaları*. Yıldız Teknik Üniversitesi Sıfır Atık Projesi. <http://sifiratik.yildiz.edu.tr/sifir-atik-calismalarimiz/atik-gecici-depolama-alani/> (Erişim Tarihi 20.01.2023)

Yıldız Teknik Üniversitesi. (2020, Kasım 10). *YTÜ "Sıfır Atık Belgesi" Sahibi Oldu*. Akıllı Yeşil Kampüs, Yıldız Teknik Üniversitesi. <https://kampus.yildiz.edu.tr/sifir-atik-belgesi-alan-istanbuldaki-ilk-devlet-universitesi/> (Erişim Tarihi 30.01.2023).

Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2022). <https://istatistik.yok.gov.tr/> (Erişim Tarihi 9.7.2022).

Yükseköğretim Kurulu Atlası. (2022). <https://yokatlas.yok.gov.tr/universite.php> (Erişim Tarihi 30.9.2022).

Zero Waste International Alliance (2018, Aralık 20). *Zero Waste Definition*.
<https://zwia.org/zero-waste-definition/> (Erişim Tarihi 22.8.2022)

Zero Waste International Alliance. (2022, Mayıs 19). *Zero Waste Hierarchy of Highest and Best Use 8.0*. <https://zwia.org/zwh/> (Erişim Tarihi 22.8.2022)

URL1.<https://sifiratik.gov.tr/atikTurleri> (Erişim Tarihi 10.5.2022).

URL2.<https://sifiratik.gov.tr/sifir-atik/atik-sayaci> (Erişim Tarihi 29.9.2022).

URL3.<https://sifiratik.gov.tr/organik-atik> (Erişim Tarihi 30.9.2022).

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Selin Tuba AY AYTEŞ

Uyruğu: T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri: 4 Nisan 1991, İstanbul

Elektronik Posta: selintubaay@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mühendislik Yönetimi Tezli Y.L.	2023
Lisans	Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme	2018
Lisans	Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği	2014

İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
2017-2018	Evren Çevre Danışmanlık	Çevre Mühendisi
2016-2016	İnfonet Bilgi Teknolojileri	Satış Temsilcisi

YABANCI DİLLER

İleri düzeyde İngilizce, başlangıç düzeyinde İtalyanca.