



ANTALYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ PLAN VE BÜTÇE KOMİSYON RAPORU

12

Tarih: 17/11/2023

BİRİM	ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRESİ BAŞKANLIĞI
MECLİS TOPLANTISININ TARİHİ VE GÜNDEM MADDESİ	Büyükşehir Belediyesi Meclisinin 13.11.2023 tarihli meclis toplantısında gündemin 145. maddesi.
KONUSU	Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'na bağlı Atık Yönetimi ve İşletmeler Şube Müdürlüğü'nün Antalya İli Entegre Katı Atık Yönetim Planının Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması hususunun görüşülmesi

KOMİSYON RAPORU

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması ve geri kazanılması ile çevre ve insan sağlığına olumsuz etki yapmadan nihai bertarafına ilişkin yükümlülük, yetki ve sorumluluklar 5393 Sayılı Belediye Kanunu'nun 14 ve 15. Maddeleri ile Belediyelere ve 5216 Sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'nun 7 (i) Maddesi ".....; büyükşehir katı atık yönetim plânını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek," uyarınca Büyükşehir Belediyelerine verilmiştir. Ek olarak, birimimiz görev ve sorumlulukları içerisinde Büyükşehir katı atık yönetim planını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve bertaraf sahasına kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi (geri kazanımı), depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yürütmek, bu hizmetler için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya

İşletirmek maddesi yer almaktadır.

Bu kapsamda Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Atık Yönetimi ve İşletmeler Şube Müdürlüğü olarak sorumluluk alanımızda bulunan "Antalya İli Entegre Katı Atık Yönetim Planı" hazırlanmıştır. Söz konusu planın ilgi Genelge kapsamında İl Müdürlüğüne kontrol edildikten sonra onaylanmak üzere Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulmasına dairesinden geldiği şekliyle kabulünün Komisyonumuzca uygun olduğu görüşüyle,

İşbu komisyon Raporu imza altına alınarak, Meclisin takdirine sunulmuştur.

Zafer TAN
Plan ve Bütçe Kom. Bşk

Ali POLAT
Komisyon Başkan V.

Şerafettin ÖZER
Sözcü

Mustafa BİLİCİ
Üye

Mustafa AKIN
Üye

Abdurrahman YILMAZ
Üye

Levent KONUR
Üye

Serhat DEMİR
Üye

Avni ATAY
Üye



ANTALYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ÇEVRE VE SAĞLIK KOMİSYON RAPORU

12

Tarih: 12/11/2023

BİRİM	ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRESİ BAŞKANLIĞI
MECLİS TOPLANTISININ TARİHİ VE GÜNDEM MADDESİ	Büyükşehir Belediyesi Meclisinin 13.11.2023 tarihli meclis toplantısında gündemin 145. maddesi.
KONUSU	Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'na bağlı Atık Yönetimi ve İşletmeler Şube Müdürlüğü'nün Antalya İli Entegre Katı Atık Yönetim Planının Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması hususunun görüşülmesi

KOMİSYON RAPORU

Ülkemizde katı atıkların toplanması, taşınması ve geri kazanılması ile çevre ve insan sağlığına olumsuz etki yapmadan nihai bertarafına ilişkin yükümlülük, yetki ve sorumluluklar 5393 Sayılı Belediye Kanunu'nun 14 ve 15. Maddeleri ile Belediyelere ve 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun 7 (i) Maddesi "...; büyükşehir katı atık yönetim plânını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve aktarma istasyonuna kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yerine getirmek," uyarınca Büyükşehir Belediyelerine verilmiştir. Ek olarak, birimimiz görev ve sorumlulukları içerisinde Büyükşehir katı atık yönetim planını yapmak, yaptırmak; katı atıkların kaynakta toplanması ve bertaraf sahasına kadar taşınması hariç katı atıkların ve hafriyatın yeniden değerlendirilmesi (geri kazanımı), depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin hizmetleri yürütmek, bu hizmetler için gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletmek maddesi yer almaktadır.

Bu kapsamda Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Atık Yönetimi ve İşletmeler Şube Müdürlüğü olarak sorumluluk alanımızda bulunan "Antalya İli Entegre Katı Atık Yönetim Planı" hazırlanmıştır. Söz konusu planın 21 Mayıs 2010 tarih ve 8578 sayılı Genelge kapsamında İl Müdürlüğüne kontrol edildikten sonra onaylanmak üzere Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulmasına dairesinden geldiği şekliyle kabulünün Komisyonumuzca uygun olduğu görüşüyle,

İşbu komisyon Raporu imza altına alınarak, Meclisin takdirine sunulmuştur.

Katılmadı
Mehmet TUFAN
Üye

Ünal CETİNKAYA
Üye

Osman MANİS
Üye

Bülent ÖZGÜVEN
Üye

Gürsel AŞIK
Üye

Şevket ÖZKAN
Üye

İsmail DEMİR
Üye

Katılmadı
Fırat DEMİRCI
Üye

Abdülkadir ÇELİK
Üye

ANTALYA İLİ

ENTEĞRE KATI ATIK YÖNETİM PLANI

Eylül 2023

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
1. BÖLGESEL TANITIM	1
1.1. Coğrafi ve İklim Özellikleri	1
1.1.1. Coğrafya	1
1.1.2. İklim	1
1.2. Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapı	2
1.2.1. Demografik Yapı	2
1.2.2. Ulaşım	5
1.2.3. Eğitim	7
1.2.4. Sağlık	8
1.2.5. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması	8
1.2.6. Ekonomik Faaliyetler	9
1.2.7. Sanayi	10
1.2.8. Turizm	11
1.2.9. Tarım	13
1.3. Bölüm Değerlendirmesi	15
2. NÜFUS VE ATIK VERİLERİ	17
2.1. Nüfus Verileri	17
2.2. Atık Verileri	20
2.2.1. Birim atık üretimi	25
2.3. Bölüm Değerlendirmesi	27
3. ATIK YÖNETİM MEVCUT DURUM	28
3.1. Evsel Atıkların Yönetimi	28
3.1.1. Toplama ve Taşıma Sistemi	29
3.1.1.1. Aktarma İstasyonları	31
3.1.2. Belediye Atıklarının Bertarafı	33
3.1.2.1. Düzenli Depolama Sahaları	33
3.1.2.2. Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	33
3.1.2.3. Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	38
3.1.2.4. Manavgat Katı Atık Düzenli Depolama ve Elektrik Üretim Tesisi	40
3.1.2.5. Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi	42



3.1.2.6. Sızıntı Suyu Yönetimi	44
3.1.2.7. Enerji Üretimi	46
3.1.2.8. Düzensiz Depolama Sahaları	46
3.2. Ambalaj Atıkları Yönetimi	47
3.3. Tıbbi Atıkların Yönetimi	49
3.4. Hafriyat Toprağı, İnşaat & Yıkıntı Atıkları Yönetimi.....	50
3.5. Tehlikeli Atıkların Yönetimi	51
3.6. Bitkisel Atık Yağların Yönetimi.....	52
3.7. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Yönetimi	52
3.8. Atık Pil ve Akümülatörlerin Yönetimi.....	53
3.9. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi	53
3.10. Park ve Bahçe Atıkları Yönetimi	53
3.11. Bölüm Değerlendirmesi	53
4. TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ ATIK MEVZUATLARI.....	56
4.1. Türkiye Atık Mevzuatı.....	56
4.2. Avrupa Birliği Atık Mevzuatı	64
4.3. Bölüm Değerlendirmesi	65
5. PROJEKSİYONLAR	66
5.1. Nüfus Projeksiyonu	66
5.1.1. İlbank yöntemi	66
5.1.2. Aritmetik artış metodu	67
5.1.3. Geometrik artış metodu.....	67
5.1.4. İlçe ölçeğinde nüfus projeksiyonları.....	67
5.2. İklim Projeksiyonu	78
5.3. Atık Projeksiyonu.....	85
5.4. Bölüm Değerlendirmesi	88
6. ATIK KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ	90
6.1. Atık Sınıflandırma Çalışması	90
6.2. Tesis Bazlı Laboratuvar Analiz Sonuçları.....	102
6.3. Bölüm Değerlendirmesi	103
7. ATIK PROJEKSİYONU	104
7.1. İlçe ve Tesis Ölçeğinde Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu.....	104
7.2. Bölüm Değerlendirmesi	112

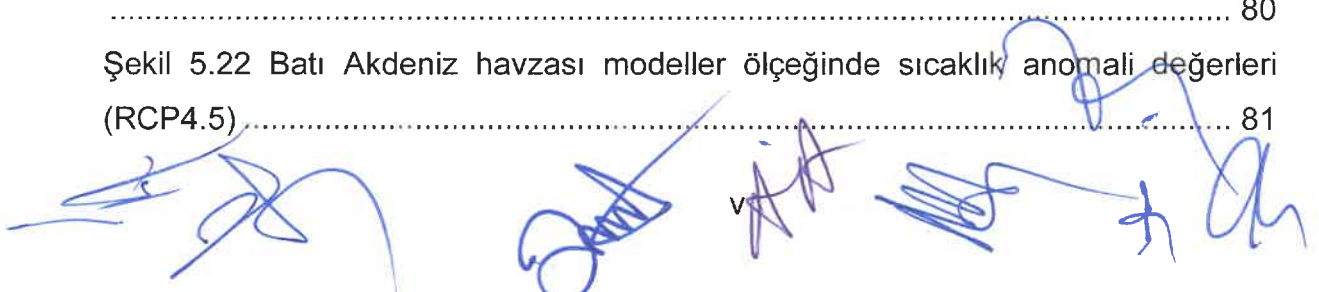
8. ATIK YÖNETİM SENARYOLARI.....	113
8.1. Mevcut Durum Senaryosu (Senaryo 1).....	113
8.2. Düzensiz Depolama Sahalarının Kapatılarak Atıkların Entegre Katı Atık Tesislerinde Bertarafı (Senaryo 2).....	116
8.3. Senaryoların Karşılaştırılması	119
8.4. Bölüm Değerlendirmesi	121
9. KAYNAKLAR.....	123

The bottom of the page features several handwritten signatures in blue ink. From left to right, there are four distinct signatures. The first is a stylized, angular signature. The second is a more fluid, cursive signature. The third is a signature consisting of three vertical strokes. The fourth is a signature with a large, sweeping arch at the top and a horizontal line below it.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Antalya ili yağış sıcaklık grafiği	2
Şekil 1.2 Antalya ilçeler haritası.....	3
Şekil 1.3 Antalya ili karayolları haritası	6
Şekil 1.4 Antalya ili hava meydanları trafiği	6
Şekil 1.5 Antalya ili hava meydanları yolcu sayısı	7
Şekil 1.6 İktisadi faaliyet kollarına göre Antalya 2021	9
Şekil 1.7 Sanayi işletmelerinin bölgelere göre dağılımı	10
Şekil 1.8 Antalya ilinde sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı	11
Şekil 2.1 Antalya ili idari sınırları.....	17
Şekil 2.2 Antalya ili 1927-2021 yılları nüfus değişimi.....	19
Şekil 2.3 İlçelerin atık yoğunluk haritası	22
Şekil 2.4 Antalya ili merkez ilçeleri belediye atık miktarları.....	23
Şekil 2.5 Antalya ili doğu ilçeleri belediye atık miktarları	23
Şekil 2.6 Antalya ili batı ilçeleri belediye atık miktarları	24
Şekil 2.7 Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisine 2022 yılında kabul edilen atık miktarları	25
Şekil 3.1 Antalya evsel atık yönetimi mevcut durumu.....	29
Şekil 3.2 Evsel nitelikli atıkların toplanması ve taşınması.....	31
Şekil 3.3 Katı atık aktarma istasyonlarının genel görünüşleri	33
Şekil 3.4 Atık depolama sahaları ve aktarma istasyonları	35
Şekil 3.5 Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi genel vaziyet planı	36
Şekil 3.6 Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022	37
Şekil 3.7 Alanya Entegre Katı Atık Tesisi genel vaziyet planı	38
Şekil 3.8. Alanya Entegre Katı Atık Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022	39
Şekil 3.9 Manavgat Katı Atık Düzenli Depolama ve Elektrik Üretim Tesisi genel vaziyet planı	40
Şekil 3.10. Manavgat Katı Atık Düzenli Depolama ve Elektrik Üretim Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022	41
Şekil 3.11 Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi genel vaziyet planı ...	42

Şekil 3.12 Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022.....	43
Şekil 3.13. Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi arıtma sistemi proses akım şeması (A) ve genel görünümü (B), 2022.....	45
Şekil 3.14 Alanya Entegre Katı Atık Tesisi arıtma sistemi genel görünümü, 2022	45
Şekil 3.15. Akseki (A), Gündoğmuş (B) ve İbradı (C) düzensiz depolama sahaları genel görünümleri.....	47
Şekil 3.16 Tehlikeli atık toplama sistemi pilot ölçek uygulama örneği.....	52
Şekil 5.1 Akseki ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri.....	69
Şekil 5.2 Aksu ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	69
Şekil 5.3 Alanya ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	70
Şekil 5.4 Demre ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	70
Şekil 5.5 Döşemealtı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri.....	71
Şekil 5.6 Elmalı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	71
Şekil 5.7 Finike ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri.....	72
Şekil 5.8 Gazipaşa ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	72
Şekil 5.9 Gündoğmuş ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri.....	73
Şekil 5.10 İbradı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri.....	73
Şekil 5.11 Kaş ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	74
Şekil 5.12 Kemer ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri.....	74
Şekil 5.13 Kepez ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	75
Şekil 5.14 Konyaaltı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	75
Şekil 5.15 Korkuteli ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	76
Şekil 5.16 Kumluca ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	76
Şekil 5.17 Manavgat ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	77
Şekil 5.18 Muratpaşa ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	77
Şekil 5.19 Serik ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri	78
Şekil 5.20 Antalya havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP4.5)	80
Şekil 5.21 Antalya havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP8.5)	80
Şekil 5.22 Batı Akdeniz havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP4.5).....	81



Şekil 5.23 Batı Akdeniz havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP8.5)	82
Şekil 5.24 Antalya Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP4.5 Senaryosu	83
Şekil 5.25 Antalya Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP8.5 Senaryosu	83
Şekil 5.26 Batı Akdeniz Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP4.5 Senaryosu.....	84
Şekil 5.27 Batı Akdeniz Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP8.5 Senaryosu.....	84
Şekil 5.28 Antalya ili merkez ilçeleri gerçekleşen belediye atık üretimleri ve kısa dönem ile uzun dönem atık projeksiyonları	87
Şekil 5.29 Antalya ili doğu ilçeleri gerçekleşen belediye atık üretimleri ve kısa dönem ile uzun dönem atık projeksiyonları	87
Şekil 5.30 Antalya ili batı ilçeleri gerçekleşen belediye atık üretimleri ve kısa dönem ile uzun dönem atık projeksiyonları	88
Şekil 6.1 Karakterizasyon çalışmalarına ait fotoğraflar.....	93
Şekil 6.2 Karakterizasyon çalışmalarına ait fotoğraflar.....	94
Şekil 6.3 Karakterizasyon çalışmalarına ait fotoğraflar.....	95
Şekil 8.1 Senaryo 1 için atık miktarının tesis bazında değişimi	114
Şekil 8.2 Senaryo 2 için atık miktarının tesis bazında değişimi	117
Şekil 8.3 Senaryo 1 ve Senaryo 2 için il genelinde toplam depolama hacmi gereksinimi	120
Şekil 8.4 Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi Senaryo 1 ve Senaryo 2 için gerekli depolama hacimleri	120
Şekil 8.5 Alanya Entegre Katı Atık Tesisi Senaryo 1 ve Senaryo 2 için gerekli depolama hacimleri	121

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1 Coğrafi koordinatlar ve yüzölçümü	1
Tablo 1.2 İlçelere göre mahalle sayıları.....	4
Tablo 1.3 Antalya ilçeler bazında nüfus verileri	5
Tablo 1.4 Antalya okul ve şube sayıları	7
Tablo 1.5 İlçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralamaları	8
Tablo 1.6 Turizm konaklama tesis istatistikleri	12
Tablo 1.7 Konaklama istatistikleri	13
Tablo 1.8 2020 yılı tarımsal üretim miktarları.....	13
Tablo 1.9 Bazı önemli tarım ürünlerinin 2020 yılı üretim miktarları.....	14
Tablo 1.10 2020 yılı hayvan varlığı.....	15
Tablo 2.1 Antalya ili ilçelere göre nüfus dağılımı ve yıllara göre değişimi.....	18
Tablo 2.2 Antalya ili göç verileri.....	20
Tablo 2.3 Antalya ilçeleri belediye atık verileri.....	21
Tablo 2.4 Antalya ilçeleri birim atık üretimleri	26
Tablo 2.5 Antalya ili kişi başı ortalama atık üretim verileri	27
Tablo 3.1 İlçe belediyeleri evsel atık toplama ve taşıma bilgileri	30
Tablo 3.2. Aktif atık aktarma istasyonları.....	32
Tablo 3.3 Kızıllı tesisi yeni lotların taban ve yüzey alanları	34
Tablo 3.4. İlçe belediyeleri 2022 yılı ambalaj atığı toplama bilgileri	48
Tablo 3.5 Antalya ili tıbbi atık sözleşmeli işletmeler.....	49
Tablo 3.6 İlçe belediyelerinden toplanan ve bertaraf edilen tıbbi atık miktarları,2022	50
Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı	57
Tablo 4.2 Avrupa Birliği atık mevzuatı	64
Tablo 5.1 İlçe ölçeğinde nüfus projeksiyonları.....	68
Tablo 5.2 Birim atık üretimi hesabı	85
Tablo 5.3 İlçe ölçeğinde kısa dönem ve uzun dönem atık projeksiyonları	86
Tablo 6.1 Karakterizasyon çalışması yapılan ilçeler.....	90
Tablo 6.2 Katı atık karakterizasyonu çalışması için alınan numunelere ait bilgiler	91
Tablo 6.3 Madde grupları	92
Tablo 6.4 Katı atık bileşenleri karakterizasyonu.....	96

Tablo 6.5 Bertaraf/depolama sahalarına gelen katı atıkların karakterizasyon dağılımı (%).....	101
Tablo 6.6 Analiz sonuçları	102
Tablo 7.1 İlçeler 2023 Yılı Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu (ton/yıl)	105
Tablo 7.2 İlçeler 2024 Yılı Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu (ton/yıl)	106
Tablo 7.3 İlçeler 2025 Yılı Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu (ton/yıl)	107
Tablo 7.4 Bertaraf/depolama sahaları 2023 yılı katı atık karakterizasyon projeksiyonu (ton/yıl)	109
Tablo 7.5 Bertaraf/depolama sahaları 2024 yılı katı atık karakterizasyon projeksiyonu (ton/yıl)	110
Tablo 7.6 Bertaraf/depolama sahaları 2025 yılı katı atık karakterizasyon projeksiyonu (ton/yıl)	111
Tablo 8.1 Senaryo 1 için bertaraf edilecek atık miktarları	114
Tablo 8.2. 2023 yılı için bertaraf/depolama sahalarına gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri	115
Tablo 8.3 2024 yılı için bertaraf/depolama sahalarına gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri	115
Tablo 8.4 2025 yılı için bertaraf/depolama sahalarına gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri	115
Tablo 8.5 Senaryo 1 için gerekli ve mevcut durumda depolama hacimleri.....	116
Tablo 8.6 Senaryo 2 için bertaraf edilecek atık miktarları	117
Tablo 8.7 2023 yılı için tesislere gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri	118
Tablo 8.8 2024 yılı için tesislere gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri	118
Tablo 8.9 2025 yılı için tesislere gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri	118
Tablo 8.10 Senaryo 2 için gerekli depolama hacimleri ile mevcut durumda tesislerin depolama hacimleri	119

1. BÖLGESEL TANITIM

1.1. Coğrafi ve İklim Özellikleri

1.1.1. Coğrafya

Antalya ili Türkiye'nin güneybatısında 29° 20'-32° 35' doğu boylamları ile 36° 07'-37° 29' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Güneyinde Akdeniz ve kuzeyinde denize paralel uzanan Toroslar ile çevrili olup, doğusunda İçel, Konya ve Karaman, kuzeyinde Isparta ve Burdur, batısında Muğla illeri ile komşudur [1].

Antalya ilinin yüzölçümü 20.723 km²'dir [2]. Antalya ilinin ortalama olarak %77.8'i dağlık, %10.2'si ova, %12'si ise engebelidir. Torosların Batı Toroslar olarak bilinen kesimi ilin büyük bir kısmını kaplar ve Antalya Körfezi'nin her iki yanında da yer alır. Körfezin batısında, güneybatı-kuzeydoğu yönünde, doğuda ise kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanır. Sahadaki önemli yükseltiler Akdağ, Susuz Dağları, Alaca Dağ, Beydağları ve Geyik Dağlarıdır. Beydağları (3085 m) ve Akdağ (3075 m) en yüksek olanlardır [1]. Antalya kıyılarının uzunluğu 630 km'yi bulmaktadır [2].

Tablo 1.1 Coğrafi koordinatlar ve yüzölçümü

Coğrafi Koordinatlar [1]	Yüz ölçümü [2]
29° 20'-32° 35' doğu boylamları 36° 07'-37° 29' kuzey enlemleri	20.723 km ²

Antalya il geneli tarım alanı 2021 yılı TÜİK verilerine göre yaklaşık 355.797 ha'dır [3]. Antalya orman varlığı 1.173.390 ha ile Türkiye orman varlığı alanı sıralamasında birinci sırada yer almaktadır [4]. Türkiye orman varlığı alanının % 5,1'ini oluşturmaktadır[4].

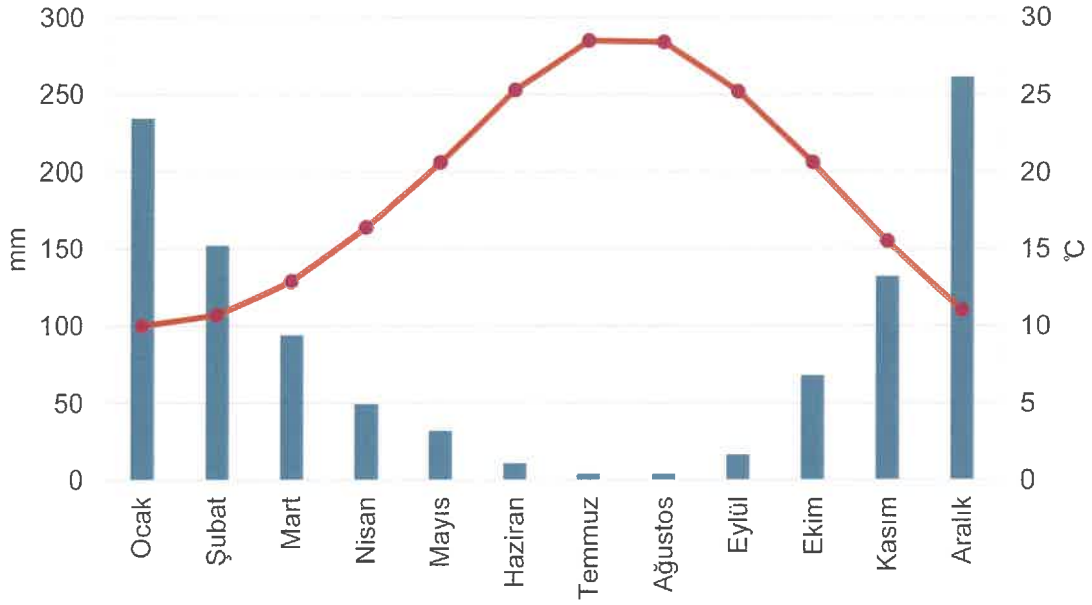
1.1.2. İklim

Antalya ili, Akdeniz iklim özelliklerini taşımaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Kıyı kuşağında kar yağışı ve don olayları nadir olarak görülür. Yüksek kesimlerde başta Saklıkent olmak üzere Korkuteli, Elmalı, Akseki ilçelerinde kışlar karlı ve soğuk geçer [5]. İlin en sıcak ayları Temmuz ve Ağustos,



en soğuk ayları ise Ocak, Şubat ve Aralık'tır (Şekil 1.1). Ortalama yağış miktarı 1060 mm'dir [6].

Antalya'nın doğal bitki örtüsünü, sıcaklık ve ışık isteği yüksek ve kuraklığa dayanıklı olan kızıl çam ve bunların tahrip edildiği yerlerde her zaman yeşil olan makiler oluşturur. Yüksek yerlerde ise iğne yapraklı karaçam, sedir ve köknar ormanları hakimdir [5].



Şekil 1.1 Antalya ili yağış sıcaklık grafiği [6]

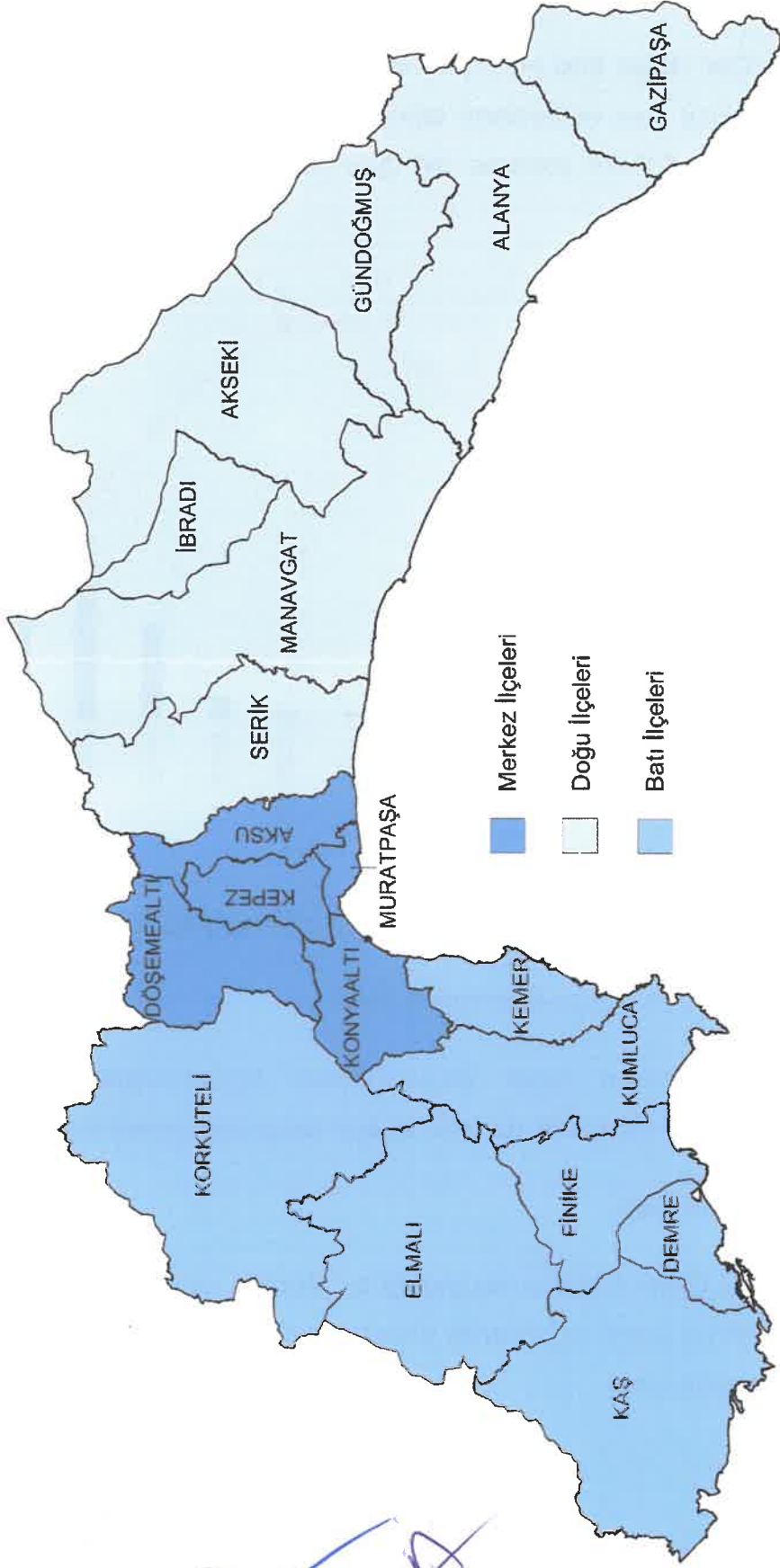
1.2. Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapı

Çeşitli kurumların rapor sonuçlarından faydalanılarak Antalya ilinin demografik ve sosyo-ekonomik durumu ile ilgili aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

1.2.1. Demografik Yapı

Antalya ili ilçelerin konumları gereği bu raporda merkez ilçeler, doğu ilçeler ve batı ilçeler olmak üzere üç bölümde değerlendirilmektedir. Antalya ilçeler haritası Şekil 1.2'de sunulmuştur.

2



Şekil 1.2 Antalya ilçeler haritası [7]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Antalya ili 19 ilçeden oluşmakta olup, toplam mahalle sayısı 914'tür. Mahalle sayılarının ilçelere göre dağılımı Tablo 1.2'de sunulmuştur. İl geneli en yüksek mahalle sayısına sahip ilçe %11,6 ile Manavgat ilçesi iken, Alanya ilçesi %11,2 oranıyla ikinci sırada yer almaktadır.

Tablo 1.2 İlçelere göre mahalle sayıları [8]

İlçeler	Mahalle Sayısı
Merkez İlçeler	
Aksu	35
Döşemealtı	33
Kepez	68
Konyaaltı	39
Muratpaşa	55
Doğu İlçeleri	
Akseki	51
Alanya	102
Gazipaşa	53
Gündoğmuş	29
İbradı	9
Manavgat	106
Serik	66
Batı İlçeleri	
Demre	17
Elmalı	60
Finike	26
Kaş	54
Kemer	12
Korkuteli	58
Kumluca	41
Toplam	914

Antalya ili toplam nüfusu 2021 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2.619.832 kişidir. Antalya Büyükşehir Belediyesi ilçe sayısı 19'dur. Nüfus dağılımı ilçeler bazında değerlendirildiğinde toplam nüfusun %22,6'sı Kepez ilçesinde, %19,6'sı Muratpaşa ilçesindedir. Bunları %13,4 ile üçüncü sırada yer alan Alanya ilçesi izlemektedir.

Tablo 1.3 Antalya ilçeler bazında nüfus verileri [9]

İlçeler	Nüfus (kişi)
Merkez İlçeler	
Aksu	75.633
Döşemealtı	73.809
Konyaaltı	199.609
Kepez	591.895
Muratpaşa	521.183
Doğu İlçeleri	
Serik	134.953
Akseki	10.575
Alanya	350.636
Demre	27.150
Gazipaşa	52.126
Gündoğmuş	7.170
İbradı	2.868
Batı İlçeleri	
Kaş	61.488
Manavgat	245.740
Kemer	46.615
Kumluca	72.478
Finike	49.407
Elmalı	40.614
Korkuteli	55.883
Toplam	2.619.832

1.2.2. Ulaşım

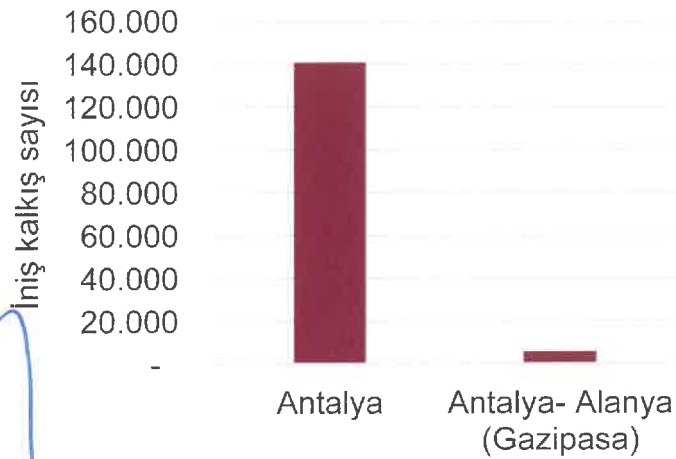
Antalya ili, Karayolları 13.Bölge Müdürlüğü'nün yol ağına dahildir. 1960 yılında kurulan 13.Bölge Müdürlüğü Antalya merkezlidir [10].Şekil 1.3'de Antalya ili karayolları haritası yer almaktadır.



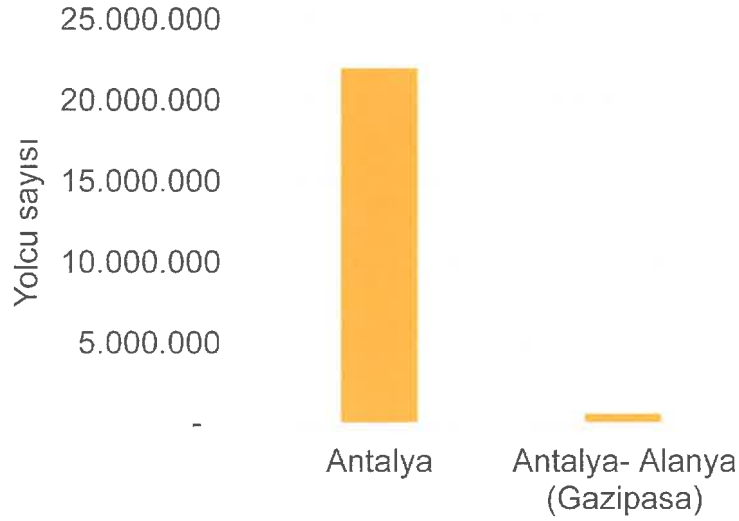
Şekil 1.3 Antalya ili karayolları haritası [11]

Antalya'da şehir içi ulaşım halk otobüsü, taksi, servis minibüsleri ve tramvay ile sağlanmaktadır. Halk otobüsleri tüm ilçelerde hizmet vermektedir. Tramvay ilin en kalabalık ilçeleri olan Kepez ve Muratpaşa ilçeleri ile Antalya Havalimanı ve Aksu ilçesinde yolcu taşımaktadır [10].

Antalya ilinde Antalya Havalimanı ve Alanya Gazipaşa Havalimanı olmak üzere iki adet havalimanı bulunmaktadır. 2021 yılı hava meydanlarında iniş-kalkış yapan uçak sayısı ile iç ve dış hatlarda taşıma verileri Şekil 1.4 ve Şekil 1.5'de sunulmuştur.



Şekil 1.4 Antalya ili hava meydanları trafiği [12]



Şekil 1.5 Antalya ili hava meydanları yolcu sayısı [12]

Türkiye İstatistik Kurumu 2021 yılı verilerine göre Antalya ili iniş kalkış yapan uçak sayısı 146.076, yolcu sayısı toplamı ise 22.593.496'dır. Antalya ilinin Türkiye genelinde iniş kalkış yapan uçak sayısındaki payı %12 yolcu sayısındaki payı ise %18'dir .

1.2.3. Eğitim

Milli Eğitim Bakanlığı 2021-2022 yılı milli eğitim İstatistikleri verilerine göre Antalya ilinde toplam okul sayısı 2618'dir [13]. Eğitim seviyesine göre okul ve şube sayıları Tablo 1.4'de verilmiştir. Antalya ilinde 2'si devlet, 3'ü vakıf, toplam 5 (beş) adet üniversite, 95 Fakülte/ Yüksekokul bulunmaktadır [14].

Tablo 1.4 Antalya okul ve şube sayıları [13]

Eğitim	Okul Sayısı	Şube Sayısı
Okul öncesi	1.086	3.664
İlkokul	554	153.167
Ortaokul	589	146.320
Ortaöğretim	389	193.660
Toplam	2.618	496.811

Türkiye genelinde Antalya ili 6 yaş üstü okuma yazma oranı 2021 yılı verilerine göre % 97,6 ile beşinci sırada yer almaktadır [15].

1.2.4. Sağlık

Antalya il genelinde bulunan hastane sayısı 47 adettir. Hastane sayısı sıralamasında Türkiye genelinde dördüncü sırada yer almaktadır [16]. 2020 yılı verilerine göre Antalya il geneli toplam yatak kapasitesi 7484 ile Türkiye sıralamasında altıncı sırada yer almaktadır [17].

1.2.5. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması

İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Raporunda 1. Kademe il olarak belirlenen Antalya Türkiye sıralamasında beşinci sırada yer almaktadır [18]. Sanayi ve Kalkınma Bakanlığı SEGE 2022 raporuna göre Türkiye genelinde ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması ve kademeleri belirlenmiştir.

Tablo 1.5 İlçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi sıralamaları [19]

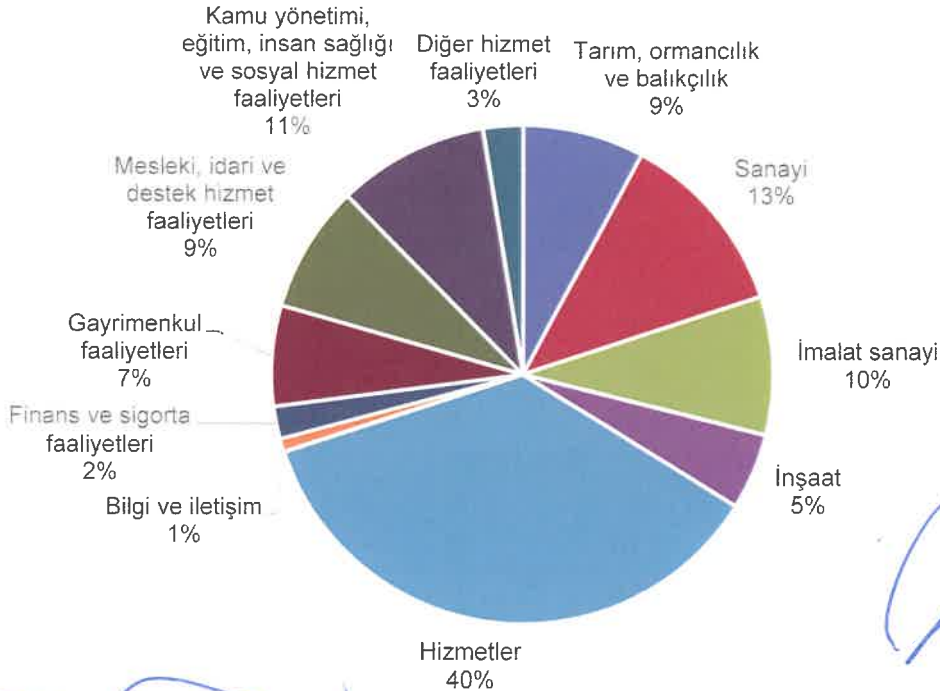
İlçeler	Türkiye Sıralaması	Antalya Sıralaması	Skor	Kademe
Merkez İlçeler				
Muratpaşa	15	1	3,173	1
Konyaaltı	27	2	2,465	1
Kepez	88	6	1,392	2
Döşemealtı	100	7	1,216	2
Aksu	225	10	0,476	2
Doğu İlçeleri				
Alanya	64	3	1,676	1
Manavgat	74	4	1,538	2
Serik	152	8	0,852	2
Gazipaşa	289	14	0,152	3
Akseki	419	17	-0,182	4
İbradı	471	18	-0,264	4
Gündoğmuş	848	19	-0,815	5
Batı İlçeleri				
Kemer	80	5	1,501	2
Kumluca	219	9	0,515	2
Finike	258	11	0,315	3
Kaş	276	12	0,203	3
Demre	280	13	0,180	3
Korkuteli	307	15	0,081	3
Elmalı	401	16	-0,150	3

İlçe SEGE-2022 çalışması demografi, istihdam ve sosyal güvenlik, eğitim, sağlık, finans, rekabetçilik, yenilikçilik ve yaşam kalitesi boyutlarında toplam 56 değişken kullanılarak gerçekleştirilmiş ve ilçelerin gelişmişlik skorları, sıraları ve kademeleri belirlenmiştir. Bu şekilde Türkiye genelinde 973 ilçenin tamamı için sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi skorları üretilmiş, ilçelerin gelişmişlik skorlarına göre sıralaması ve kademeleri belirlenmiştir [19]

Tablo 1.5'e göre Antalya'nın 19 ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik kademeleri değerlendirildiğinde Muratpaşa, Konyaaltı ve Alanya ilçeleri birinci, kademede yer alırken, Manavgat, Kemer, Kepez, Döşemealtı, Serik, Kumluca ve Aksu ilçeleri 2. kademede yer almaktadır. Altı ilçe 3. kademe, iki ilçe 4. kademe ve bir ilçesi 5. kademede yer almaktadır.

1.2.6. Ekonomik Faaliyetler

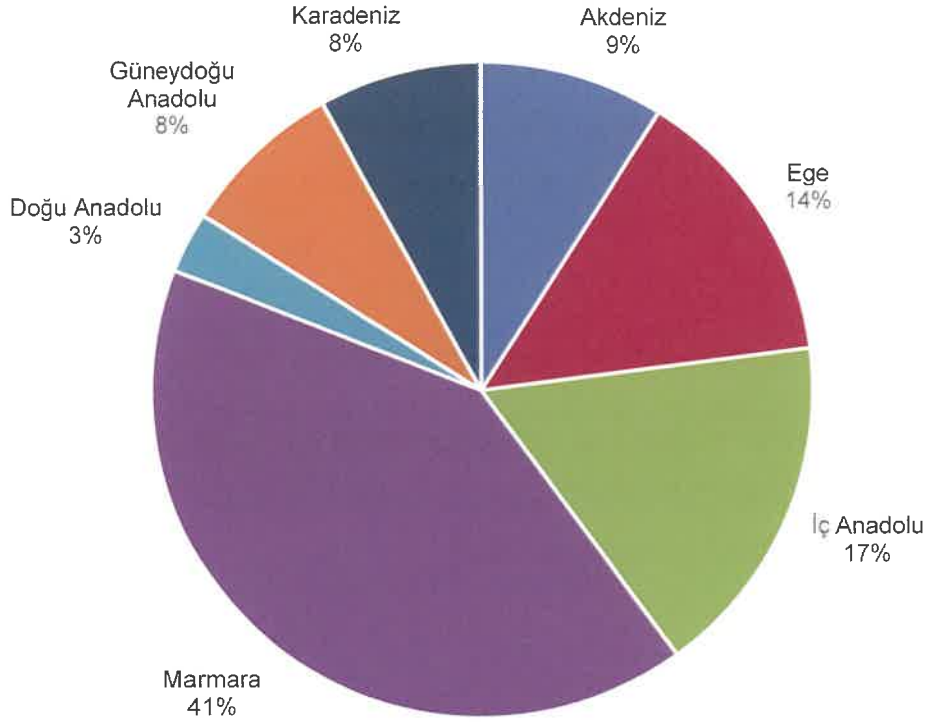
İl bazında gayrisafi yurt içi hasıla, iktisadi faaliyet kollarına (A10) göre, cari fiyatlarla, 2021 yılı verileri incelendiğinde hizmetler sektörünün %40 ile en büyük payı aldığı görülmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6 İktisadi faaliyet kollarına göre Antalya 2021 [20]

1.2.7. Sanayi

Sanayi işletmesi sayıları bölgelere göre değerlendirildiğinde; %41'inin Marmara, %20'ünün İç Anadolu, %14'ünün Ege, %9'unun Akdeniz, %8'inin Karadeniz, %8'inin Güneydoğu Anadolu, %3'ünün Doğu Anadolu'da bulunduğu görülmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde yer alan iller, işletme sayısına göre sıralandığında Antalya ili %14,8'le bölgede 3'üncü sıradadır [21].



Şekil 1.7 Sanayi işletmelerinin bölgelere göre dağılımı [21]

Antalya'nın ekonomisi özellikle tarım, turizm ve ticaret sektörlerine dayalıdır. Antalya ilinde Sanayi Sicil Bilgi Sistemi'ne kayıtlı 2378 sanayi işletmesi bulunmaktadır. Antalya ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %23 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %11 ile makine ve ekipmanlar, üçüncü sırada %8 ile kauçuk ve plastik sektörlerinin yer aldığı görülmektedir. Bu sektörleri sırayla metalik olmayan mineral ürünler, madencilik ve taş ocakçılığı, mobilya imalatı gibi sektörler izlemektedir. [21]



Şekil 1.8 Antalya ilinde sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı (ilk 10 sektör) [21]

Antalya ilinde 1 adet faal Organize Sanayi Bölgesi (OSB), 16 adet Küçük Sanayi Siteleri, 2 adet Teknoloji Geliştirme Bölgesi (1 faal), 1 adet Serbest Bölge ve 4 adet Sanayi Odaları bulunmaktadır [22].

1.2.8. Turizm

Kültür ve Turizm Bakanlığı 2021 yılı tesis istatistiklerine göre Antalya'da turizm işletme belgeli, turizm yatırım belgeli ve belediye belgeli olmak üzere toplam tesis sayısı 1980 adettir. Toplam yatak kapasitesi Türkiye genelinin %36'sını oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesindeki tesis yatak kapasitesinin %87'sine karşılık gelmektedir. Turizm Konaklama tesis istatistikleri Tablo 1.6'da sunulmuştur.

Kültür ve Turizm Bakanlığı 2021 yılı konaklama istatistiklerine göre Antalya ili konaklama tesislerine geliş sayısının Türkiye'deki payı %35,5'tir. Antalya ili geceleme sayısının Türkiye'deki payı ise %49'dur. İlçeler ölçeğinde tesise geliş sayılarının Antalya'daki payı değerlendirildiğinde Manavgat % 29,3 ile birinci sırada yer alırken Alanya % 25,5 ile ikinci sırada yer almaktadır. Serik ilçesi % 17,4 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bu üç ilçe Antalya ili tesise geliş sayısının %72'sini oluşturmaktadır

Tablo 1.6 Turizm konaklama tesis istatistikleri [23]

2021 Yılı		Sayı/Kapasite	Akdeniz Bölgesindeki Payı (%)	Türkiye'deki Payı (%)
Turizm yatırım belgeli	Tesis	87	64	15
Turizm işletme belgeli		875	76	18
Belediye belgeli		1.018	55	11
Toplam		1.980	63	13
Turizm yatırım belgeli	Yatak	33.327	65	24
Turizm işletme belgeli		477.476	94	45
Belediye belgeli		140.110	76	23
Toplam		650.913	87	36
Turizm yatırım belgeli	Oda	15.494	68	24
Turizm işletme belgeli		221.780	94	44
Belediye belgeli		54.393	73	20
Toplam		291.667	87	34

İlçeler ölçeğinde geceleme sayılarının Antalya'daki payı değerlendirildiğinde Manavgat %29,4 ile birinci sırada, Alanya %21,9 ile ikinci sırada, Serik %18,5 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Manavgat, Alanya ve Serik ilçeleri geceleme sayılarının Antalya toplamındaki payı %70, Türkiye'deki payı %34'tür. Antalya ili tesislere geliş ve geceleme sayıları 2021 yılı istatistikleri Tablo 1.7'de sunulmuştur.

Tablo 1.7 Konaklama istatistikleri [24]

İl/İlçe	Tesise Geliş Sayısı	Geceleme
Akseki	412	762
Aksu	1.138.193	5.094.967
Alanya	4.246.706	13.295.848
Demre	13.464	33.722
Finike	6.823	33.663
Gazipaşa	7.069	9.081
Kaş	18.115	37.888
Kemer	2.460.025	9.902.955
Kepez	46.689	99.114
Konyaaltı	191.960	543.388
Korkuteli	6.775	11.064
Kumluca	42.184	198.089
Manavgat	4.879.443	17.844.053
Muratpaşa	710.181	2.259.444
Serik	2.890.967	11.239.694
Döşemealtı	49	368
Toplam	16.659.055	60.604.100
Türkiye	47.281.139	123.654.711

1.2.9. Tarım

Antalya ili ekonomik faaliyetleri içerisinde tarım, ormancılık ve balıkçılık %9'luk bir paya sahiptir. Tarımsal faaliyetler Antalya ilinin önemli ekonomik faaliyetleri arasında yer almaktadır. Antalya ilinde 2020 yılında gerçekleştirilen tarımsal üretim değerleri Tablo 1.8'de sunulmuştur.

Tablo 1.8 2020 yılı tarımsal üretim miktarları [25]

Ürün Grupları	Üretim (ton/yıl)
Sebze üretimi	4.699.235
Meyve Üretimi	1.963.335
Tarla Bitkileri Üretimi	1.303.655
Süs Bitkileri Üretimi (adet)	529.700.203

Antalya ilinde üretimi gerçekleştirilen bazı önemli tarım ürünlerinin 2020 yılı üretim miktarı ve Türkiye üretimindeki payı Tablo 1.9'da verilmiştir. Sebze grubunda domates üretiminin Türkiye üretimindeki payı %19, hıyar ve patlıcanın payları %26, kültür mantarının payı ise %61'dir. Meyve grubunda avokado %83 ile yüksek bir paya sahiptir. Keçiboynuzu ve muzun payı %41, portakal üretiminin payı ise %30'dur.

Tablo 1.9 Bazı önemli tarım ürünlerinin 2020 yılı üretim miktarları [25]

Gruplar	Ürünler	Türkiye	Antalya	Türkiye
		(ton/yıl)		içindeki payı
				%
Sebze	Domates	13.204.015	2.570.910	19
	Hıyar	1.886.239	495.585	26
	Karpuz	3.491.554	433.990	12
	Biber	2.636.905	533.435	20
	Patlıcan	835.422	218.063	26
	Mantar(kültür)	55.455	33.752	61
Meyve	Portakal	1.154.389	342.809	30
	Elma	4.300.486	611.946	14
	Nar	600.021	141.044	24
	Muz	728.133	296.456	41
	Zeytin	1.316.626	60.225	5
	Keçiboynuzu	18.806	7.756	41
	Yenidünya	16.402	3.678	22
	Avokado	5.923	4.930	83
Tarla Bitkileri	Mısır(dane)	6.500.000	41.402	1
	Buğday(dane)	20.500.000	265.503	1
	Arpa	8.837.066	171.228	2
	Fiğ(yeşil ot)	4.542.965	105.554	2
	Pamuk	3.494.086	4.822	0
	Susam	18.648	4.486	24
Süs Bitkileri (adet)	Kesme Çiçek	1.012.465.237	489.142.349	48
	İç ve Dış Mekan Bitki	577.568.514	20.957.500	4
	Çiçek Soğanları	71.415.654	19.600.354	27

Antalya ili 2020 yılı hayvan varlığı verileri Tablo 1.10'da verilmiştir. Antalya ili küçükbaş hayvan varlığının Türkiye içindeki payı %24,3'tür.

Tablo 1.10 2020 yılı hayvan varlığı [25]

Hayvan Varlığı	Türkiye	Antalya	Türkiye içindeki payı (%)
Büyükbaş	18.089.736	190.656	1,1
Küçükbaş	5.411.226	1.312.814	24,3
Arılı Kovan	8.179.085	216.423	2,6

1.3. Bölüm Değerlendirmesi

Akdeniz bölgesinde yer alan yaklaşık 630 km kıyı uzunluğuna sahip Antalya ilinin coğrafi, iklimsel, demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

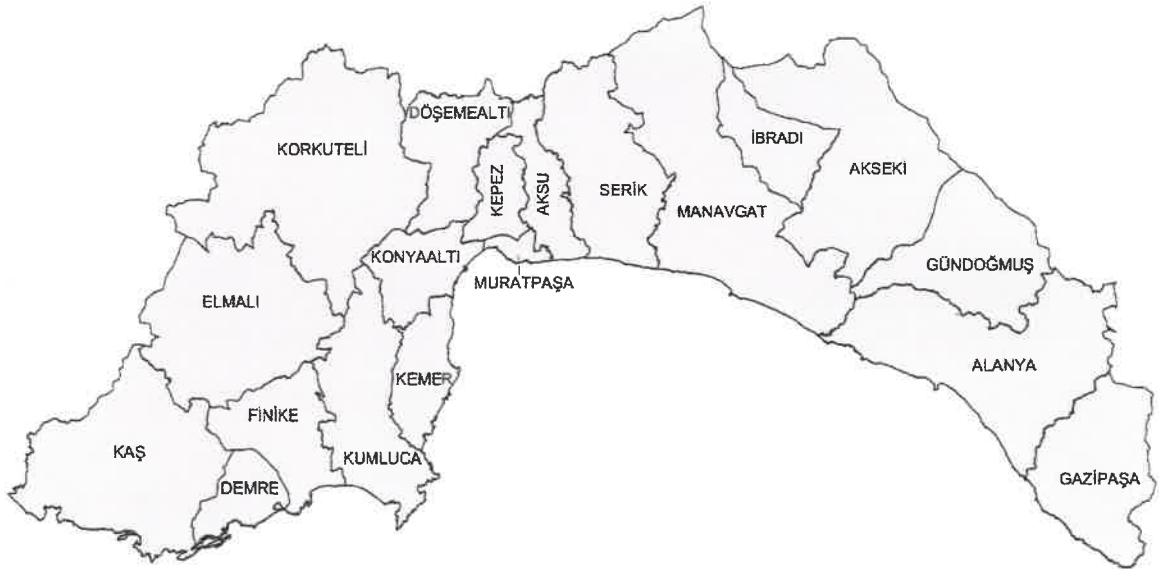
- Türkiye orman varlığı alanının %5,1'ini oluşturan Antalya, orman varlığı sıralamasında ülke genelinde birinci sırada yer almaktadır.
- Toplam 19 ilçe ve 914 mahalleden oluşmaktadır.
- Türkiye genelinde Antalya ili 6 yaş üstü okuma yazma oranı 2021 yılı verilerine göre % 97,6 ile beşinci sırada yer almaktadır
- Hastane sayısı sıralamasında Türkiye genelinde dördüncü sırada yer almaktadır
- İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Raporunda 1. Kademe il olarak belirlenen Antalya Türkiye sıralamasında beşinci sırada yer almaktadır. 19 ilçenin 3 tanesi 1. kademe, 7 tanesi 2. kademe, 6 tanesi 3. kademe, 2 tanesi 4. kademe ve 1 tanesi 5. kademe de yer almaktadır.
- İktisadi faaliyet kollarının dağılımına göre hizmetler sektörünün %40 ile en büyük paya sahip olduğu görülmektedir.
- Antalya'nın ekonomisi özellikle tarım, turizm ve ticaret sektörlerine dayalıdır.

- 2021 yılı verilerine göre Antalya'da turizm işletme belgeli, turizm yatırım belgeli ve belediye belgeli olmak üzere toplam tesis sayısı 1980 adettir. Toplam yatak kapasitesi Türkiye genelinin %36'sını oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesindeki tesis yatak kapasitesinin %87'sine karşılık gelmektedir. Antalya ili geceleme sayısının Türkiye'deki payı ise %49'dur.
- Antalya ili havayolu ulaşımında önemli bir paya sahiptir. 2021 yılı verilerine göre Antalya ilinin Türkiye genelinde iniş kalkış yapan uçak sayısındaki payı %12 yolcu sayısındaki payı ise %18'dir.
- Tarımsal faaliyetler Antalya ilinin önemli ekonomik faaliyetlerindendir. Tarım, ormancılık ve balıkçılık ekonomik faaliyetler içerisinde %9'luk bir paya sahiptir. 2020 yılı tarımsal üretim verilerine göre 4.699.23 ton sebze, 1.963.335 ton, 1.303.655 ton tarla bitkisi ve 529.700.203 adet süs bitkisi üretimi gerçekleştirilmiştir. Antalya ili tarımsal üretimde Türkiye'de önemli bir paya sahiptir. Antalya ili küçükbaş hayvan varlığının Türkiye içindeki payı %24,3'tür.

2. NÜFUS VE ATIK VERİLERİ

2.1. Nüfus Verileri

Antalya ili 1924 yılında Merkez, Akseki, Alanya, Elmalı, Finike, Kaş, Korkuteli ve Manavgat ilçeleri olmak üzere merkez ve 7 ilçe olarak kurulmuştur. Sonraki yıllarda ise farklı tarihlerde yürürlüğe giren Kanunlar ile ilçe sayısı artmış ve en son 06.12.2012 tarih 28489 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan 6360 sayılı “On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Altı İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” uyarınca Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin sınırları il mülki sınırlarına genişletilmiştir. Bu kapsamda Antalya Büyükşehir Belediyesi 19 adet ilçe belediyesinden oluşmaktadır. Antalya il sınırları içerisinde yer alan ilçe belediyelerinin idari bölünüşü Şekil 2.1'de verilmektedir.



Şekil 2.1 Antalya ili idari sınırları

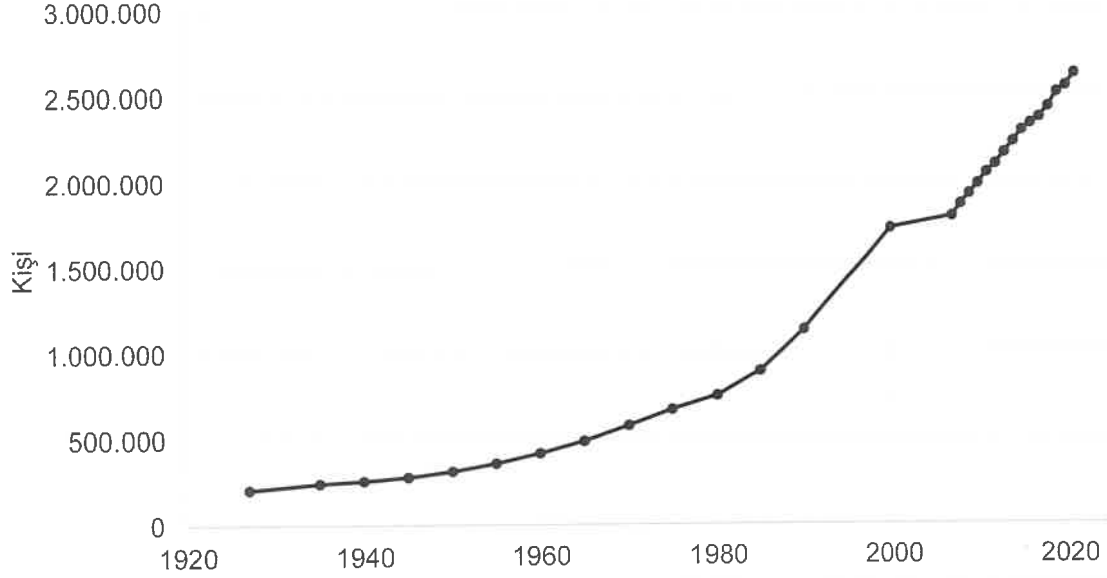
Antalya il sınırları içerisinde yer alan nüfus değişimlerinin değerlendirilmesi maksadı ile TÜİK tarafından yayımlanan veriler kullanılmıştır. Antalya, Türkiye'nin nüfus bakımından en büyük beşinci şehri olup 2021 sonu itibarıyla il nüfusu 2.619.832'dir. Türkiye yüzölçümünün %2,57 sini kapsayan Antalya'da ülke nüfusunun yaklaşık %3,09'u yaşamaktadır [26]

Antalya Büyükşehir Belediyesinin ilçelere göre 2015-2021 yıllarına ait nüfus verileri Tablo 2.1'de yer almaktadır. İlin en kalabalık ilçeleri 591.895 kişi ile Kepez ve takiben 521.183 kişi ile Muratpaşa olurken en az nüfusa sahip ilçeleri 2.868 kişi ile İbradı ve 7.170 kişi ile Gündoğmuş ilçeleridir. Antalya ili 2021 yılı toplam nüfusu 2.619.832 kişidir.

Tablo 2.1 Antalya ili ilçelere göre nüfus dağılımı ve yıllara göre değişimi

İlçeler	Nüfus Sayımları						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Merkez İlçeler							
Kepez	497.242	508.123	519.966	531.619	556.033	574.183	591.895
Muratpaşa	477.290	486.408	488.670	495.688	510.368	513.035	521.183
Konyaaltı	154.920	164.332	172.920	182.112	190.043	189.078	199.609
Döşemealtı	55.462	55.451	59.948	63.186	65.794	69.300	73.809
Aksu	65.496	69.629	69.967	71.643	73.220	74.570	75.633
Toplam	1.250.410	1.283.943	1.311.471	1.344.248	1.395.458	1.420.166	1.462.129
Doğu İlçeler							
Alanya	291.643	294.558	299.464	312.319	327.503	333.104	350.636
Manavgat	222.419	224.664	226.394	230.597	241.011	242.490	245.740
Serik	120.111	120.790	122.032	124.335	129.418	130.589	134.953
Gazipaşa	48.866	49.207	49.555	50.003	50.555	51.555	52.126
Akseki	11.088	10.729	10.471	13.084	11.484	10.957	10.575
Gündoğmuş	7.583	7.309	7.593	8.726	7.737	7.492	7.170
İbradı	2.761	2.678	2.646	3.618	3.032	2.947	2.868
Toplam	704.471	709.935	718.155	742.682	770.740	779.134	804.068
Batı İlçeler							
Kumluca	67.135	67.605	67.942	68.610	70.423	71.931	72.478
Kaş	56.386	56.720	57.123	58.600	59.716	60.839	61.488
Korkuteli	52.746	53.347	53.610	55.712	55.352	55.588	55.883
Finike	46.817	47.498	48.948	48.131	48.534	49.307	49.407
Kemer	42.796	41.925	42.568	43.226	46.143	45.082	46.615
Elmalı	38.515	38.623	38.651	39.254	38.972	39.365	40.614
Demre	26.180	25.959	25.928	25.893	26.362	26.896	27.150
Toplam	330.575	331.677	334.770	339.426	345.502	349.008	353.635
Genel Toplam	2.285.456	2.325.555	2.364.396	2.426.356	2.511.700	2.548.308	2.619.832

Antalya ili toplam nüfusu yıllar içerisinde büyük artış göstermiştir. Özellikle 1985-2000 yılları arasında yıllık ortalama %6,2 artış yaşanmış olup, 2000 yılından itibaren artış hızı yavaşlamış ve 2018-2019 yılları için artış hızı %3,52'ye gerilemiştir. Antalya ilinin 1927 – 2021 yılları arasındaki nüfus değişimi Şekil 2.2'de verilmektedir.



Şekil 2.2 Antalya ili 1927-2021 yılları nüfus değişimi

2019 yılında Antalya'ya göç eden nüfus 100.140 kişi, Antalya'dan göç eden nüfus ise 68.494 kişi olarak gerçekleşmiştir. Alınan ve verilen göç arasındaki fark 31.646 kişi olarak gerçekleşmiştir. Bu değer 2019 yılında Antalya nüfusunun 31.646 kişi arttığını göstermektedir. Antalya'nın 2019 yılındaki net göç hızı %12,68'dir. Antalya'da her 1.000 kişi için yaklaşık 13 kişi şehir dışından Antalya'ya göçmüştür. Bu sayılarla Antalya Türkiye'nin en çok göç alan illerinden biridir [27].Antalya ilinin yıllara göre göç bilgileri Tablo 2.2'de sunulmaktadır.

(Handwritten signatures in blue ink)

Tablo 2.2 Antalya ili göç verileri [27]

Yıllar	Alınan Göç Bilgileri	Verilen Göç Bilgileri	Net Göç Bilgileri	Net Göç Hızı (%)
2008	92.031	55.806	36.225	19,68
2009	75.696	58.632	17.064	8,93
2010	86.907	61.662	25.245	12,84
2011	89.731	62.875	26.856	13,23
2012	83.596	62.893	20.703	9,94
2013	88.605	64.075	24.530	11,43
2014	93.057	64.631	28.426	12,87
2015	96.441	68.374	28.067	12,34
2016	79.203	73.119	6.084	2,62
2017	87.232	72.178	15.054	6,39
2018	95.920	80.349	15.571	6,44
2019	100.140	68.494	31.646	12,68

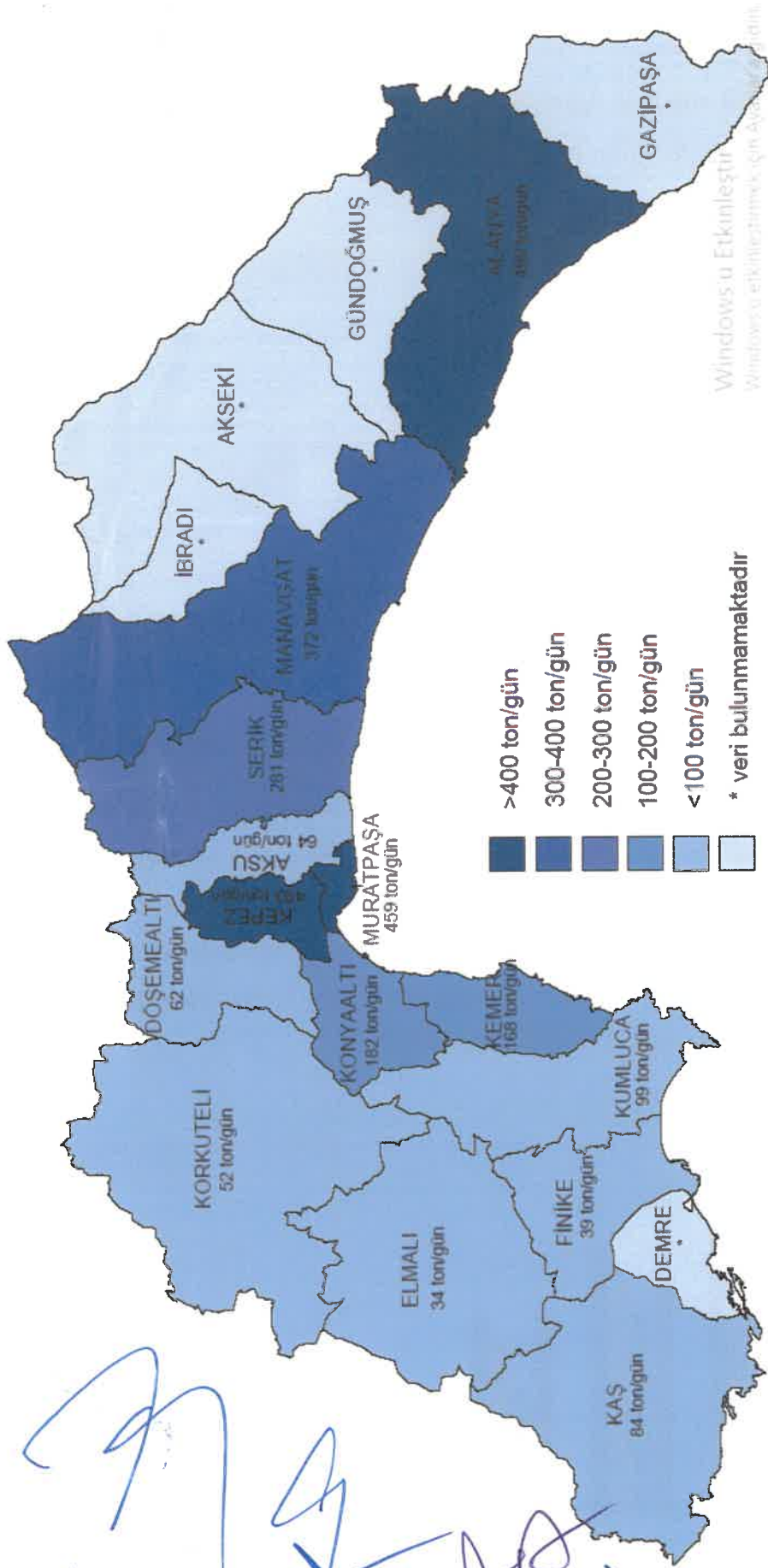
2.2. Atık Verileri

Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen veriler derlenerek Antalya il sınırları içerisinde yer alan 19 belediyeye ilişkin 2019-2022 yılları arasındaki belediye atık verileri oluşturulmuştur. Antalya il sınırları içerisinde yer alan belediyeler merkez ilçeler, doğu ilçeleri ve batı ilçeleri olarak sınıflandırılmış ve değerlendirmeler bu sınıflandırma üzerinden gerçekleştirilmiştir. Belediye atıklarına ilişkin verilere park ve bahçe atıkları dahil değildir. İl sınırlar içerisinde yer alan belediyelerin son dört yıla ilişkin belediye atık verileri Tablo 2.3'te özetlenmiştir. İlçeler ait günlük atık miktarı hesaplanarak atık yoğunluk haritası oluşturulmuş ve Şekil 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2.3 Antalya ilçeleri belediye atık verileri

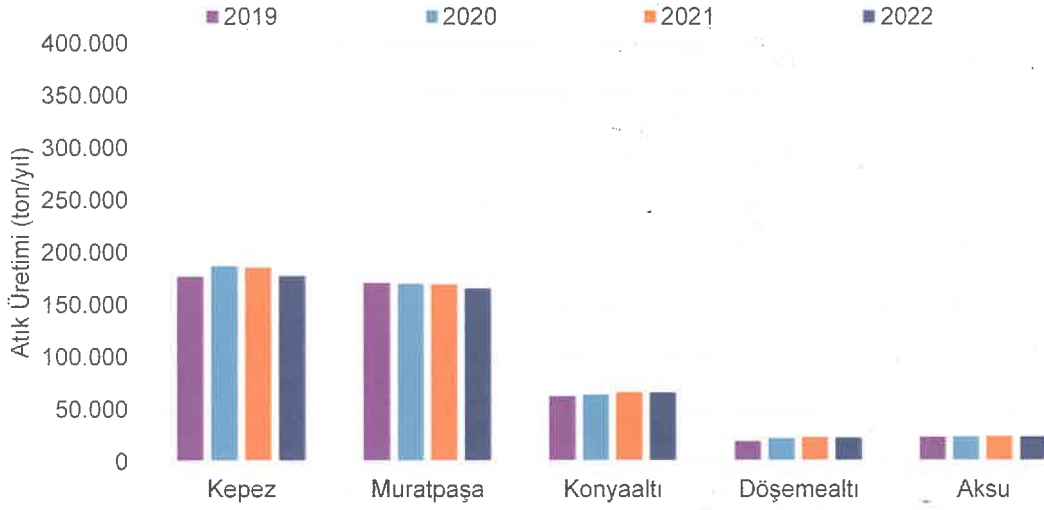
İlçeler	Atık üretimi (ton/yıl)			
	2019	2020	2021	2022
Merkez İlçeler				
Kepez	177.020	186.835	185.514	177.449
Muratpaşa	170.805	170.140	169.305	165.406
Konyaaltı	62.265	63.658	65.898	65.605
Döşemealtı	18.907	21.747	22.646	22.242
Aksu	22.833	23.124	23.603	23.127
Doğu İlçeler				
Alanya	*	*	159.756	179.777
Manavgat	159.559	106.490	115.464	133.940
Serik	105.041	66.384	89.641	101.255
Gazipaşa	18.250	13.504	*	*
Akseki	3.285	3.181	*	*
Gündoğmuş	3.285	2.474	*	*
İbradı	1.460	1.419	*	*
Batı İlçeler				
Kumluca	35.579	37.048	37.549	35.761
Kaş	20.944	21.976	*	30.166
Korkuteli	20.907	23.269	21.549	20.038
Finike	14.369	14.750	14.866	13.924
Kemer	68.627	35.193	55.444	60.533
Elmalı	10.176	13.367	12.687	12.265
Demre	14.626	14.922	*	*

* Veri elde edilememiştir.



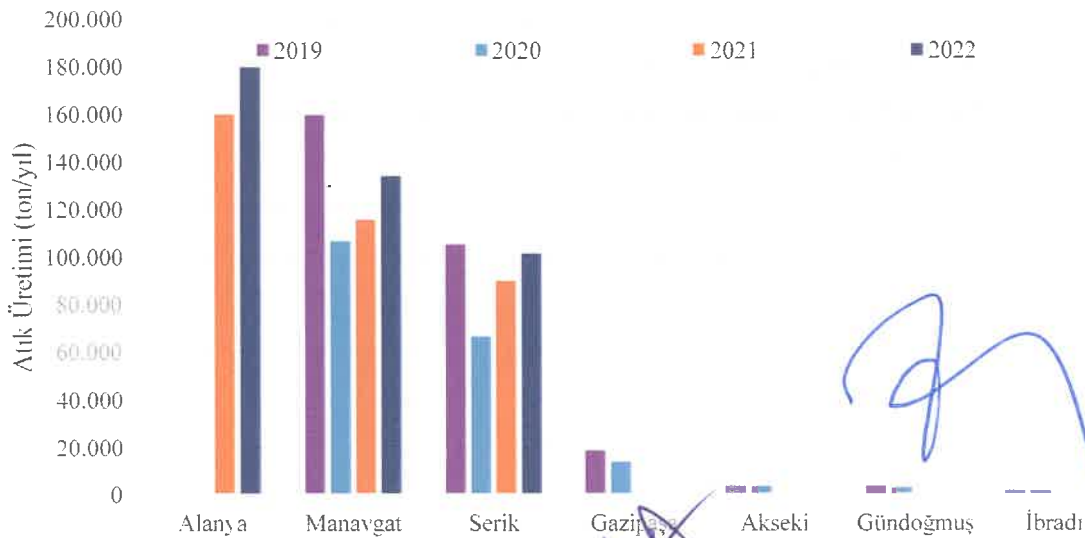
Şekil 2.3 İlçelerin atık yoğunluk haritası

Antalya ili merkez ilçelerinde (Kepez, Muratpaşa, Konyaaltı, Döşemealtı, Aksu) son dört yıl içerisinde toplanan belediye atıkları Şekil 2.4'te verilmektedir.



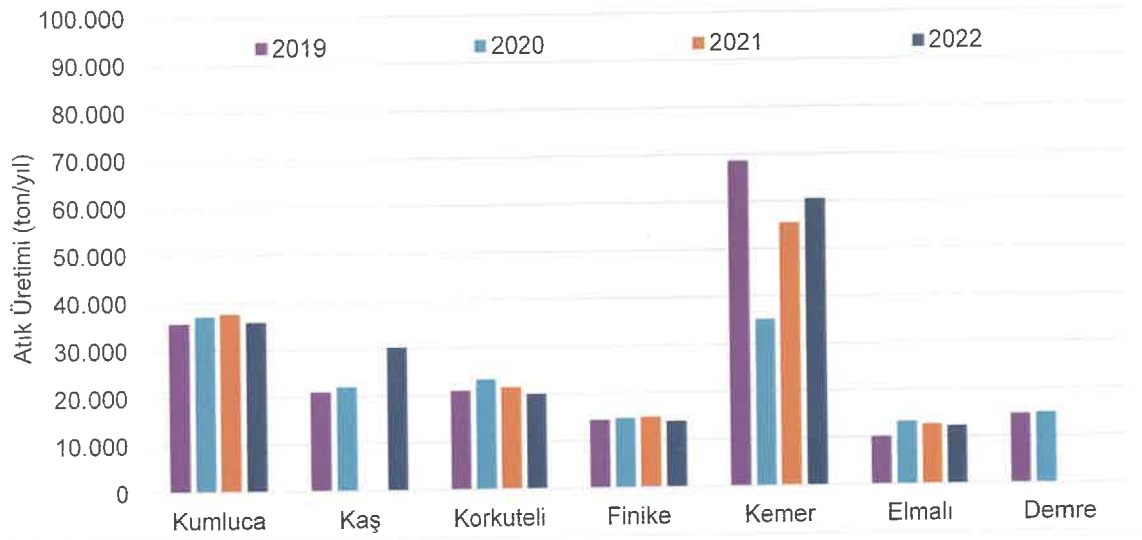
Şekil 2.4 Antalya ili merkez ilçeleri belediye atık miktarları

Antalya il sınırları içerisinde yer alan belediyelerden en yüksek nüfusa sahip olan Kepez ilçesi en yüksek belediye atık miktarının olduğu belediyedir. Antalya ili doğu ilçelerinde son dört yıl içerisinde toplanan belediye atık miktarları Şekil 2.5'te verilmektedir. Doğu ilçelerinde nüfusun en yüksek olduğu Alanya ilçesinde toplanan atık miktarı en yüksek, nüfusun en düşük olduğu İbradı ilçesinde ise en düşük belediye atık miktarı oluşumu gözlemlenmiştir.



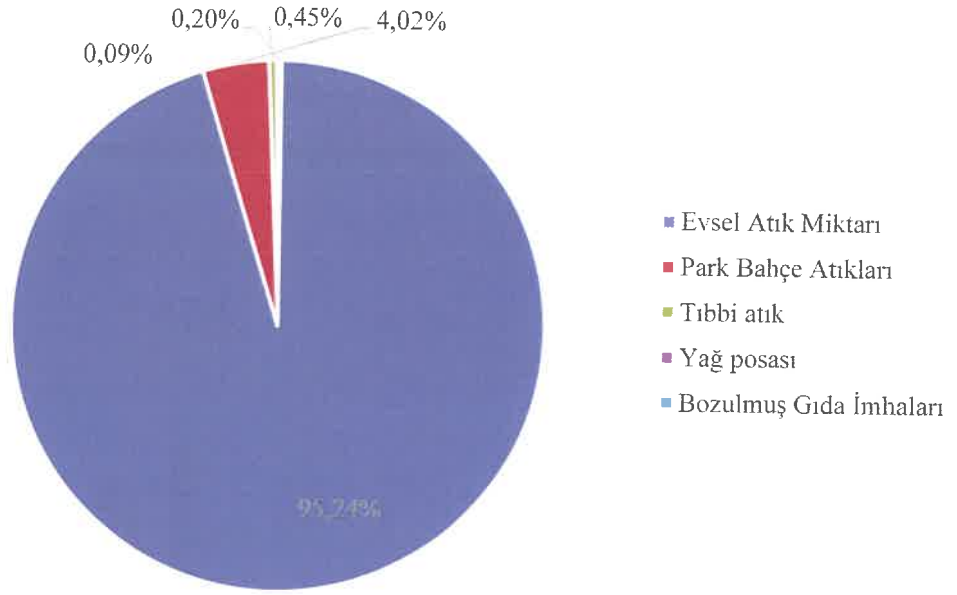
Şekil 2.5 Antalya ili doğu ilçeleri belediye atık miktarları

Antalya ili batı ilçelerinde oluşan belediye atıkları diğer bölgelere oranla daha düşüktür. Batı ilçelerinin kırsal kesimde yer alması ve tarımsal üretimin ağırlıklı olması, turizm faaliyetlerinin göreceli olarak daha az gelişmiş olması ve ilçelerin coğrafik konumları daha düşük atık oluşumunun nedeni olarak değerlendirilmektedir. Antalya ili batı ilçelerinde oluşan belediye atık miktarları Şekil 2.6'da verilmektedir.



Şekil 2.6 Antalya ili batı ilçeleri belediye atık miktarları

Antalya il sınırları içerisinde dört adet düzenli depolama sahası bulunmaktadır. Bu sahalar Kepez ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi, Kaş ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kaş Palamut Katı Atık Bertaraf Tesisi, Manavgat ilçe sınırları içerisinde yer alan Manavgat Katı Atık Düzenli Depolama ve Elektrik Üretim Tesisi ve Alanya ilçe sınırları içerisinde yer alan Alanya Entegre Katı Atık Tesisi'dir. Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi merkez ilçelerin (Kepez, Muratpaşa, Konyaaltı, Döşemealtı, Aksu) yanı sıra doğu ilçelerinden Serik ilçesinin belediye atıklarını, batı ilçelerinden ise Kemer, Kumluca, Finike, Elmalı ve Korkuteli ilçelerinin belediye atıklarını kabul etmektedir. Nüfusun büyük bir çoğunluğuna hizmet veren Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi 2022 yılında kabul edilen atık verileri Şekil 2.7'da verilmektedir. Tesise kabul edilen toplam belediye atığının %95,24'i evsel atıklar, %4,02'i park bahçe atıkları, %0,45'i tıbbi atık, %0,20'i yağ posası ve %0,09'u bozulmuş gıda imhalarıdır.



Şekil 2.7 Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisine 2022 yılında kabul edilen atık miktarları

2.2.1. Birim atık üretimi

İlçelerde oluşan belediye atık miktarları ile hizmet edilen nüfus verileri kullanılarak her bir ilçe için günlük kişi başı üretilen belediye atık miktarları hesaplanmıştır (Tablo 2.4).

İlçelerde kişi başı günlük atık üretimi büyük değişiklikler göstermektedir. Yoğun turizm faaliyetlerinin olduğu ilçelerde (Kemer, Serik, Manavgat, Alanya) kişi başı atık üretimleri merkez ilçelere oranla daha yüksektir. Turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu ilçelerde belediyeler turizm tesislerine de hizmet vermektedir ve dolayısı ile toplanan belediye atık miktarları görece daha yüksektir. Fakat, birim atık üretimlerinin hesaplanmasında turist sayıları hesaplamaya dahil edilmemekte yalnızca ilçe nüfusları esas alınarak hesaplama yapılmaktadır. Bu nedenle bu ilçelerde birim atık miktarları daha yüksektir.

Tablo 2.4 Antalya ilçeleri birim atık üretimleri (kg/gün.kişi)

İlçeler	2019	2020	2021
Merkez İlçeler			
Kepez	0,87	0,89	0,86
Muratpaşa	0,92	0,91	0,89
Konyaaltı	0,90	0,92	0,90
Döşemealtı	0,79	0,86	0,84
Aksu	0,85	0,85	0,85
Doğu İlçeler			
Alanya	*	*	1,25
Manavgat	1,81	1,20	1,29
Serik	2,22	1,39	1,82
Gazipaşa	0,99	0,72	*
Akseki	0,78	0,80	*
Gündoğmuş	1,16	0,90	*
İbradı	1,32	1,32	*
Batı İlçeler			
Kumluca	1,38	1,41	1,42
Kaş	0,96	0,99	*
Korkuteli	1,03	1,15	1,06
Finike	0,81	0,82	0,82
Kemer	4,07	2,14	3,26
Elmalı	0,72	0,93	0,86
Demre	1,52	1,52	*

* Belediye atık verisi elde edilemediğinden hesaplanamamıştır.

TÜİK Belediye atık istatistiklerinden elde edilen Antalya ili kişi başı atık üretim verileri Tablo 2.5'te verilmektedir. Tablo 2.4'te hesaplanan kişi başı atık üretim miktarları ile Tablo 2.5'te verilen değerler arasında önemli farklar bulunmaktadır. Bu nedenle projeksiyon hesaplamalarında ilçelerin birim atık miktarları istatistiksel olarak anlamlı olmadığından TÜİK verileri dikkate alınmıştır.

Tablo 2.5 Antalya ili kişi başı ortalama atık üretim verileri [28]

Yıl	Birim atık üretimi (kg/nüfus,gün)
2001	1,31
2002	1,43
2003	1,49
2004	1,59
2006	1,55
2008	1,52
2010	1,46
2012	1,43
2014	1,27
2016	1,38
2018	1,48

2.3. Bölüm Değerlendirmesi

- Antalya ilinin geçmiş ve mevcut nüfus verilerinin değerlendirilmesinde, turizm ve tarım faaliyetlerinin yoğun olduğu ilçelerde nüfus artışları gözlemlenirken, iç kesimlerde yer alan Akseki, İbradı ve Gündoğmuş ilçelerinde nüfus azalımı gözlemlenmektedir.
- İlçe bazında belediye atık verilerinin değerlendirilmesinde ise yoğun turizm faaliyetlerinin yapıldığı ilçelerde birim atık üretimleri daha yüksek olarak gözlemlenmektedir. Turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu ilçelerde belediyeler turizm tesislerine de hizmet vermektedir ve dolayısı ile toplanan belediye atık miktarları görece daha yüksektir.

3. ATIK YÖNETİM MEVCUT DURUM

3.1. Evsel Atıkların Yönetimi

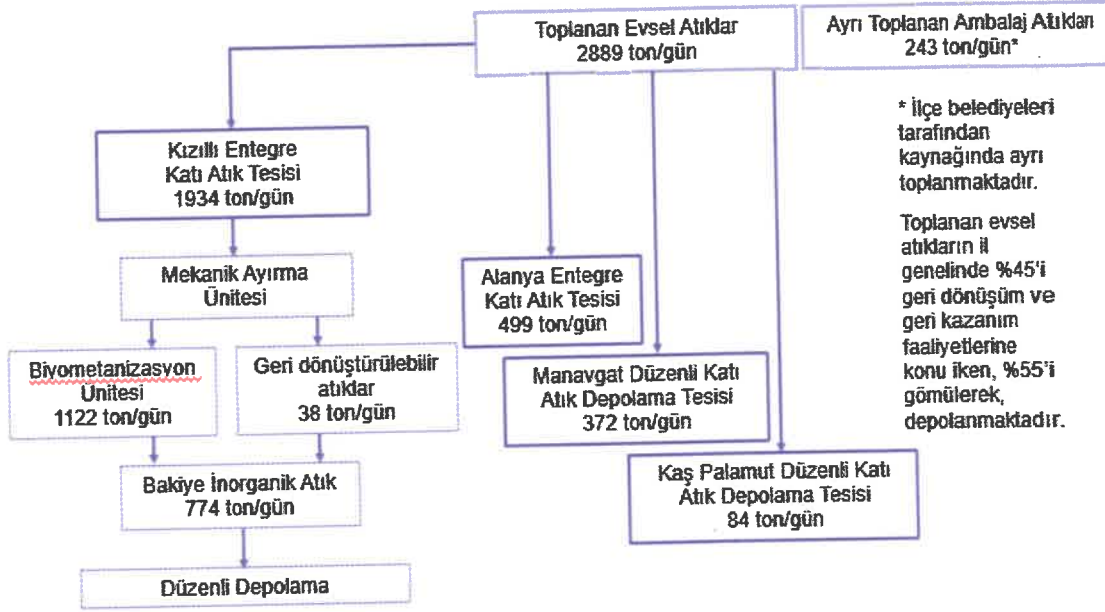
5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununa göre İlçe Belediyeleri kendi personel ve araçları ile evsel atıkları olduğu yerde toplayarak aktarma tesisine, aktarma tesisi mevcut değil ise katı atık bertaraf tesisine taşımakla yükümlüdür. Aynı Kanuna göre Büyükşehir Belediyeleri aktarma istasyonundan bertaraf tesisine kadar atıkların taşınması ve bertarafından sorumludur. Ülkemizde Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planına göre AB uyum sürecine uyumlu olacak şekilde; düzenli depolama tesislerine organik madde girişinin azaltılması ile geri dönüşüm ve geri kazanım oranlarının artırılması hedeflenmektedir [29] Antalya ilinde atık hizmeti verilen nüfus, toplam belediye nüfusunun %99'udur [30] .

Antalya ilinde toplanan evsel atığın %96'sı Kızıllı, Alanya, Manavgat ve Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama sahalarında; kalan %4'ü ise düzensiz depolama sahalarında bertaraf edilmektedir. Büyükşehir belediye sınırları içerisinde Muratpaşa, Konyaaltı, Kepez, Döşemealtı, Aksu, Serik, Kemer, Kumluca, Finike Korkuteli ve Elmalı ilçelerinde oluşan evsel atıklar il merkezinde bulunan Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisine iletilmektedir. Alanya Entegre Katı Atık Tesisine ile Manavgat ve Kaş Palamut Düzenli Depolama Tesisine, belirtilen ilçelerde üretilen evsel atıklar kabul edilmektedir. Ayrıca Ocak 2022'de devreye alınan Gazipaşa aktarma istasyonunda ilçede oluşan katı atıklar toplanarak Alanya Entegre Katı Atık Tesisine iletmeye başlanmıştır.

Akseki, İbradı, Gündoğmuş ve Demre ilçelerinde oluşan atıklar sınırları dahilinde bulunan düzensiz depolama tesislerinde bertaraf edilmektedir. Bahsi geçen düzensiz depolama sahalarının üzeri günlük olarak toprak ile örtülmektedir. Kurulumu tamamlanan Demre aktarma istasyonu devreye alındığında ilçe atıkları Kızıllı tesisine, kurulum aşamasında olan Akseki/İbradı ve Gündoğmuş aktarma istasyonları aktif olduğunda, bu ilçelerdeki atıklar Alanya tesisine iletilecektir. Katı atık aktarma istasyonlarına ait detaylı bilgiler raporun ilerleyen kısımlarında sunulmuştur.

2022 yılı verilerine göre; Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisine 1934 ton/gün, Alanya Entegre Katı Atık Tesisine 499 ton/gün, Manavgat ve Kaş Palamut Katı Atık

Düzenli Depolama Sahalarına sırasıyla 372 ton/gün ve 84 ton/gün atık gönderilmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Antalya evsel atık yönetimi mevcut durumu

3.1.1. Toplama ve Taşıma Sistemi

Katı atık yönetim sisteminde genel maliyetler incelendiğinde en yüksek ikinci bileşen atık toplama ve taşıma faaliyetidir [31]. Sistemin etkin olarak sürdürülebilmesinin ön şartı, atıkların verimli bir şekilde toplanmasıdır. Temin edilen veriler doğrultusunda, 2022 yılında en yüksek ve en düşük atık üreten yerleşim birimleri sırasıyla; 493 ton/gün değeri ile Kepez ve 34 ton/gün değeri ile Elmalı ilçeleridir. İlçe belediyelerinden alınan resmi veriler doğrultusunda, atık taşıma araç (çöp kamyonu) sayıları ile evsel atıkların merkez ve mahallelerden toplanma periyoduna yönelik bilgiler Tablo 3.1'de özetlenmiştir. Aynı resmi verilere göre 19 ilçe merkezi ve mahallelerinde atıklar, 400-770 L arasında değişken hacimli konteynerlerle toplanarak, kapasiteleri 7 ile 20 m³ olan çöp kamyonları ile taşınmaktadır. Kayıtlı verilerden, 2022 yılında evsel atıkların 4 adet düzenli katı atık depolama tesisine kamyonlarla toplam 47.508 sefer taşıma yapıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 3.1 İlçe belediyeleri evsel atık toplama ve taşıma bilgileri

Belediye	Çöp Toplama Araç Sayısı (adet)	Toplama Sıklığı	
		Merkez	Mahalleler
Merkez İlçeler			
Aksu	10	Haftada 3 gün	Haftada 1 gün
Döşemealtı		*	
Kepez	75	Her gün	İki günde bir
Konyaaltı		*	
Muratpaşa	31	Her gün	Her gün
Doğu İlçeler			
Akseki		*	
Alanya	83	Her gün	Haftada 2 gün
Gazipaşa		*	
Gündoğmuş		*	
İbradı	3	Haftada 5 gün	Haftada 5 gün
Manavgat	42	Her gün	Haftada 2 gün
Serik	40	Her gün	Her gün
Batı İlçeler			
Demre	5	Her gün	Üç günde bir
Elmalı		*	
Finike	7	Haftada 6 gün	Haftada 6 gün
Kaş		*	
Kemer	18	Her gün	Her gün
Korkuteli	7	Her gün	İki günde bir
Kumluca	8	Her gün	Haftada 1 gün

*Veri temin edilememiştir



Şekil 3.2 Evsel nitelikli atıkların toplanması ve taşınması

3.1.1.1. Aktarma İstasyonları

Aktarma istasyonu (transfer merkezi), atığın küçük hacimli araçlardan, daha büyük hacimli araçlara aktarıldığı tesislerdir [31]. Nihai bertaraf tesislerinin toplama alanlarından uzak olduğu veya topoğrafya/yol durumunun uygun olmadığı durumlarda, bu yöntem ekonomik olmakla birlikte bazı durumlarda zorunluluk arz etmektedir.

Mevcut durumda Antalya ili batı ilçelerinde Kemer, Kumluca, Korkuteli ve Elmalı ile doğu ilçelerinde Serik ve Manavgat olmak üzere toplam 7 aktarma istasyonu bulunmaktadır. Batı bölgesinde Demre'de yeni aktarma istasyonu tamamlanmıştır ve devreye alınma sürecindedir. Akseki ve Gündoğmuş ilçelerinde ise gerekli kurum görüşleri ve tahsisler yapılmış olup, aktarma istasyonları inşaat aşamasındadır.

Manavgat aktarma istasyonuna ulaşan atıklar, ilçe sınırları dahilinde bulunan düzenli depolama sahasına gönderilmektedir. Gazipaşa aktarma istasyonunda toplanan atıklar ise Alanya Entegre Katı Atık Tesisine gönderilmektedir. Bu tesise Gündoğmuş ve Akseki ilçelerinde yeni yapılacak olan istasyonlardan da atıklar transfer edilecektir. İbradı ilçesinin atıkları Akseki istasyonuna gönderilecektir. Finike ilçesinde oluşan atıklar Kumluca ilçesindeki aktarma istasyonuna

iletilmektedir. Kemer, Kumluca, Korkuteli, Elmalı ve Serik ilçelerinde bulunan aktarma istasyonlarında toplanan evsel nitelikli atıklar, nihai bertaraf amacıyla Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisine taşınmaktadır. Aktif istasyonlara ait detaylı bilgi Tablo 3.2'de, genel görünümüleri Şekil 3.3'de sunulmuştur.

Tablo 3.2. Aktif atık aktarma istasyonları

İlçeler	Faaliyet Başlangıcı	Nihai Bertaraf Sahasına Uzaklık (km)	X Koordinatı*	Y Koordinatı*
Kemer	01.12.2020	80	4050615.259	280819.847
Kumluca	21.12.2018	135	4034113.542	258533.370
Korkuteli	26.12.2018	86	4108898.164	253940.073
Elmalı	07.03.2019	135	4067478.102	227009.999
Serik	20.09.2019	60	4085127.438	4085127.438
Manavgat	24.01.2022	35	4069209.231	364385.338

* ED50-6 coğrafi koordinat sistemine göre belirtilmiştir.



Kumluca Aktarma İstasyonu



Korkuteli Aktarma İstasyonu



Elmalı Aktarma İstasyonu



Serik Aktarma İstasyonu



Kemer Aktarma İstasyonu



Manavgat Aktarma İstasyonu

Şekil 3.3 Katı atık aktarma istasyonlarının genel görünüşleri

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununa göre ilçe belediyeleri mevcut aktarma istasyonlarına kadar kendi araç ve personeli ile atığı getirmekte, bu noktalardan nihai bertaraf tesisine kadar atıklar büyükşehir belediyesine ait araç ve personeliyle taşınmaktadır. Taşınan katı atık miktarına da bağlı olmakla birlikte, Tablo 3.2'den de görüleceği üzere toplama alanının nihai bertaraf tesisine yakın olduğu Manavgat, Gazipaşa ve Serik ilçelerinde aktarma istasyonu bulunması atık yönetiminin maliyet etkinliği açısından uygun değildir. Çok zorunlu haller dışında Büyükşehir Belediyelerinin üsteleneceği ilave istasyon yatırım ve işletme maliyetleri, atık taşıma operasyonunun sürdürülebilirliği açısından risk oluşturmaktadır. Raporun planlama bölümlerinde bu husus detaylı olarak irdelenecektir.

3.1.2. Belediye Atıklarının Bertarafı

3.1.2.1. Düzenli Depolama Sahaları

Antalya ili genelinde evsel atıkların %96'sı düzenli depolama yöntemi ile bertaraf edilmektedir. Antalya ili ve Alanya ilçe merkezlerinde Entegre Katı Atık Tesisi içerisinde birer, Manavgat merkez ve Kaş ilçesinin Patara bölgesinde birer olmak üzere toplam 4 adet düzenli depolama sahası bulunmaktadır. Düzenli depolama sahaslarının ve aktarma istasyonlarının yer aldığı ilçeler haritası Şekil 3.4.'de sunulmuştur.

3.1.2.2. Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi

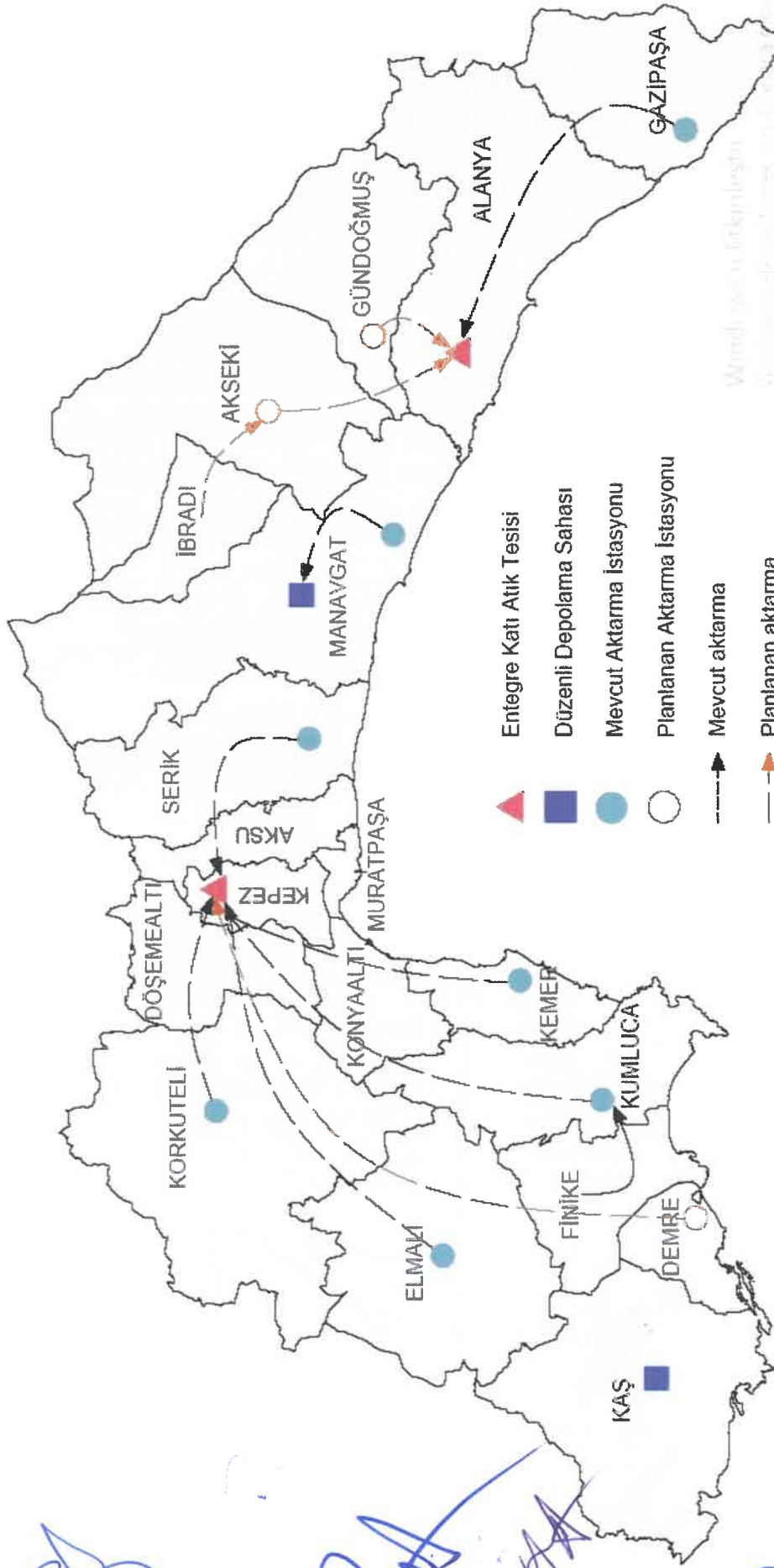
Antalya Büyükşehir Belediye sınırları içerisinde toplanan ve düzenli depolama sahaslarına iletilen evsel nitelikteki katı atıkların %70'i; Kepez İlçesi, Kızıllı

Köyü sınırları içerisinde yer alan Kızıllı Entegre katı Atık Tesisine iletilmektedir. Tesiste mekanik ayırma, biyometanizasyon, kompost, enerji üretim üniteleri ve sızıntı suyu arıtma birimi mevcuttur. Dolayısıyla atık geri dönüşüm ve geri kazanım faaliyetine bağlı depolanacak atık miktarının azalacağı dikkate alınarak, işletme halindeki düzenli depolama sahasının daha uzun süre kullanılacağı tahmin edilmektedir [32].

Proje sahasının toplam alanı 100 ha'dır. Bu alanın 16,7 ha'lık kısmında mevcut düzenli depolama sahaları bulunmaktadır. Revizyon proje ile kontrol yolları da dahil yaklaşık 30 ha'lık alanda yeni açılacak 6 adet düzenli depolama bölmesi (lot) planlanmıştır. Lotların yüzey alanları toplamı 290.170 m² olup 6 etap şeklinde tasarlanmıştır. Yeni etap depolama sahalarının yüzey ve taban alanları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.3 Kızıllı tesisi yeni lotların taban ve yüzey alanları [32]

Lot	Taban Alanı (m ²)	Yüzey Alanı (m ²)
Lot-1	30.313	46.366
Lot-2	36.681	46.893
Lot-3	39.355	53.645
Lot-4	34.464	47.534
Lot-5	39.565	50.628
Lot Rezerve - 1	34.648	45.104
Toplam	215.026	290.170



Şekil 3.4 Atık depolama sahaları ve aktarma istasyonları



(A)



(B)

Şekil 3.6 Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B)

2022

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.



(A)



(B)

Şekil 3.8. Alanya Entegre Katı Atık Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.



(A)



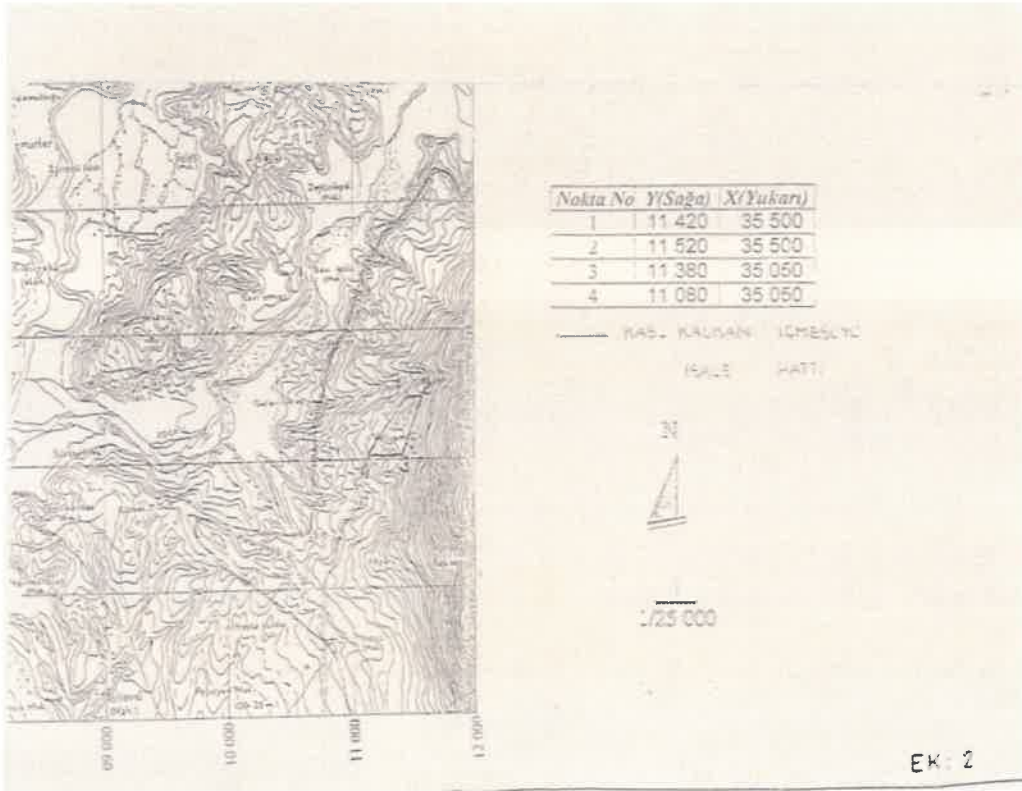
(B)

Şekil 3.10. Manavgat Katı Atık Düzenli Depolama ve Elektrik Üretim Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

3.1.2.5. Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi

Kaş ilçesi Kınık Beldesinin 13 km kuzeydoğusunda yer alan saha, turizm bölgesi olan Patara ve çevresine hizmet vermektedir. Toplamda 19.500 m² alanda 90.000 ton (167.000 m³) katı atık depolama kapasitesinde 25 yıllık fonksiyonel ömre göre tasarım yapılmıştır [35]. Tesise ait kantar verilerine göre 2022 yılında sahada ortalama 84 ton/gün atık depolanmıştır. Tesis vaziyet planı Şekil 3.11'de, uydu fotoğrafı ve genel görünümü Şekil 3.12'de verilmiştir. Tesis 2000 yılında faaliyete geçmiş olup kullanım ömrünün yaklaşık 2 yıl kaldığı öngörülmektedir.



Şekil 3.11 Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi genel vaziyet planı

Handwritten signatures in blue ink, likely representing the approval or signature of the project's stakeholders.



(A)



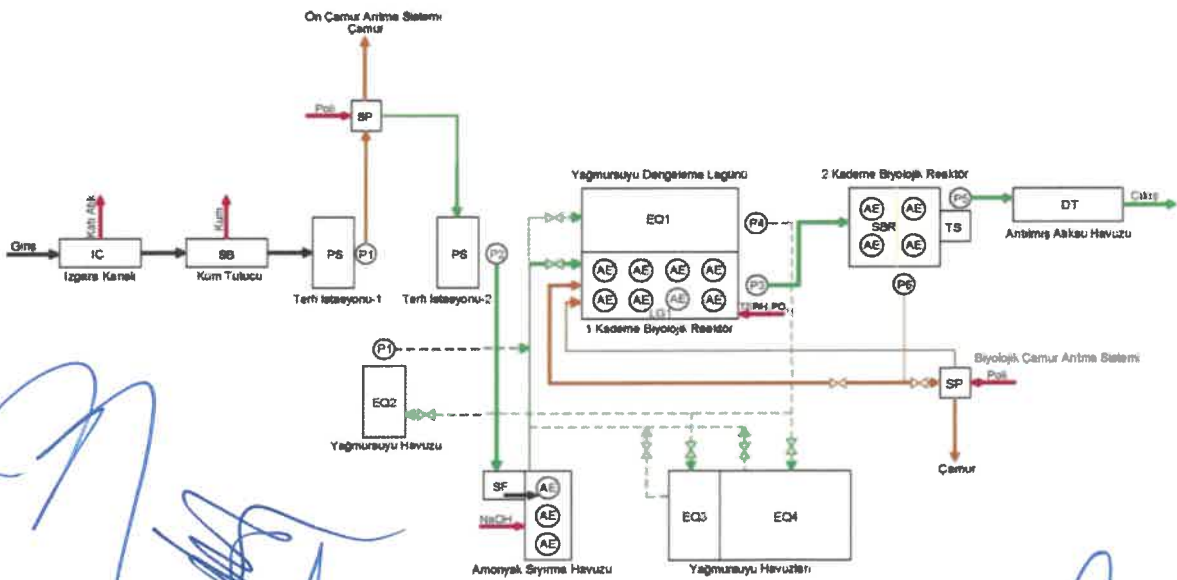
(B)

Şekil 3.12 Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama Tesisi uydu fotoğrafı (A) ve genel görünümü (B), 2022

3.1.2.6. Sızıntı Suyu Yönetimi

Antalya ili sınırları içerisinde bulunan 4 adet düzenli depolama sahası içerisinde Kızıllı ve Alanya Entegre Katı Atık Tesislerinde sızıntı suyu arıtma sistemi mevcuttur. Manavgat ve Kaş Palamut Düzenli Atık Sahalarında oluşan sızıntı suları, vidanjörlerle ilçe sınırlarında bulunan atıksu arıtma tesislerine taşınmakta ve bertaraf edilmektedir. Bahsi geçen bertaraf tesislerinde, Antalya Su ve Atıksu İdaresi (ASAT) tarafından belirlenen atıksu kabul kriterleri esas alınmaktadır. Herhangi bir işlemde geçmeyen sızıntı sularının bu kriterleri sağlaması oldukça güçtür. Sızıntı suyunun tesislere kabul edilmesi durumunda da organik yükün artması, arıtma proses verimlerinin düşerek, arıtılmış atıksu kalitesinin bozulması söz konusudur. Her iki atık sahası için ivedi bir şekilde sızıntı suyu ön arıtma tesislerinin kurulması gerekmektedir.

Kızıllı tesisinde iki kademeli ardışık kesikli reaktörle biyolojik arıtma prosesi uygulanmaktadır (Şekil 3.13). Arıtma sistemi kuru hava arıtma kapasitesi 1.200 m³/gün'dür. Ortalama 650 m³/gün sızıntı suyu oluşan tesiste arıtılan atıksular 18 km uzunluğundaki deşarj hattı ile ASAT kanalizasyon sistemine deşarj edilmektedir. Alanya tesisinde sızıntı suyu arıtma sisteminde tek kademeli ardışık kesikli reaktörle biyolojik arıtma prosesi uygulanmaktadır. Arıtma sistemi genel görünümü Şekil 3.13'te sunulmuştur.



(A)



(B)

Şekil 3.13. Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi arıtma sistemi proses akım şeması (A) ve genel görünümü (B), 2022



Şekil 3.14 Alanya Entegre Katı Atık Tesisi arıtma sistemi genel görünümü, 2022

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

3.1.2.7. Enerji Üretimi

Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi, ITC Antalya Katı Atık Enerji Yönetimi Danışmanlık Gıda Nak. San.ve Tic. A.Ş.; Alanya Entegre Katı Atık Tesisi ITC-Ka Enerji Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından işletilmekte olup, organik atıklardan metan üretimi vasıtasıyla enerji üretimi gerçekleştiren üniteler barındırmaktadır. Kızıllı'da 28 MW, Alanya'da ise 5,6 MW kurulu güce sahip olan ünitelerde 2022 yılı verilerine göre sırasıyla 20 MW ve 2 MW elektrik üretilmiştir. Manavgat'da 2022 yılında devreye alınan 3,6 MW kurulu güce sahip deponi gazından enerji üretim ünitesinde aynı yıl 2,6 MWh elektrik üretilmiştir.

3.1.2.8. Düzensiz Depolama Sahaları

Antalya ilinde doğu bölgede yer alan Gündoğmuş, Akseki ve İbradı ilçelerinde üretilen atıklar belirtilen yerleşim alanlarına yakın düzensiz depolama alanlarında bertaraf edilmektedir. Gündoğmuş ve Akseki ilçelerinde yeni aktarma istasyonları yapıldıktan sonra İbradı ilçesinin atıklarının da Akseki istasyonuna taşınmasıyla; 3 ilçenin atıkları Alanya Entegre Katı Atık Tesisine transfer edilecektir. Dolayısıyla adı geçen 3 ilçede bulunan depolama alanları, rehabilitasyon işlemlerini takiben kapatılacaktır.

İlin batı tarafında ise Kaş ilçesinde, Pınarbaşı bölgesinde düzensiz depolama sahası bulunmaktadır. Demre ilçesinin evsel atıkları da ilçede bulunan düzensiz depolama alanında benzer şekilde bertaraf edilmektedir. İlçede yeni aktarma istasyonunun devreye alınmasına müteakip mevcut düzensiz depolama alanının rehabilite edilerek, kapatılacağı belirtilmiştir. Düzensiz depolama sahalarına ait fotoğraflar Şekil 3.15'de sunulmuştur.





(C)

Şekil 3.15. Akseki (A), Gündoğmuş (B) ve İbradı (C) düzensiz depolama sahaları genel görünüşleri

3.2. Ambalaj Atıkları Yönetimi

Atıkların kaynağında ayrı toplanması, entegre katı atık yönetim sistemi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu yolla ekonomik değeri olan materyallerin depolama sahalarına gitmesi engellenir, geri dönüşüm ve geri kazanım faaliyetlerinin etkin olarak gerçekleştirilmesi sağlanır. İnsani tüketime bağlı olarak oluşan kağıt-karton, plastik ve metal gibi ambalaj materyallerinin verimli bir şekilde ayrılması ve toplanması süreci, yürürlükte olan mevzuatlarda belirtildiği üzere ilçe belediyelerinin sorumluluğundadır.

Antalya Büyükşehir Belediyesi ve İlçe Belediyelerinden elde edilen verilere göre; 15 ilçede ambalaj atıkları kaynağında ayrı toplanmaktadır. Toplama işlemi belediyelerin anlaşmalı olduğu çevre izin ve lisans belgeli Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma Tesisleri (TAT) tarafından gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte Antalya ilinde 40 adet Ambalaj Atığı Geri Kazanım Tesisi faaliyet göstermektedir [22]. Toplama sıklığı her ilçeye göre farklılık arz etmektedir. Temin edilen verilere göre 2022 yılında 92.671 ton karışık ambalaj atığı ilçe belediyeleri tarafından geri dönüşüme kazandırılmıştır (Tablo 3.4).

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

Tablo 3.4. İlçe belediyeleri 2022 yılı ambalaj atığı toplama bilgileri

Belediye	Ambalaj Atık Miktarı (ton/yıl)	Toplayan Kurum
Merkez İlçeler		
Aksu	5.213	Lisanslı kuruluşlar
Döşemealtı	294	
Kepez	5.658	
Konyaaltı	3.148	
Muratpaşa	16.584	
Doğu İlçeler		
Akseki	*	
Alanya	20.707	Lisanslı kuruluşlar
Gazipaşa	797	
Gündoğmuş	*	
İbradı	5	Lisanslı kuruluşlar
Manavgat	5.806	
Serik	14364	
Batı İlçeler		
Demre	3.039	Lisanslı kuruluşlar
Elmalı	572	
Finike	2.645	
Kaş	*	
Kemer	12.463	Lisanslı kuruluşlar
Korkuteli	360	
Kumluca	1.016	
Toplam	92.671	

*Veri temin edilememiştir.

94/62/EC sayılı Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi'ne göre Avrupa Birliğinde ambalaj atıkları için toplam geri dönüşüm hedefi 2025 yılında %65, 2030'da %70 iken ülkemizde bu hedeflere ulaşmak için belirlenen tarihler sırasıyla 2026 ve 2031'dir [36]. Antalya ilinde 2021 yılı verilerine göre toplanan ambalaj atıklarının geri dönüşüm oranı ise %5 olarak hesaplanmıştır [22]. Bu durumda bahsi geçen hedeflere ulaşmak mümkün değildir. Ambalaj atıklarının organik atıklarla karışık olarak toplanıp sonradan ayrılmaya çalışılması, geri dönüşüme uygun materyallerin kontamine olarak ekonomik değerini kaybetmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla 2030 ve sonrası için belirlenen hedeflere varılabilmesi için kaynağında ayırma sistemlerinin yaygınlaştırılması, atık getirme merkezi sayılarının artırılması önerilmektedir. Ülkemizde içecek ambalajları için depozito iade sisteminin

uygulanmaya başlamasının bu amaca hizmet ederek, belirlenen hedeflere ulaşılmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Ambalaj atıklarının etkin olarak toplanması ve geri dönüşümü için diğer önemli bir husus da halkın toplama işlemine iştirakidir. Antalya ilinde Muratpaşa ilçe belediyesinin bu yönde örnek bir uygulaması mevcuttur. Çevreci Komşu Kart olarak adlandırılan sistemde, ilçe belediye sınırlarındaki mahallelerde belirlenen gün ve saatte, yaşayan hane halkından türüne göre ambalaj atıkları toplanarak tartılmaktadır. Teslim alınan atıkların puan karşılığı da Çevreci Komşu Kart'a yüklenmektedir. Teşvik bazlı ve teknoloji destekli toplama ve ayrıştırma operasyonlarının yaygınlaştırılması, ambalaj geri dönüşümü miktarını ve ekonomik değerini artıracığı değerlendirilmektedir.

3.3. Tıbbi Atıkların Yönetimi

Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde 19 ilçede tıbbi atıklar Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisini işleten özel firma tarafından, lisanslı tıbbi atık toplama- taşıma araçlarıyla tesis sınırları dahilinde bulunan sterilizasyon ünitesine getirilmekte ve sahada yer alan düzenli depolama sahasına iletilerek, bertaraf edilmektedir. Antalya genelinde 2022 yılında 1.756 adet kurum ve kuruluşan (muayenehaneler dahil) tıbbi atıklar toplanmıştır (Tablo 3.5). Sterilizasyon tesisinde bertaraf edilen tıbbi atık miktarı aynı yıl için toplam 3.505 ton'dur (Tablo 3.6).

Tablo 3.5 Antalya ili tıbbi atık sözleşmeli işletmeler

İşletme Türü	Sayısı
Hastane	47
Tıp Merkezi ve Laboratuvar	54
Poliklinik	265
Diyaliz Merkezi	11
Aile Sağlığı Merkezi	196
Diş Hekimi ve Doktor Muayenehanesi	654
Özel Kurumlar	85
Oteller	426
Devlet Kurumları	18
Toplam	1.756

Tablo 3.6 İlçe belediyelerinden toplanan ve bertaraf edilen tıbbi atık miktarları,2022

Belediye	Tıbbi Atık Miktarı (ton/yıl)
Merkez İlçeler	
Aksu	2.681
Döşemealtı	
Kepez	
Konyaaltı	
Muratpaşa	
Doğu İlçeler	
Alanya	342
Akseki	39
Gazipaşa	
Gündoğmuş	
İbradı	158
Manavgat	
Serik	
Batı İlçeler	
Kemer	24
Demre	166
Elmalı	
Finike	
Kaş	
Korkuteli	
Kumluca	
Toplam	3.505

3.4. Hafriyat Toprağı, İnşaat & Yıkıntı Atıkları Yönetimi

Hafriyat ve inşaat/yıkıntı atıklarının kontrollü olarak depolanması Antalya Büyükşehir Belediyesi denetimindedir. Kepez ilçesi, Kızıllı mahallesi sınırları içerisinde yer alan 40.268 m²'lik alan rehabilitasyon amaçlı dolgu alanı bu amaca hizmet etmektedir. Aynı ilçe sınırları içerisinde Altınova, Yavuz Selim, Göksu ve Fevzi Çakmak mahallelerinde hafriyat atıkları geçici dolgu/depolama alanları bulunmaktadır. Büyükşehir Belediyesi tarafından Alanya ilçesi Türkler Manavgat ilçesi Sarılar ve Serik ilçesi Bilginler mahallelerinde ilave hafriyat bertaraf sahaları

planlanmaktadır. Büyükşehir ve İlçe Belediyelerinden elde edilen bilgilere göre 2022 yılında kayıt altına alınan inşaat ve yıkıntı atığı miktarının yıllık 2.556.842 ton'dur.

3.5. Tehlikeli Atıkların Yönetimi

Antalya ilinde 2021 yılında 15.316 ton tehlikeli atık oluşmuştur. Tehlikeli atıkların yaklaşık %38'i fiziksel-kimyasal işlemlerle (buharlaştırma, kurutma, kalsinasyon vb.), %26'sı rafinasyon veya tekrar kullanımla, %22'lik kısmı ön işlemlerle (söküm, tasnif etme, kırma, sıkıştırma, peletleme vb.), %14'ü metal geri dönüşümü/geri kazanımı şeklinde muamele edilmektedir. İl genelinde tehlikeli atık geri kazanımı konusunda çevre izin/lisans almış olan 3 adet tesis bulunmaktadır [22].

Antalya ilinde tarımsal faaliyetler turizmin yanında önemli bir paya sahiptir. Özellikle geniş alanlarda yapılan örtü altı yetiştiriciliği, ülke çapında sebze ve meyve ihtiyacının önemli bir kısmını karşılarken, yüksek ihracat geliriyle ekonomiye katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte bitki koruma ve besleme amacıyla kullanılan ilaç ve gübre ambalajları ciddi miktarda tehlikeli atık oluşmasına neden olmaktadır. Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından aldığı görüş yazısına istinaden, tehlikeli atık niteliğindeki ambalajlar, üçlü yıkama prosedürü sonrasında evsel ambalaj atığına benzer olarak geri dönüşüme konu olabilmektedir. Buradan hareketle, gelişigüzel atılarak çevre ve insan sağlığını tehdit eden ambalajların toplanması ve ekonomiye kazandırılması amacıyla, Antalya Büyükşehir Belediyesi öncülüğünde Kumluca ilçesinde pilot proje başlatılmıştır. Çevre Dostu Çiftçi Kart adı verilen sistemde, 6 farklı bölgede konumlandırılan akıllı otomatlar (Şekil 3.16) ile yüksek miktarda ambalaj atığı toplanması hedeflenmektedir. Çiftçilere dağıtılan anahtarlık/kartlar ile atıkların otomatlarda tartılması ve sahibine puan olarak yüklenmesi söz konusudur. Web ve mobil uygulamalar üzerinden takibi yapılabilen sistemde belirli puan biriktiren çiftçilere ödül verilerek, teşvik edilmektedir. Pilot bölgede kurulan sistem devreye alınma aşamasında olduğu için herhangi bir veriye ulaşamamıştır. Büyükşehir yetkililerinden alınan bilgiye göre, yakın gelecekte sistemin diğer ilçelerde de yaygınlaştırılması planlanmaktadır.



Şekil 3.16 Tehlikeli atık toplama sistemi pilot ölçek uygulama örneği

3.6. Bitkisel Atık Yağların Yönetimi

Antalya ilinde konuyla ilgili işlemler "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"ne göre yürütülmektedir. Konut, otel, lokanta, yemek sanayi vb. yerlerden kaynaklanan kullanılmış kızartmalık atık yağlar, Büyükşehir ve İlçe Belediyeleri ile sözleşmesi bulunan lisanslı firmalar aracılığıyla toplanarak, çoğunlukla biyodizel üreten firmalara gönderilerek geri kazanımı sağlanmaktadır. İlçe belediyelerinden (Muratpaşa, Konyaaltı, Manavgat, Kemer, Finike, Demre, Korkuteli) temin edilen verilere göre Antalya ilinde 2022 yılında toplanan bitkisel atık yağ miktarı yaklaşık 48 ton'dur.

3.7. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Yönetimi

Ömrünü Tamamlamış Lastikler, "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği"ne göre yönetilmektedir. İlçe belediyelerinden temin edilen verilere göre; 2022 yılında toplam 223 ton atık lastik toplanarak, 1. Sınıf atık getirme

merkezlerinde depolanmış ve belediyelerin sözleşme imzaladığı lisanslı firma tarafından geri kazanımı sağlanmıştır.

3.8. Atık Pil ve Akümülatörlerin Yönetimi

Atık pil ve akümülatörler konusunda, Antalya Büyükşehir Belediyesi koordinatörlüğünde ilçe belediyeler ve TAP (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği İktisadi İşletmesi) arasında geçerliliği olan "Atık Pillerin Toplanması, Taşınması ve Bertarafı Projesi Uygulama Protokolü" çerçevesinde çalışmalar yürütülmektedir. Öğrencileri bilgilendirmek amacıyla, okullara geri kazanıma yönelik broşürler ve pil biriktirme kutuları dağıtılmaktadır. 5 ilçe belediyesinden (Muratpaşa, Konyaaltı, Manavgat, Kemer, Finike) elde edilen verilere göre 2022 yılında 5,1 ton atık pil toplandığı rapor edilmiştir.

3.9. Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi

Veri alınabilen ilçe belediyelerinden (Manavgat, Muratpaşa, Konyaaltı, Kemer) elde edilen bilgiler doğrultusunda, 2022 yılında yaklaşık 2 ton e-atık toplanmıştır. Diğer ilçe belediyelerinden söz konusu atık ile ilgili veri temin edilememiştir.

3.10. Park ve Bahçe Atıkları Yönetimi

Park ve bahçe atıkları, ilçe belediyelerinde genelde ayrı olarak toplanmamaktadır. 2022 yılında toplanan park ve bahçe atığı miktarı Antalya Büyükşehir Belediyesinden alınan verilere göre 60.078 ton'dur. İl genelinde oluşan park ve bahçe atıklarının çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Muratpaşa Belediyesi, toplanan atıkların torf olarak değerlendirildiğini, Kemer Belediyesi atıkların kompost tesisine gönderildiğini, bu atıkların Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisine getirilerek bertarafının sağlandığını, Manavgat Belediyesi oluşan atıkların bir kısmının refüj dolgu malzemesi olarak kullanıldığını, Alanya Belediyesi ise az bir atık ile organomineral gübre üretildiğini belirtmiştir.

3.11. Bölüm Değerlendirmesi

Elde edilen veri ve bilgiler ışığında mevcut atık yönetimine yönelik ön değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir:

- Belediye atıkları etkin ve verimli bir şekilde toplanmakta olup, 2022 yılı itibariyle nüfusun %99'una evsel atık toplama hizmeti verilmektedir. Antalya ilinde 4 adet düzenli depolama sahası, 1 adet tıbbi atık sterilizasyon tesisi, 3 adet enerji üretim tesisi, bulunmaktadır.
- Toplanan evsel atığın %96'lık kısmı Kızıllı, Alanya, Manavgat ve Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama sahalalarında; kalan %4'ü ise düzensiz depolama sahalalarında bertaraf edilmektedir. İl genelinde 4 adet düzensiz depolama sahası bulunmaktadır. Bu alanlar rehabilitasyon işlemini takiben kapatılacaktır.
- Toplamda 7 ilçede katı atık aktarma istasyonu bulunmaktadır. Yakın gelecekte 3 istasyon daha devreye alınarak bu rakamın 10'a ulaşması planlanmaktadır. Bertaraf alanlarına yakın bölgelerde aktarma istasyonlarının kurulması; toplama, taşıma ve işletme maliyetleri açısından sürdürülebilir bulunmamıştır. Evsel atıkların toplanması ve bertaraf tesislerine transferlerinde transfer istasyonları önemli bir yer tutmaktadır. Transfer istasyonlarının konumlarının belirlenmesinde uygulama sahasına özel olarak fizibilite yapılması önerilmekle birlikte, transfer istasyonlarının maliyet hesaplamalarında yaygın olarak göz önünde bulundurulmuş mesafe yaklaşık 56 km'dir (çift yön) [37]. Ara transfer istasyonlarının daha düşük mesafelerde konumlandırılması ve işletilmesinin ekonomik olmadığı değerlendirilmiştir.
- Kızıllı ve Alanya entegre tesislerinde biyobozunur atıklardan enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Depolanacak organik atık miktarının azaltılmasına yönelik bu çalışmaların yaygınlaştırılması önerilmektedir.
- Manavgat ve Kaş Palamut Atık Sahalarında oluşan sızıntı suları, vidanjörlerle ilçe sınırlarında bulunan atıksu arıtma tesislerine taşınmaktadır. Tesislerin arıtma kapasitesi, kurulu prosesleri ve çıkış suyu kalitesi göz önüne alındığında, artan organik yükün işletme ve çevre problemlerine yol açması kaçınılmazdır. Bu nedenle belirtilen sahalarda sızıntı suyu ön arıtma tesislerinin ivedi bir şekilde kurulması gerekmektedir.
- Antalya ilinde 15 ilçe belediyesi ambalaj atıklarını kaynağında ayrı toplamaktadır. Bazı ilçelerde toplama verimi oldukça düşüktür. Yüksek miktarda ambalaj atığı toplayan belediyelerde de sistemin sürdürülebilirliği konusunda büyük sıkıntılar

yaşanmaktadır. Lisanslı toplama ve ayırma tesisleri, atık üreticisi ve belediye üçgeninde “Sıfır Atık” yaklaşımına uygun bir modelin kurgulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.



4. TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ ATIK MEVZUATLARI

4.1. Türkiye Atık Mevzuatı

Türkiye’de atık yönetimine yönelik hazırlanan tüm politika ve mevzuat Avrupa Birliği uyum süreci göz önüne alınarak oluşturulmuştur. 2872 sayılı Çevre Kanunu ile oluşturulan atık yönetim politikaları ve mevzuatı, uluslararası ölçekte ülke şartlarına uyumlaştırılarak geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Bu kapsamda; belediye atıklarının, hafriyat toprağının, inşaat ve yıkıntı atıklarının, tıbbi atıkların, tehlikeli atıkların, ambalaj atıklarının, atık pil ve akümülatörlerin, bitkisel atık yağların, ömrünü tamamlamış lastiklerin, atık elektrikli ve elektronik eşyaların, atık yağların ve ömrünü tamamlamış araçların yönetimi konusundaki tüm uygulamalar ilgili yönetmelikler esas alınarak devam etmektedir [29].

Türkiye’de atık yönetimine ilişkin mevzuatlar ile mevzuatların amaç ve kapsamına ilişkin bilgiler Tablo 4.1’de sunulmuştur.



56

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı

Resmi Gazete Tarih	Resmi Gazete Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
11.08.1983	18132	2872 Sayılı Çevre Kanunu	Bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır.	Çevre korunmasına ilişkin önlemler ve yasaklar, çevre kirliliğini önleme fonu, fonun kurulması ve fondan yararlanılması, cezai hükümler, geri kazanım katılım payı tutarlarını kapsamaktadır.
13.07.2005	25874	5393 Sayılı Belediye Kanunu	Belediyenin kuruluşunu, organlarını, yönetimini, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemektedir.	Belediyeleri kapsamaktadır.
23.07.2004	25531	5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu	Büyükşehir belediyesi yönetiminin hukuki statüsünü düzenlemek, hizmetlerin planlı, programlı, etkin, verimli ve uyum içinde yürütülmesini sağlamaktır.	Kapsamı; büyükşehir belediyesiyle büyükşehir sınırları içindeki belediyeleri kapsar.
02.04.2015	29314	Atık Yönetimi Yönetmeliği	Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanmasına, çevre ve insan sağlığı açısından belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip, yönetmeliğin kapsamındaki ürünlerin üretimi ile piyasa gözetimi ve denetimin ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir.	Yönetmeliğin Ek-4 atık listesinde verilen atıkları, genişletilmiş üretici sorumluluğu çerçevesinde yönetimi sağlanan elektrikli ve elektronik eşya, ambalaj, araç, pil ve akümülatör ürünlerini kapsamaktadır.

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı (devam)

Resmi Gazete Tarih	Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
26.03.2010	27533	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	Atıkların düzenli depolama yöntemi ile bertarafı sürecinde; oluşabilecek sızıntı sularının ve depo gazlarının toprak, hava, yeraltı suları ve yüzeysel suların üzerindeki olumsuz etkilerinin asgari düzeye indirilerek çevre kirliliğinin önlenmesi, atıkların türüne göre uygun depo tabanı teknik tasarımlarının yapılması ve düzenli depolama tesislerinin inşa edilmesine, düzenli depolama tesislerine atık kabulü işlemlerine, tesislerinin işletilmesi, kapatılması ile kapatma sonrası kontrol ve bakım süreçlerine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları belirlemektir.	Düzenli depolama tesislerine ilişkin teknik esaslar ile atıkların düzenli depolama tesislerine kabulü ve atıkların düzenli depolanmasına ilişkin usul ve esaslar ile alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri ve tabi olunacak sorumlulukları kapsar.
6.10.2010	27721	Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik	Atıkların yakılmasının çevre üzerine olabilecek olumsuz etkilerini, özellikle hava, toprak, yüzey suları ve yeraltı sularında emisyonlar sonucu oluşan kirliliği ve insan sağlığı için ortaya çıkabilecek riskleri uygulanabilir yöntemlerle önlemek ve sınırlandırmaktır.	Atık yakma ve beraber yakma tesisleri için gerekli asgari şartları kapsamaktadır.

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı (devam)

Resmi Gazete Tarih	Resmi Gazete Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
26.06.2021	31523	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	Sürdürülebilir bir şekilde çevrenin korunması ve geliştirilmesi için; çevresel açıdan belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip ambalajların üretimine ve piyasaya arzına, ekonomik işletmelerin yükümlülük ve sorumluluklarına, ambalaj atıklarının oluşumunun önlenmesi, önlenemeyen ambalaj atıklarının yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım yöntemleri kullanılarak bertaraf edilecek miktarının azaltılmasına, dögüsel ekonomi ve kaynak verimliliği ilkeleri esas alınarak ambalaj ve ambalaj atıklarının depozito yönetim sistemi ve sıfır atık yönetim sistemi dâhil belirli bir yönetim sistemi içinde yönetilmesine, depozito yönetim sisteminin uygulanmasına, Türkiye Çevre Ajansının, ambalaj ve ambalaj atıklarının yönetimindeki görev ve yetkileri doğrultusunda göstereceği faaliyetlere yönelik strateji ve politikalar ile idari, mali ve teknik usul ve esasların belirlenmesidir.	Piyasaya sürülen bütün ambalajları ve bu ambalajların atıklarını kapsar.
21.12.2019	30985	Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği	Atık yağların geçici depolanmasına, toplanmasına, taşınmasına, rafinasyona tabi tutulmasına, enerji geri kazanımının sağlanmasına ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari esasların belirlenerek çevre ve insan sağlığının korunması ile doğal kaynakların verimli kullanımının sağlanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir.	Atık yağ tanımında yer alan atık yağlar ile bu atıkların yönetimi çerçevesinde; geçici depolanmasına, toplanmasına, taşınmasına, rafinasyona tabi tutulmasına, enerji geri kazanımının sağlanmasına, bertarafına, alınacak önlemlere ve yapılacak bildirimlere ilişkin usul ve esasları kapsar.

65

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı (devam)

Resmi Gazete Tarih	Resmi Gazete Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
6.06.2015	29378	Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	Bitkisel atık yağların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanması, yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulması ve buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.	2/4/2015 tarihli ve 29314 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Atık Yönetimi Yönetmeliğinin Ek-4 Atık Listesinde yer alan; "20 01 25 - Yenilebilir sıvı ve katı yağlar" kodu kapsamında değerlendirilen bitkisel atık yağlar ve "20 01 26* - 20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar (A)" kodu kapsamında değerlendirilen kullanılmış kızartmalık yağları kapsar.
31.08.2004	25569	Atık PİL ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	PİL ve akümülatörlerin üretiminden başlayarak nihai bertarafına kadar; çevresel açıdan belirli kriter, temel koşul ve özelliklere sahip PİL ve akümülatörlerin üretiminin sağlanmasına, insan sağlığına ve çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine, etiketleme ve işaretleme ile PİL ve akümülatör ürünlerinin kalite kontrolünün, ithalatının kontrolünün ve içerdiği zararlı madde miktarının kontrolünün sağlanmasına, ithalat, ihracat ve transit geçişlerine ilişkin esasların belirlenmesine, yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların sağlanmasına, zararlı madde içeren PİL ve akümülatörlerin üretimlerinin, ihracatının, ithalatının ve satışının önlenmesine, atık PİL ve akümülatörlerin geri kazanım veya nihai bertarafı için toplama sisteminin kurulmasına ve yönetim planının oluşturulmasına, yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi için hukuki ve teknik esasların düzenlenmesidir.	PİL ve akümülatör ürünlerinin etiketlenmesi ve işaretlenmesi, üretilmesinde zararlı madde miktarının azaltılması, kullanıldıktan sonra atıklarının evsel ve diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması, bertarafı ile ithalat, transit geçiş ve ihracatına ilişkin yasak, sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri, tabi olunacak sorumlulukları düzenler.

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı (devam)

Resmi Gazete Tarih Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
22.05.2012 28300	Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	Elektrikli ve elektronik eşyaların üretimden nihai bertarafına kadar çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla elektrikli ve elektronik eşyalarda bazı zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılması, bu sınırlamalardan muaf tutulacak uygulamaların belirlenmesi, elektrikli ve elektronik eşyaların ithalatının kontrol altına alınması, elektrikli ve elektronik atıkların oluşumunun ve bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması için yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım yöntem ve hedeflerine ilişkin hukuki ve teknik esasları düzenlemektedir.	Yönetmelik Ek-1/A'da yer alan kategorilere dahil olan elektrikli ve elektronik eşyaları kapsar.
18.03.2004 25406	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynakta azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektedir.	Kaynakları ve bileşenleri Yönetmeliğin Ek-1 listesinde detaylı olarak belirtilen, beşeri faaliyetler ve doğal afetler sonrasında meydana gelen hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının, üretildikleri yerlerde ayrı toplanması, geçici olarak biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin esasları kapsar.
12.07.2019 30829	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 belirlenmesidir.	Mahalli idareler ve yönetmeliğin EK-1 listesinde tanımlı diğer yerler ile gönüllülük esasına dayalı olarak sıfır atık yönetim sistemini kurmak isteyenler için sıfır atık yönetim sisteminin kurulmasına, izlenmesine, sıfır atık belgesi düzenlenmesine ilişkin esasları kapsar.

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı (devam)

Resmi Gazete Tarih	Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
30.12.2009	27448	Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik	Çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanımı, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmak, ekonomik operatörlerin ve geçici depolama alanlarının tabi olacakları standartları ve yükümlülükleri belirlemektir.	18.07.1997 tarihli ve 23053 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Karayolları Trafik Yönetmeliğinin 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (d) bendinin 2.1 ve 3.1 numaralı alt bentlerinde belirtilen M1, N1 kategorisindeki araçları, motosiklet ve motorlu bisiklet haricindeki üç tekerlekli araçları, bu kategorilerdeki ömrünü tamamlamış araçlar ile bunlara ait aksam parçaları ve malzemeleri kapsar.
25.11.2006	26357	Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği	Ömrünü tamamlamış lastiklerin; çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesinin önlenmesine, geri kazanım veya bertarafı için toplama ve taşıma sisteminin kurulması, yönetim planının oluşturulması ve ömrünü tamamlamış lastiklerin yönetiminde gerekli düzenlemelerin ve standartların sağlanmasına, ithalatı, ihracatı ile transit geçişine ilişkin sınırlama ve yükümlülüklerle, yönelik idari ve teknik esasları belirlemektir.	Bisiklet ve dolgu lastikleri hariç, ömrünü tamamlamış diğer tüm lastiklerin atıklardan ayrı olarak toplanması, taşınması, geçici depolanması, geri kazanılması, bertarafı, ithalatı, ihracatı ile transit geçişine ilişkin yasal sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri, tabi olunacak hukuki ve cezai sorumlulukları kapsar.

Tablo 4.1 Türkiye atık mevzuatı (devam)

Resmi Gazete Tarih	Sayı	Mevzuat	Amaç	Kapsam
27.12.2007	26739	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik	Kullanılmış poliklorlu bifenil (PCB) ve poliklorlu bifenil içeren madde ve ekipmanların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden tamamen ortadan kaldırılmasının sağlanmasına yönelik idarî ve teknik usul ve esasları düzenlemektedir.	Kullanılmış poliklorlu bifenil (PCB) ve poliklorlu bifenil içeren madde ve ekipmanların envanterinin hazırlanmasını, geçici depolanmasını, taşınmasını, arındırılmasını ve bertaraf edilmesini, ithalat ve ihracata ilişkin sınırlamaları ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri ve tabi olunacak hukukî ve cezai sorumlulukları kapsar.
25.01.2017	29959	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	Tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar; çevreye ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesine, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden kaynağında ayrı olarak toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması, geçici depolanması, tıbbi atık işleme tesisine taşınması ve bertaraf edilmesine, yönelik prensip, politika ve programlar ile hukukî, idarî ve teknik esasların belirlenerek uygulanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.	Sağlık kuruluşlarının faaliyetleri sonucu oluşan tıbbi atıklar ile bu atıkların üretildikleri yerlerde ayrı toplanması, sağlık kuruluşu içinde taşınması, geçici depolanması, tıbbi atık işleme tesisine taşınması ve bertaraf edilmesine ilişkin esasları kapsar.

4.2. Avrupa Birliği Atık Mevzuatı

Avrupa Birliği'nde atık yönetimi konusunda temel düzenlemeler 2008/98/EC sayılı Atık Çerçeve Direktifinde yer almıştır. Bu direktif, atık yönetimi kapsamına giren temel kavramları ve genel atık yönetimi ilkelerini belirlemekte olup, birbirinden farklı atık çeşitleri esas alınarak hazırlanan direktifler bu ana direktifin tamamlayıcısı niteliğindedir [38].

Tablo 4.2 Avrupa Birliği atık mevzuatı [39]

Sayı	Mevzuat	Amacı
1013/2006/EC	Atıkların Taşınımı Tüzüğü	Tüzük, insan sağlığının ve çevrenin korunması amacıyla sınırışan atıkların taşınımını kontrol etmeyi amaçlamakta, bilgi gereklerini ve ön bildirim prosedürünü düzenlemekte, tehlikeli atıkların OECD-dışı ülkelere ihracatını yasaklayan Basel Sözleşmesini uygulamaktadır. 2014'te yenilenen Tüzük denetim sistemlerini güçlendirmekte ve üye devletlerin 1 Ocak 2017 itibarıyla tüm ülkeyi kapsayan denetim planları kurmalarını zorunlu kılmaktadır.
99/31/EC	Düzenli Depolama Direktifi	Direktif, atığın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek ve minimize etmek için işlenmemiş atığın düzenli depolamaya gönderilmesini yasaklamakta ve biyobozunur evsel atıkların azaltılması için bağlayıcı hedefler koymaktadır. Tehlikeli, tehlikesiz ve inert atıklar için üç farklı depolama tesisi öngören direktifle, 1995 tarihi baz alınarak, 2006 yılında düzenli depolamaya gönderilen biyobozunur evsel atığın oranı %75'i, 2009'da %50'yi ve 2016'da %35'i geçemeyecektir, ancak 16 üye devlete geçiş süreleri tanınmıştır.
94/62/EC	Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi	Direktifin amacı, ambalaj atıklarının çevre üzerindeki etkilerini azaltmak, atık hiyerarşisini uygulayarak, bu tip atıkların üretimini azaltıp geri kazanım olanaklarını artırmaktır.
2006/66/EC	Atık Pil ve Akümülatörler Direktifi	Bazı tehlikeli maddeler içeren pil ve akümülatör atıklarını iyileştirmek ve bertaraf yöntemlerini belirlemektedir. Üye devletler, bu ürünlerdeki ağır metal miktarını azaltmak için plan ve program yapmalıdır.
96/59/EC	PCB'ler ve PCT'lerin (Poliklorinebifeniller ve Poliklorineterifeniller) Bertarafı Direktifi	Direktif, çevreye ve halk sağlığına olumsuz etkiler yaratabilecek, yapımlarında poliklorlu bifenil ve poliklorlu terfenil içeren atıkların yönetilmesini içermektedir. PCB ve PCT içeren aletlerin atılma yöntemlerini ve kullanılmış PCB ve PCT'lerin bu maddelerden arındırılarak bertaraf edilme yöntemlerini belirlemektedir.

Tablo 4.2 Avrupa Birliği Atık mevzuatı (devam)

Sayı	Mevzuat	Amacı
2000/53/EC	Ömrünü Tamamlamış Araçlar Direktifi	Direktifin amacı ömrünü tamamlamış araçların çevreye zararını en aza indirmektir. Direktif ayrıca ömrünü tamamlamış araçların bertaraf edilmesini azaltmayı ve bu konuda faaliyet gösteren işletmelerin çevresel performansını artırmayı hedeflemektedir. Üretici sorumluluğu ilkeleri de bu direktif içerisinde yer almaktadır.
2006/21/EC	Maden Çıkartma ve İşleme Endüstrisinden Kaynaklanan Atıkların Yönetimi Direktifi	Direktifin amacı, Atık Çerçeve Direktifinin ilkelerine göre, maden endüstrisinden kaynaklanan atıkların çevreye olan etkilerini önlemek ve azaltmaktır. Direktif, işletmecilerin uygulanabilir en iyi teknikleri kullanarak çevreye verilen zararları önleme/azaltma için gerekli önlemleri almalarını, işletmeleri için atık yönetim planı hazırlamalarını, kazalara karşı politika ve acil önlem planları hazırlamalarını, izinlendirmelerini ve izinlendirme sırasında halkın katılımını içermektedir.
2012/19/EU	Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipmanlara İlişkin Direktif [40]	Bu Direktifin amacı, birinci öncelik olarak atık elektrikli ve elektronik ekipmanların önlenmesi ve bu tür atıkların bertarafını azaltmak için yeniden kullanım, geri dönüşüm ve diğer geri kazanım yöntemleri ile sürdürülebilir üretim ve tüketime, kaynakların verimli kullanımına ve değerli ikincil hammaddelerin geri kazanılmasına katkıda bulunmaktır.

4.3. Bölüm Değerlendirmesi

- Türkiye’de atık yönetimine yönelik hazırlanan tüm politika ve mevzuat Avrupa Birliği uyum süreci göz önüne alınarak oluşturulmuştur.
- Atıkların büyük bir bölümünü oluşturan belediye atıkları, hafriyat atıkları gibi atık türlerine ilişkin yönetmelikler Avrupa Birliği mevzuatı ile büyük oranda uyumludur.
- 2872 sayılı Çevre Kanunu ile oluşturulan atık yönetim politikaları ve mevzuatı, uluslararası ölçekte ülke şartlarına uyumlaştırılarak geliştirilmekte ve uygulanmaktadır
- Atık Yönetim planı yürürlükte olan mevzuatlar esas alınarak oluşturulmaktadır.

5. PROJEKSİYONLAR

5.1. Nüfus Projeksiyonu

Atık yönetiminin temel ihtiyaçlarından birisi nüfus artış hızının tahmin edilmesidir. Bu kapsamda, Antalya il sınırları içerisinde yer alan ilçelerin nüfus verileri İbank, aritmetik artış metodu ve geometrik artış metodu ile 2050 yılına kadar TÜİK nüfus verileri kullanılarak tahmin edilmiştir. Nüfus projeksiyonlarının oluşturulmasında ilçelerin 2008-2021 yılları arasındaki nüfuslarına dayalı tahminler yapılmıştır. İlçe ölçeğinde tahmin edilen nüfus verileri kısa vadeli (2025) ve uzun vadeli (2050) olarak değerlendirilmiştir.

5.1.1. İbank yöntemi

İbank yönteminde öncelikle ortalama yıllık nüfus artış hızı (Ç değeri) bulunur. Ç'nin hesaplanmasında Eşitlik (5.1)'den, gelecekteki nüfusun hesaplanmasında ise Eşitlik (5.2)'den faydalanılır ve Ç değeri grafiksel artış hızı hesabındaki ortalama artış hızı ile aynı değerdir.

$$\text{Artış hızı} = \zeta = \frac{t_s - t_i}{\sqrt{\frac{N_s}{N_i}}} \quad (5.1)$$

$$\text{Gelecekteki nüfus} = N_g = N_s * \left(1 + \frac{\zeta}{100}\right)^{t_g - t_s} \quad (5.2)$$

Burada;

N_{son} : Son nüfus sayımını, N_i : İlk nüfus sayımını, t_{son} : N_{son} nüfusunun belirlendiği yılı, t_i : N_i nüfusunun belirlendiği yılı, t_g : N_g nüfusunun belirleneceği yılı, N_g : Hesaplanacak olan nüfus değerini ifade etmektedir.

İbank metoduna göre Ç değeri 1 ile 3 arasında ise olduğu gibi kullanılır. 1'in altında ise Ç değeri 1 alınırken, 3'ten büyük olması durumunda 3 olarak alınır. Bu kapsamda Ç değeri 1'in altında kalan Akseki, Demre, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş, İbradı, Korkuteli ve Kumluca ilçeleri için Ç değeri 1 alınmıştır. Ç değeri 1 ve 3 arasında kalan Aksu, Kaş, Kemer, Manavgat, Muratpaşa ve Serik ilçeleri için Ç değeri aynen alınmış olup, Ç değeri 3'ten büyük olduğu için Alanya, Döşemealtı, Kepez ve Konyaaltı ilçeleri için Ç değeri 3 alınarak hesaplama yapılmıştır.

5.1.2. Aritmetik artış metodu

Aritmetik artış metodunda nüfusun birim zamandaki artışının sabit kaldığını ifade eden bir matematiksel ifade kullanır. Bir başka deyişle t_i zaman aralığında d_t nüfus artışı söz konusu ise nüfus artış hızı olan dy/dt sabit olup, k_a "aritmetik artış sabiti" ile ifade edilir. Bu durumda aritmetik artış sabiti Eşitlik (5.3) ve gelecekteki nüfus Eşitlik (5.4) ile hesaplanır.

$$\text{Aritmetik artış sabiti} = k_a = \frac{N_s - N_i}{t_s - t_i} \quad (5.3)$$

$$\text{Gelecekteki nüfus} = N_g = N_i + [k_a * (t_g - t_i)] \quad (5.4)$$

Burada;

N_{son} : Son nüfusun sayım değerini, N_i : İlk nüfusun sayım değerini, t_{son} : N_{son} nüfusunun belirlendiği yılı, t_i : N_i nüfusunun belirlendiği yılı, t_g : N_g nüfusunun belirleneceği yılı, N_g : Hesaplanacak olan nüfus değerini ifade etmektedir.

5.1.3. Geometrik artış metodu

Geometrik artış metodunda, nüfus artış hızı nüfusun logaritmik bir fonksiyonu olarak ifade edilir. Nüfus artış hızı Eşitlik (5.5) ve gelecekteki nüfus Eşitlik (5.6) ile hesaplanır.

$$\text{Artış hızı} = r = \frac{\ln N_s - \ln N_i}{t_s - t_i} \quad (5.5)$$

$$\text{Gelecekteki nüfus} = N_g = N_i * e^{r(t_g - t_i)} \quad (5.6)$$

Burada;

N_{son} : Son nüfusun sayım değerini, N_i : İlk nüfusun sayım değerini, t_{son} : N_{son} nüfusunun belirlendiği yılı, t_i : N_i nüfusunun belirlendiği yılı, t_g : N_g nüfusunun belirleneceği yılı, N_g : Hesaplanacak olan nüfus değerini ifade etmektedir.

5.1.4. İlçe ölçeğinde nüfus projeksiyonları

Antalya il sınırları içerisinde yer alan toplam 19 ilçenin İlbank, aritmetik artış metodu ve geometrik artış metoduna göre hesaplanan kısa vadeli (2025) ve uzun

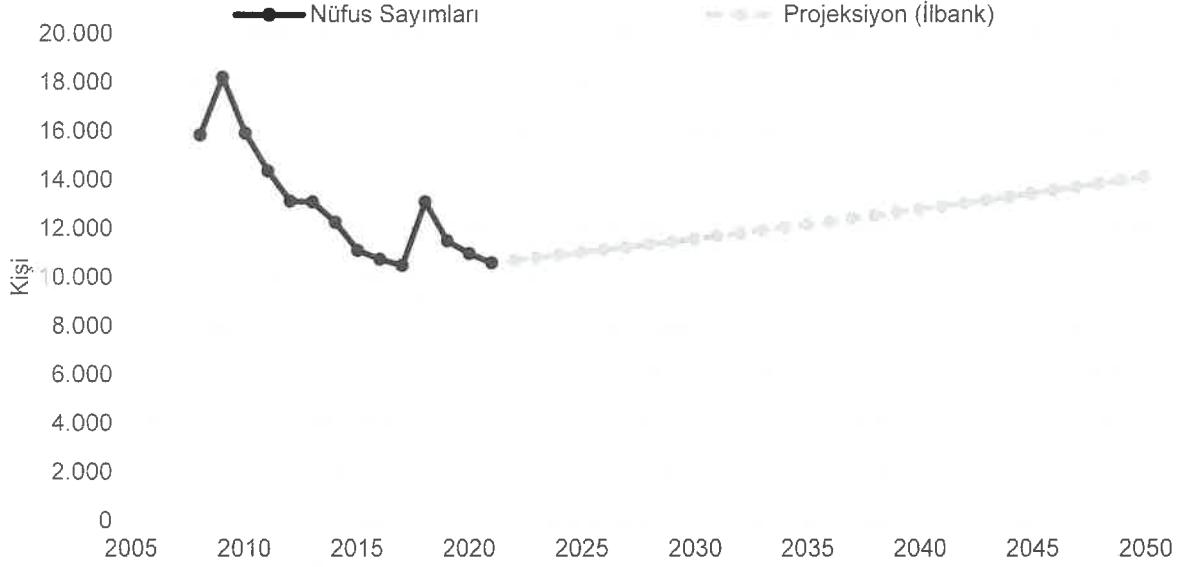
vadeli (2050) nüfus verileri Tablo 5.1'de özetlenmiştir. Nüfusu yıllara göre azalış gösteren Akseki, Gündoğmuş ve İbradı ilçeleri için aritmetik ve geometrik artış metoduna göre projeksiyon yapılmamış olup, bu ilçelerde yalnızca İlbank yöntemine göre nüfus tahminleri gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.1 İlçe ölçeğinde nüfus projeksiyonları

Merkez	2025			2050		
	İlbank	Aritmetik	Geometri	İlbank	Aritmetik	Geometri
Kepez	666.18	654.661	674.082	1.394.83	1.046.95	1.519.27
Muratpaşa	575.59	565.283	575.391	1.070.68	840.910	1.067.93
Konyaaltı	224.66	232.681	253.223	470.392	439.379	1.120.12
Döşemealtı	83.073	84.016	88.687	173.936	147.808	279.446
Aksu	82.525	81.344	82.478	142.337	117.038	141.745
Doğu ilçeleri	İlbank	Aritmetik	Geometri	İlbank	Aritmetik	Geometri
Alanya	394.64	386.549	397.142	826.297	611.005	864.979
Manavgat	270.88	266.180	270.763	497.953	393.928	496.362
Serik	147.14	145.104	147.110	252.665	208.551	252.218
Gazipaşa	54.243	53.188	53.236	69.562	59.824	60.732
Akseki	11.004	*	*	14.112	*	*
Gündoğmuş	7.461	*	*	9.568	*	*
İbradı	2.984	*	*	3.827	*	*
Batı ilçeleri	İlbank	Aritmetik	Geometri	İlbank	Aritmetik	Geometri
Kumluca	75.421	74.745	74.909	96.722	88.917	92.062
Kaş	65.225	64.781	65.214	94.315	85.362	94.199
Korkuteli	58.152	57.831	57.989	74.576	70.004	73.071
Finike	51.413	50.295	50.331	65.934	55.847	56.509
Kemer	50.877	49.992	50.629	87.903	71.100	84.846
Elmalı	42.263	41.395	41.428	54.200	46.273	46.899
Demre	28.252	27.788	27.822	36.232	31.777	32.416

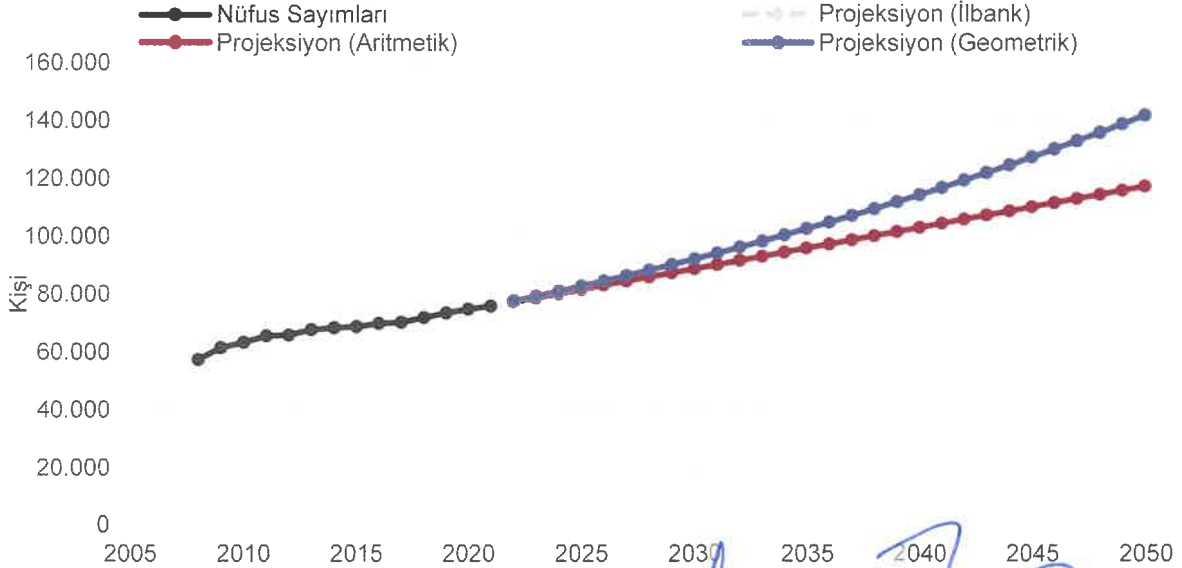
* Tahmin yapılmamıştır.

Akseki ilçesinin nüfusu yıllara göre azalış göstermekte olup, bu ilçe için yalnızca İlbank yöntemine göre tahmin yapılmıştır. İlçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.1'de verilmektedir.



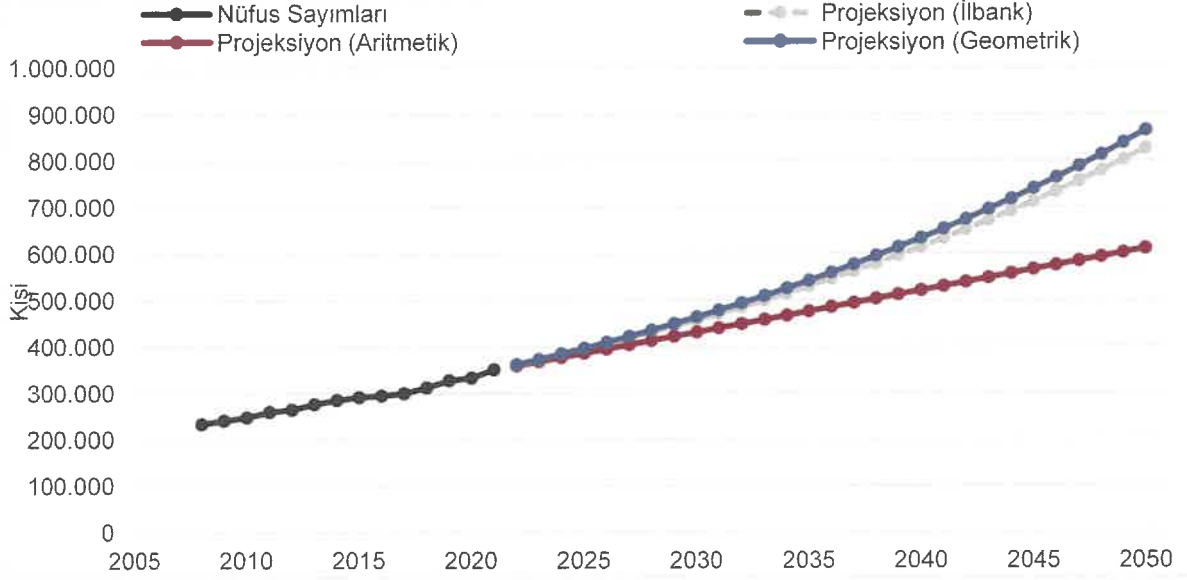
Şekil 5.1 Akseki ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Aksu ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.2'de verilmektedir. İlbank ve geometrik artış yöntemine göre nüfus tahmin değerleri birbirine yakındır.



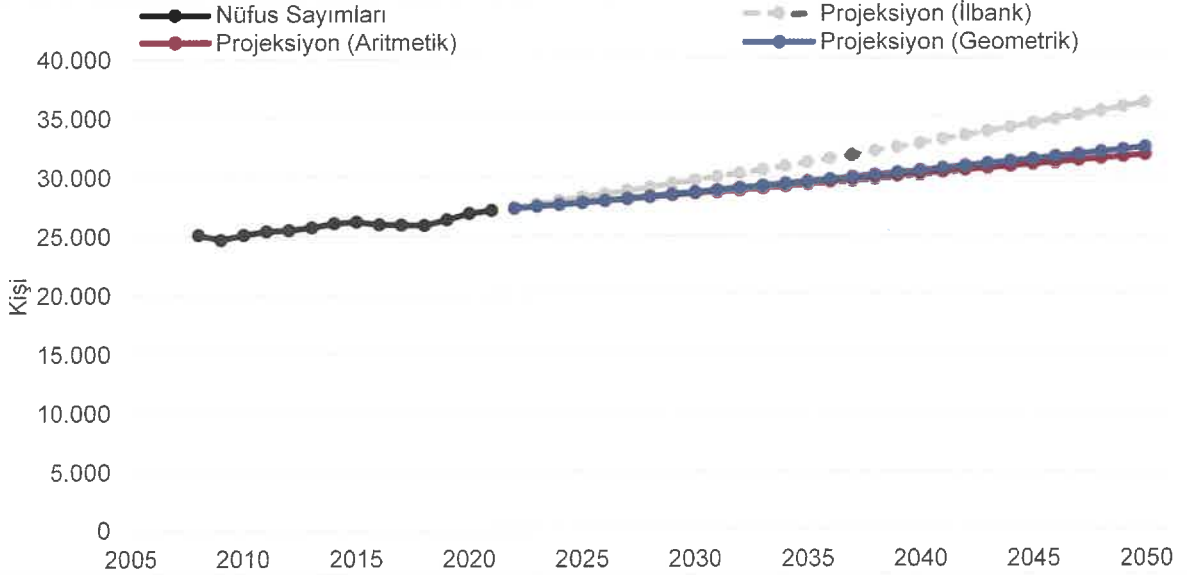
Şekil 5.2 Aksu ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Alanya ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.3'te verilmektedir.



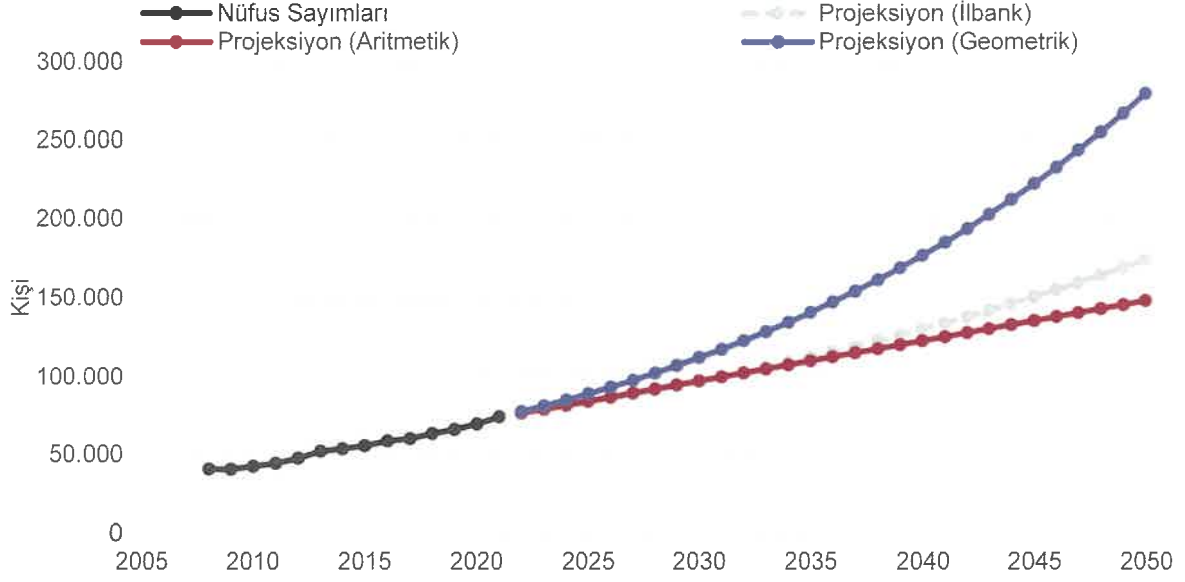
Şekil 5.3 Alanya ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Demre ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.4'te verilmektedir.



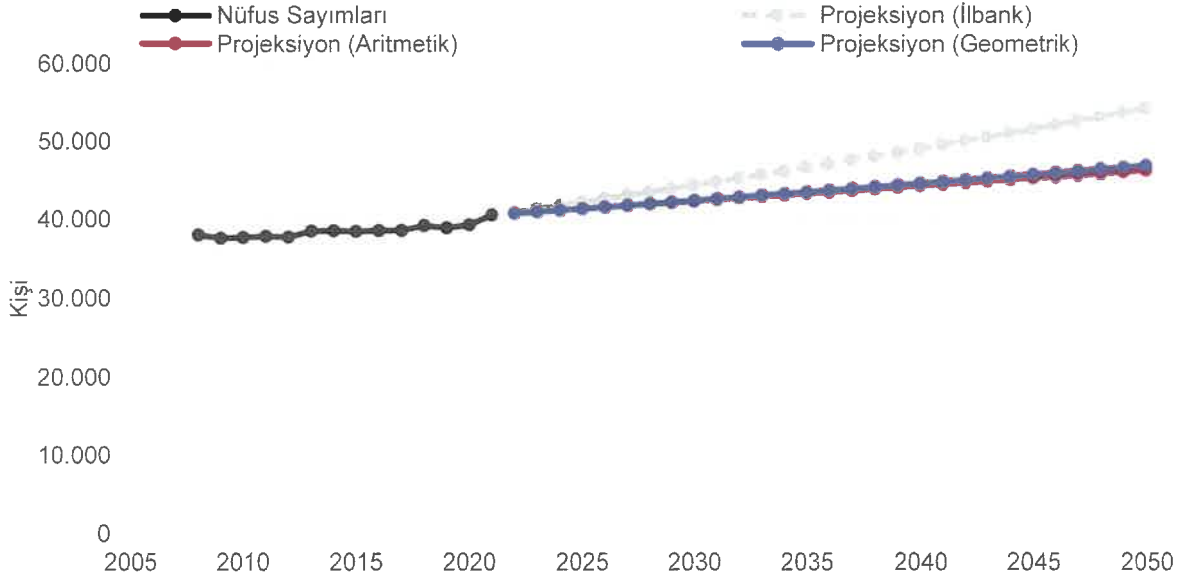
Şekil 5.4 Demre ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Döşemealtı ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.5'te verilmektedir.



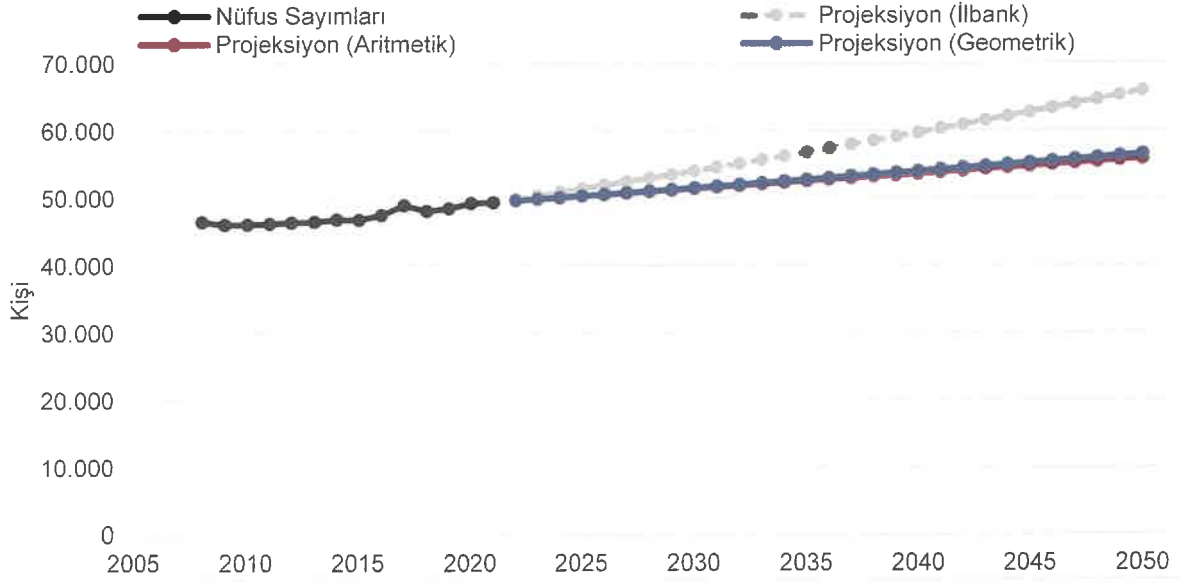
Şekil 5.5 Döşemealtı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Elmalı ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.6'da verilmektedir.



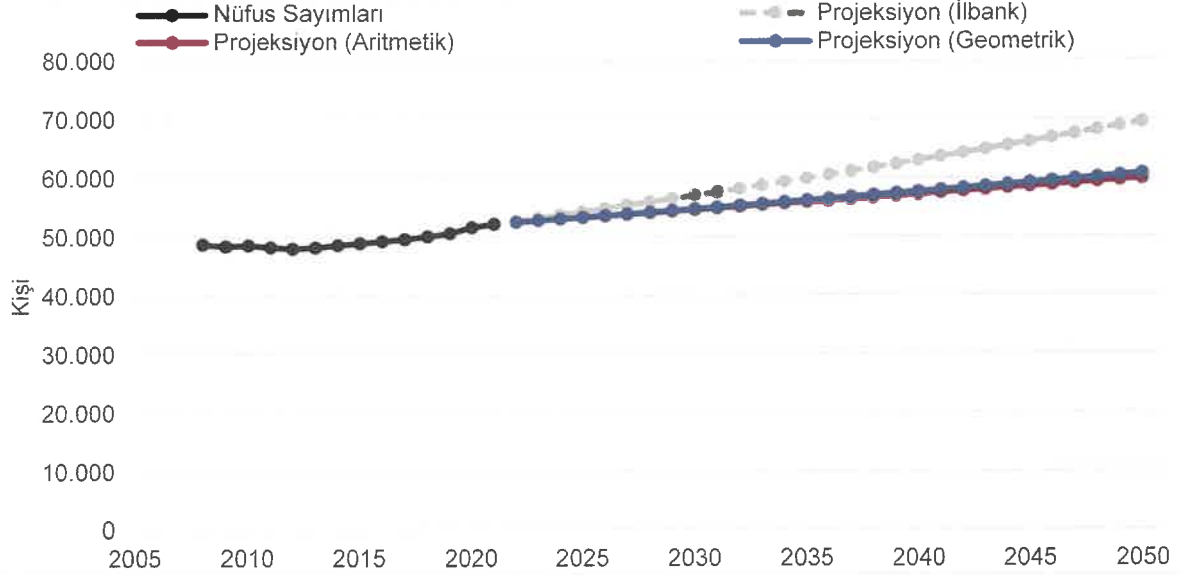
Şekil 5.6 Elmalı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Finike ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.7'de verilmektedir.



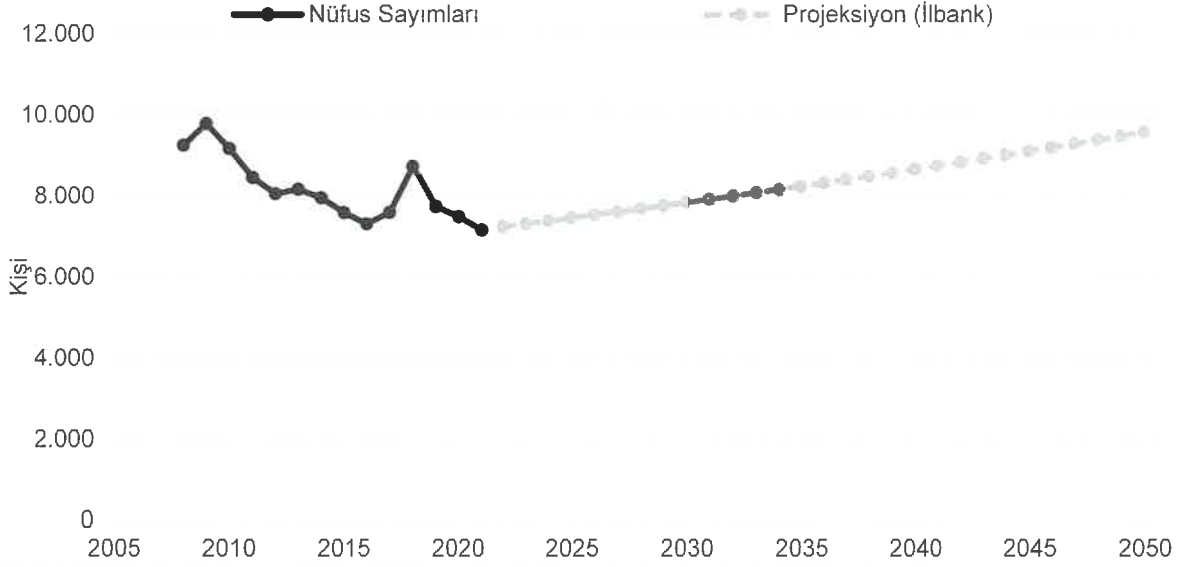
Şekil 5.7 Finike ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Gazipaşa ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.8'de verilmektedir.



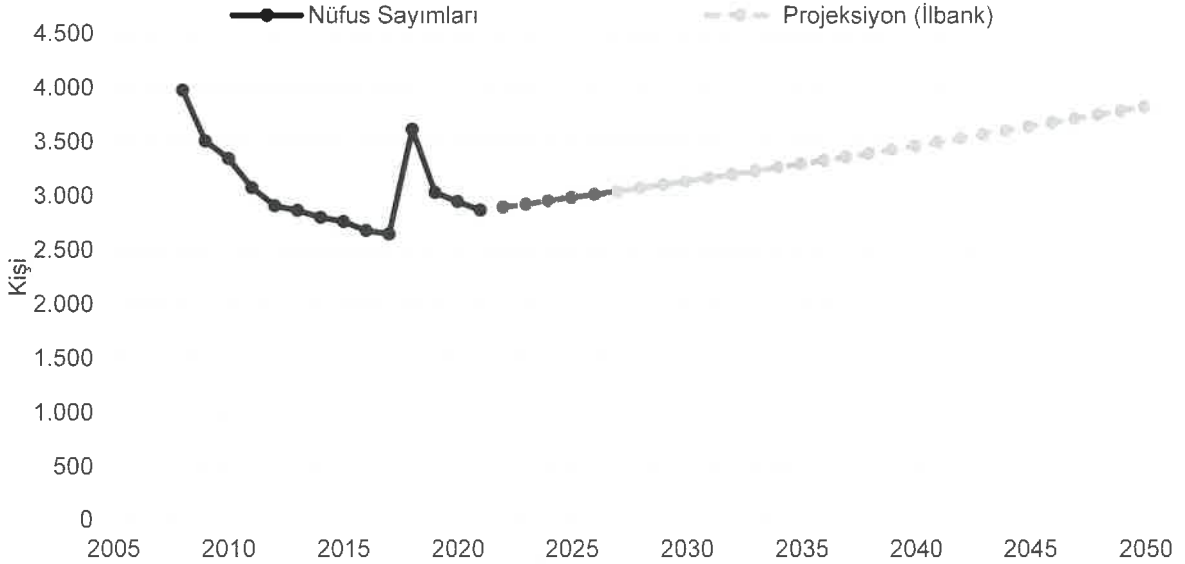
Şekil 5.8 Gazipaşa ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Gündoğmuş ilçesinin nüfusu yıllara göre azalış göstermekte olup, bu ilçe için yalnızca İlbank yöntemine göre tahmin yapılmıştır. İlçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.9'da verilmektedir.



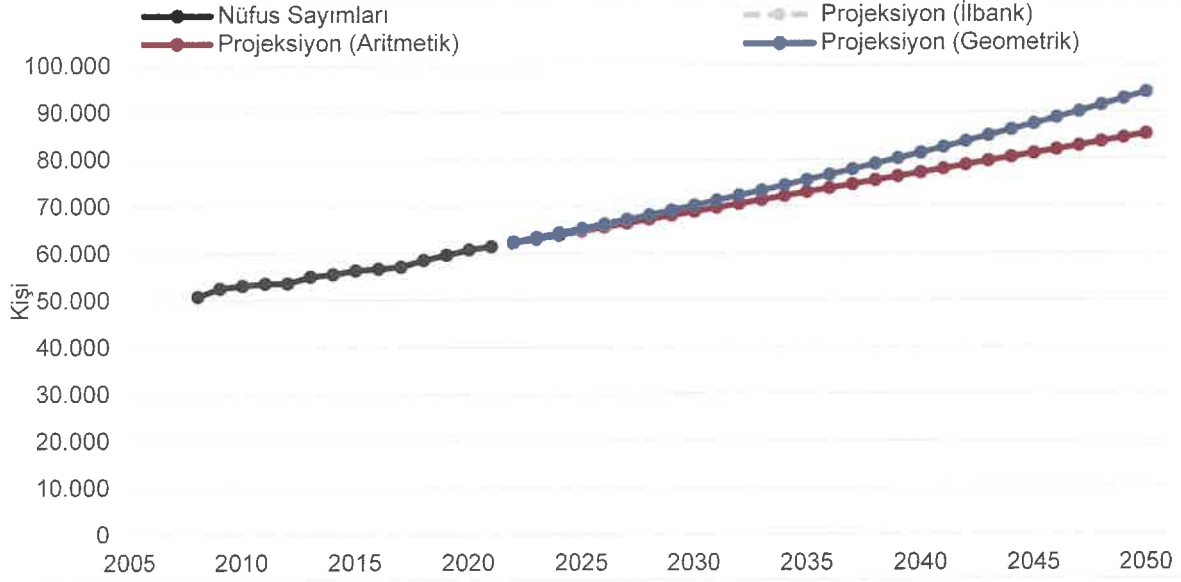
Şekil 5.9 Gündoğmuş ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

İbradı ilçesinin nüfusu yıllara göre azalım göstermekte olup, bu ilçe için yalnızca İbank yöntemine göre tahmin yapılmıştır. İlçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.10'da verilmektedir.



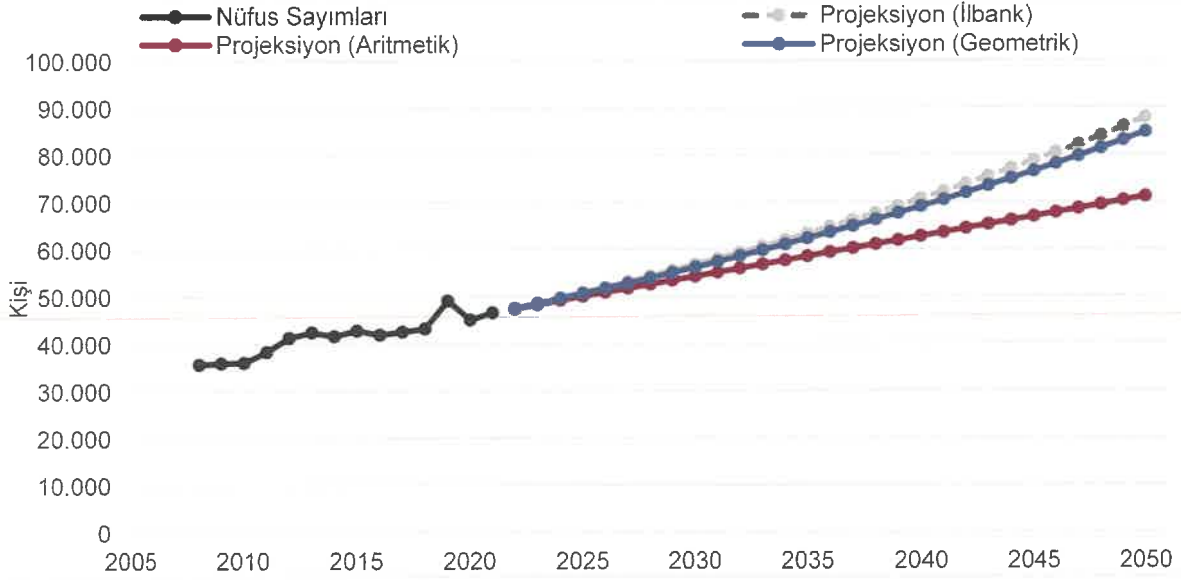
Şekil 5.10 İbradı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Kaş ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.11'de verilmektedir. İbank ve geometrik artış yöntemine göre nüfus tahmin değerleri birbirine yakındır.



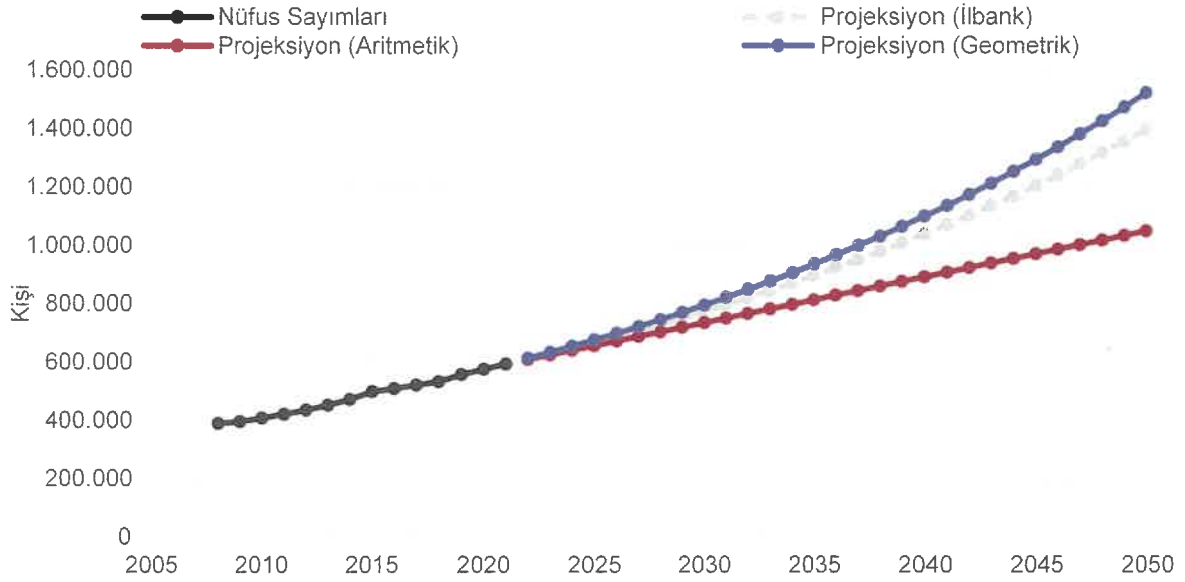
Şekil 5.11 Kaş ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Kemer ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.12'de verilmektedir.



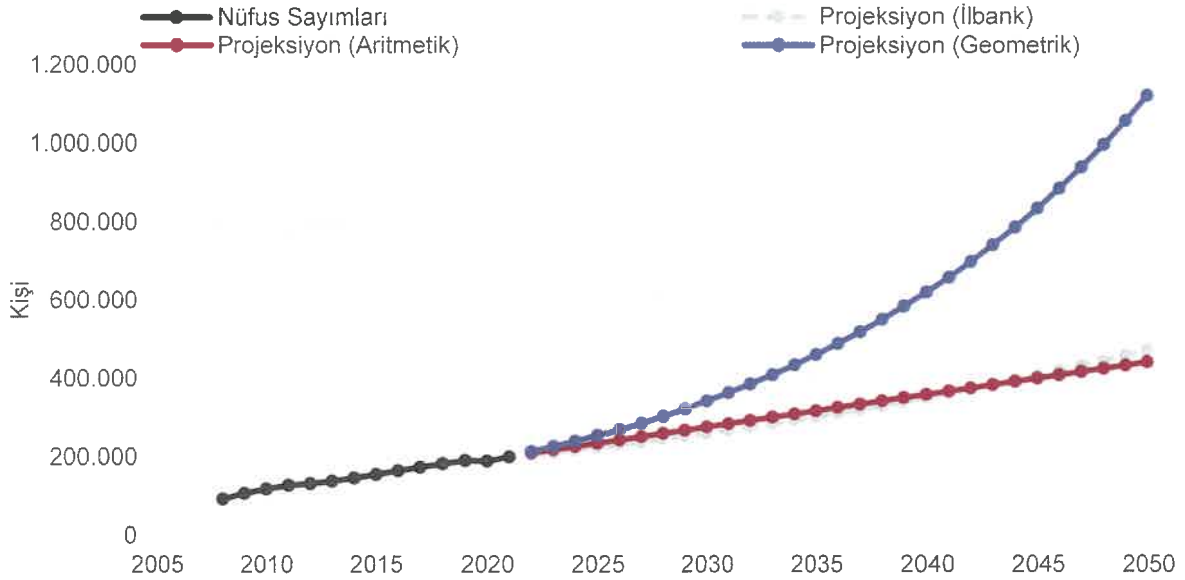
Şekil 5.12 Kemer ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Kepez ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.13'te verilmektedir.



Şekil 5.13 Kepez ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

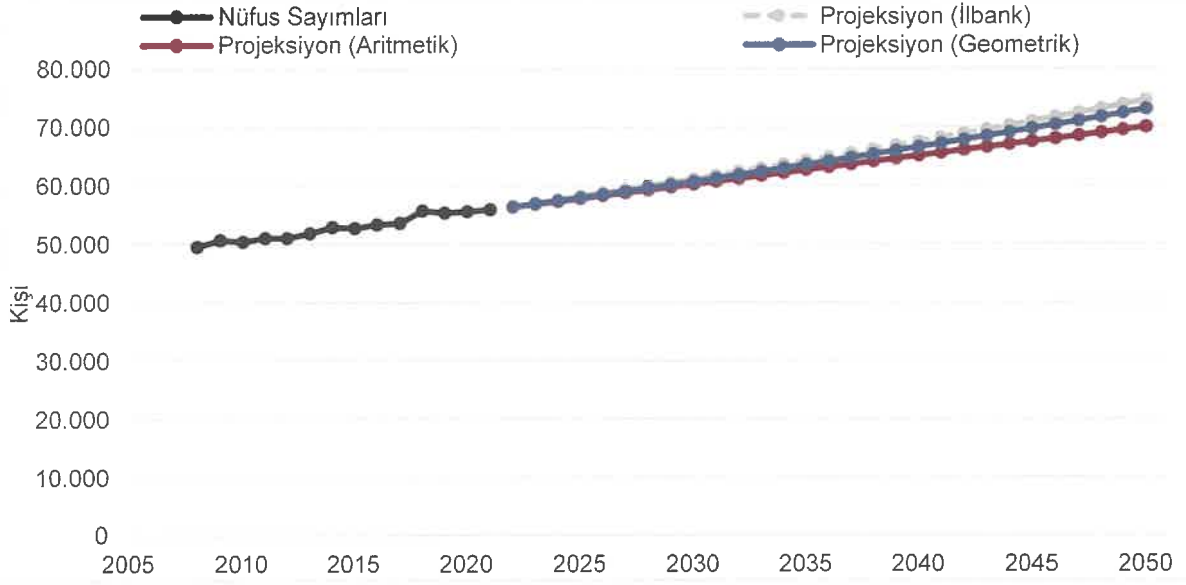
Konyaaltı ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.14'te verilmektedir.



Şekil 5.14 Konyaaltı ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

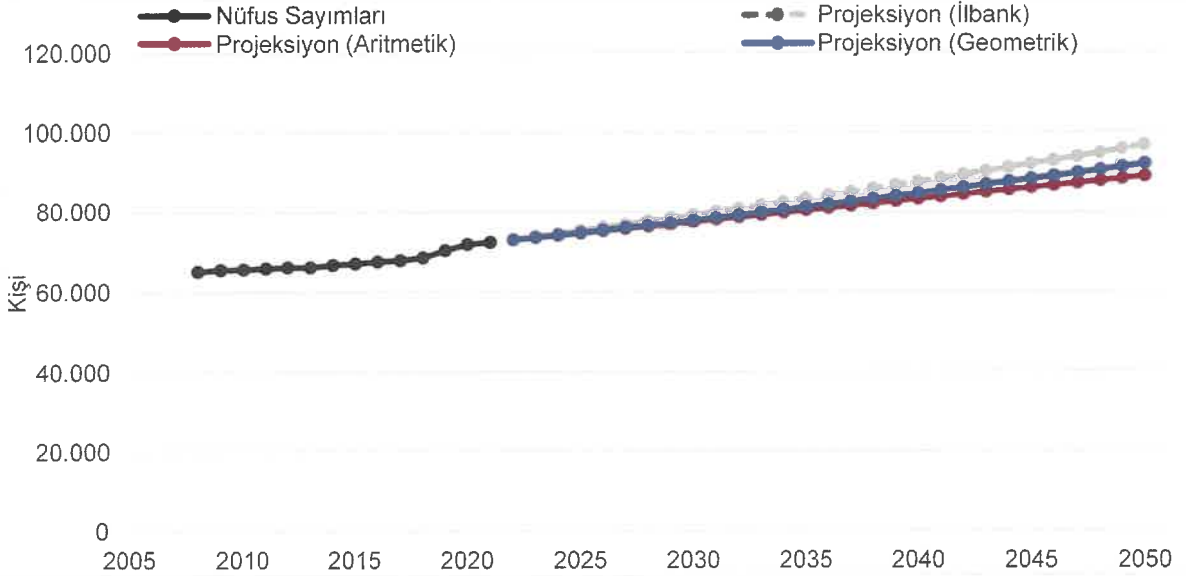
Korkuteli ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.15'te verilmektedir.

Handwritten signatures in blue ink are present at the bottom of the page, along with the page number 75.



Şekil 5.15 Korkuteli ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

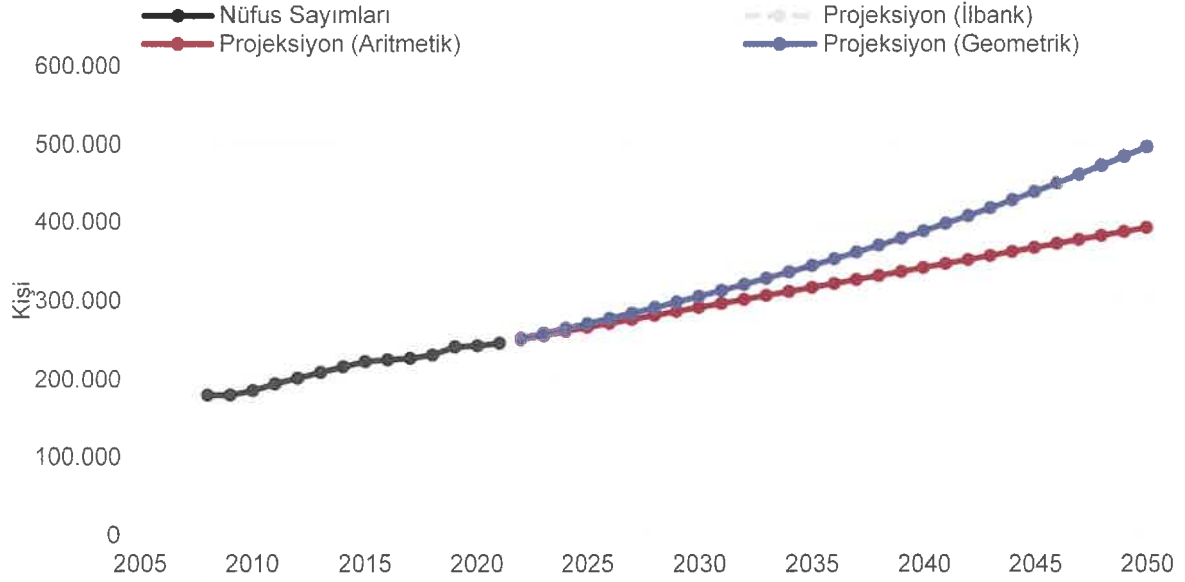
Kumluca ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.16'da verilmektedir.



Şekil 5.16 Kumluca ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

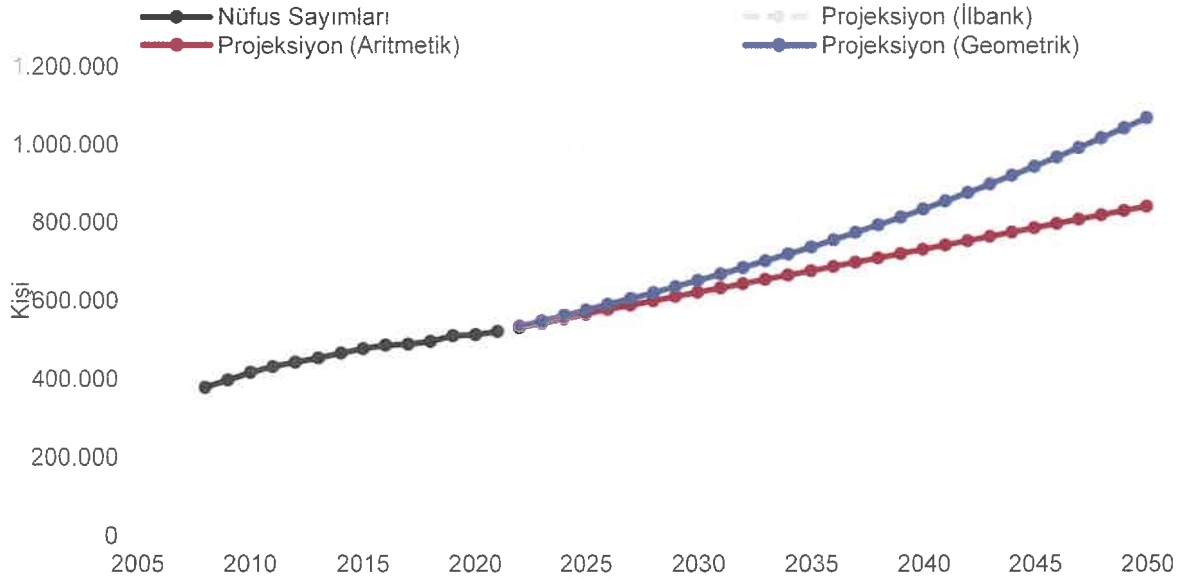
Manavgat ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.17'de verilmektedir. İlbank ve geometrik artış yöntemine göre nüfus tahmin değerleri birbirine yakındır.

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page, including a large signature on the left, a signature in the center, and a signature on the right. A small number '76' is visible near the center signature.



Şekil 5.17 Manavgat ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

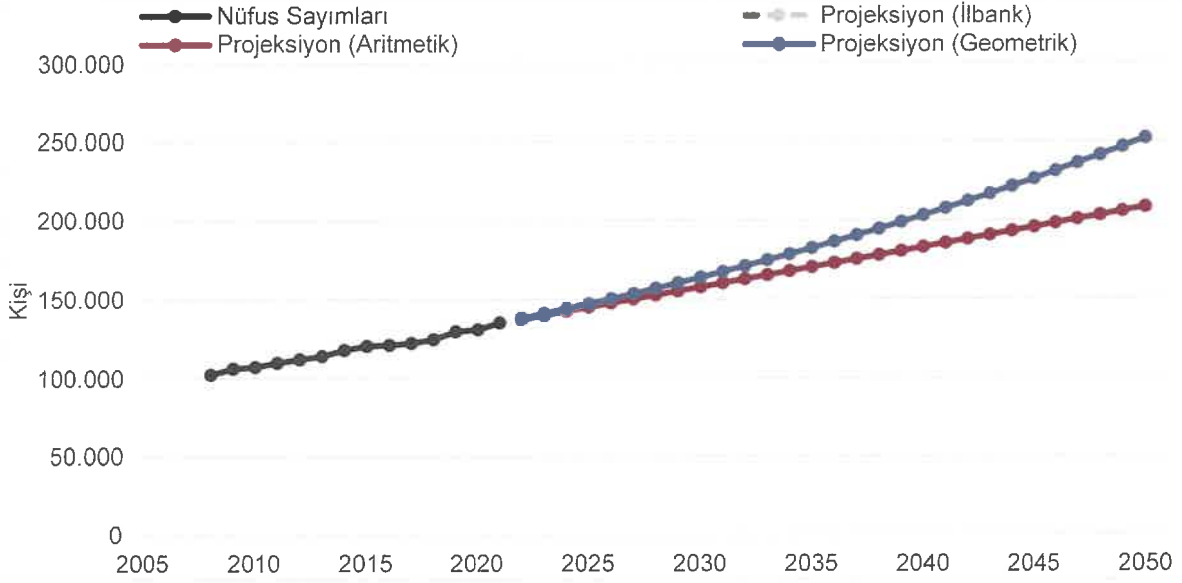
Muratpaşa ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.18'de verilmektedir. İlbank ve geometrik artış yöntemine göre nüfus tahmin değerleri birbirine yakındır.



Şekil 5.18 Muratpaşa ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

Serik ilçesinin nüfusu yıllara göre artış eğiliminde olup, ilçenin geçmiş nüfusları ve yıllara göre nüfus tahminleri Şekil 5.19'da verilmektedir. İlbank ve geometrik artış yöntemine göre nüfus tahmin değerleri birbirine yakındır.

77



Şekil 5.19 Serik ilçesi nüfus sayımları ve tahminleri

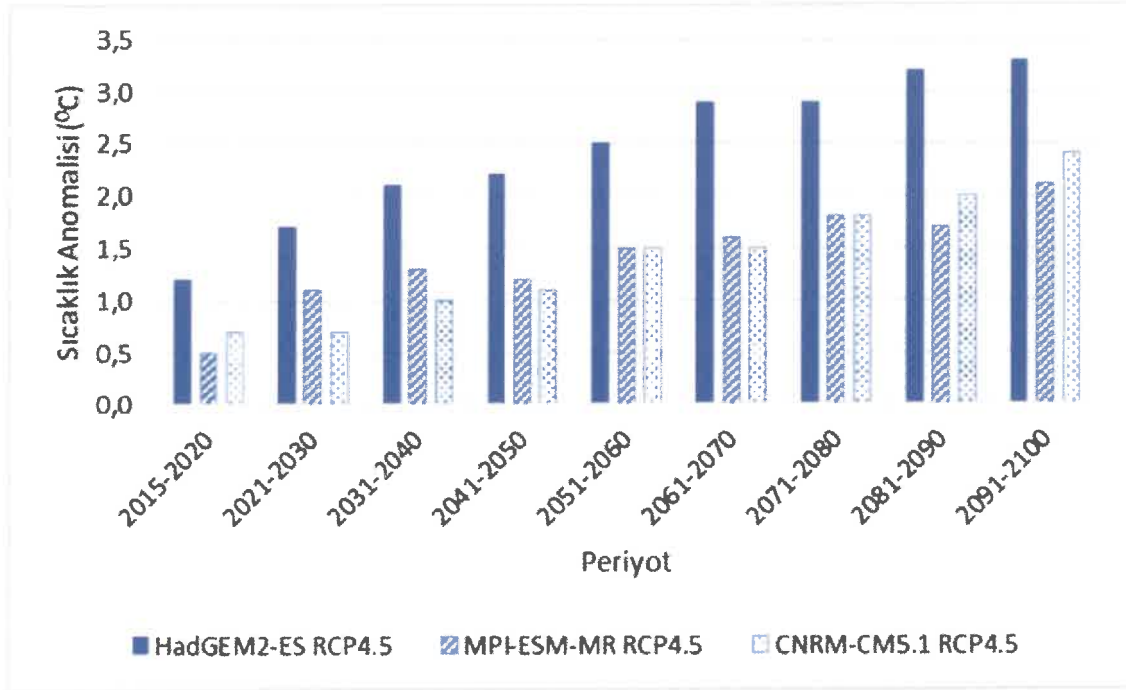
Antalya il sınırları içerisinde yer alan 19 ilçenin tamamında nüfus projeksiyonları gerçekleştirilmiş olup, özellikle turizm ve tarım faaliyetlerinin düşük olduğu ilçelerde nüfusun azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Turizm ve tarım faaliyetlerinin daha yoğun olduğu ilçeler ile merkez ilçelerde ise nüfus artış eğilimindedir. Bu nedenler göz önünde bulundurularak ilçelerin nüfus artış eğilimlerine göre gelecek nüfus projeksiyonu için İlbank yönteminin daha uygun olduğu değerlendirilmiş ve belediye atıklarının projeksiyonunda bu veriler kullanılmıştır.

5.2. İklim Projeksiyonu

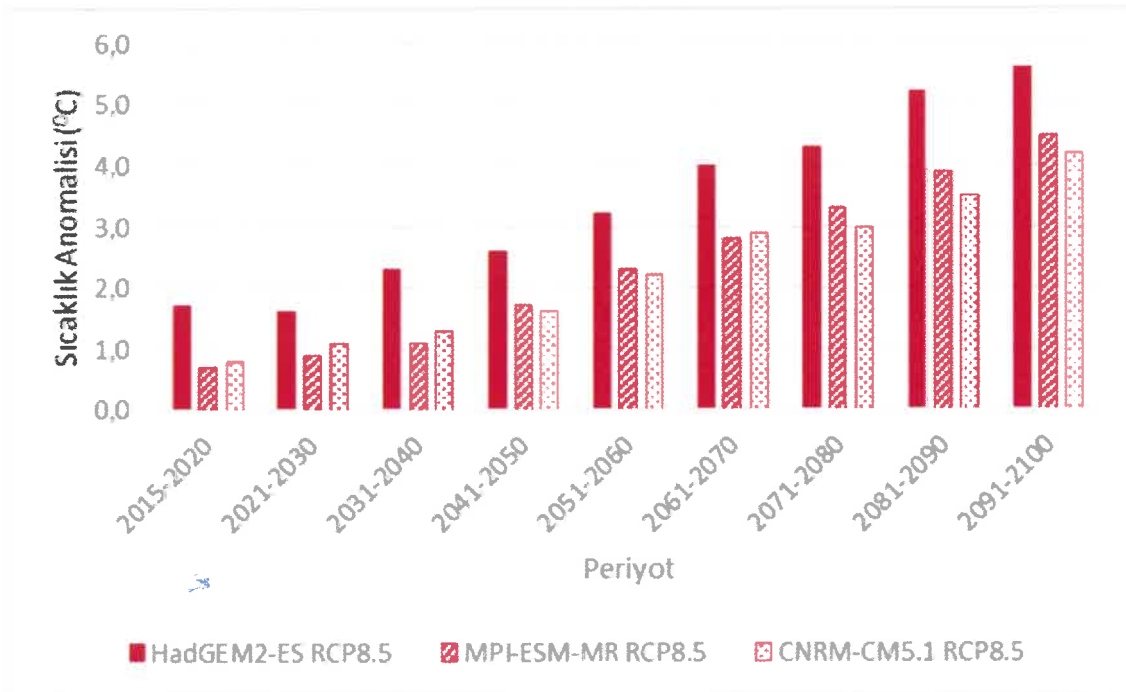
İklim değişikliği, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de etkisini artan şekilde hissettirmektedir. Türkiye, dünyada iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen bölgelerden biri olan Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change/IPCC) değerlendirme raporlarında Akdeniz Havzası'nda genel sıcaklık artışının 1° - 2° C'ye ulaşacağı, kuraklığın geniş bölgelerde hissedileceği ve özellikle iç kesimlerde sıcak hava dalgalarının ve aşırı sıcak günlerin sayısının artacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklıklarda $2,5^{\circ}$ - 4° C düzeyinde artış görüleceği, ülkenin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği ile birlikte nüfus hareketliliği ve göç gibi hususlar atık yönetimi konusunu da doğrudan ilgilendiren bir husustur.

Türkiye, su kaynakları ile ilgili araştırmalarda esas alınmak üzere birbirinden tabii sınırlar ile ayrılmış olan 25 hidrolojik havzaya bölünmüştür. Antalya İli, Batı Akdeniz Havzası, Antalya Havzası ve Doğu Akdeniz Havzalarının içerisinde bulunmaktadır. İlin yüzölçümü itibarı ile %93'ü Antalya Havzası ile Batı Akdeniz Havzası içerisinde bulunmaktadır. Bu nedenle sıcaklık ve yağış projeksiyonları Antalya ve Batı Akdeniz havzaları için değerlendirilmiştir. Antalya Havzası'na ait referans dönemi incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinin kıyı kesimlerde 19 °C ile maksimuma ulaştığı ancak havzanın kuzeyine gidildikçe yükseltinin etkisiyle değerlerin 11 °C'lere kadar düştüğü gözlenmektedir [41] [42]. Antalya havzasında yapılan iklim değişikliği projeksiyonlarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM- M5.1 model sonuçları incelendiğinde, projeksiyon dönemi sürecince HadGEM2-ES modelinin her iki senaryo (RCP4.5, RCP8.5) altında da referans periyoda göre lineer bir şekilde en çok sıcaklık artışı gösteren model olduğu ve sıcaklık artışlarının en az beklendiği modelin MPI-ESM-MR küresel modeli olduğu belirtilmektedir. Ortalama olarak her üç model için her iki senaryo sonucunda da sıcaklık artışları öngörülmekte olup bu artışın havzanın denizden uzak iç kesimlerinde daha belirgin olması beklenmektedir. Projeksiyon dönemi boyunca havzadaki sıcaklıkların iyimser senaryo için maksimum 3,3°C ve kötümser senaryo için maksimum 5,6°C artması söz konusudur [41]. Havzada gelecek dönem iklim projeksiyonları için sıcaklık anomali değerleri 10'ar yıllık ortalamalar bazında her üç model ve iki senaryo için Şekil 5.20 ve Şekil 5.21'de verilmektedir.



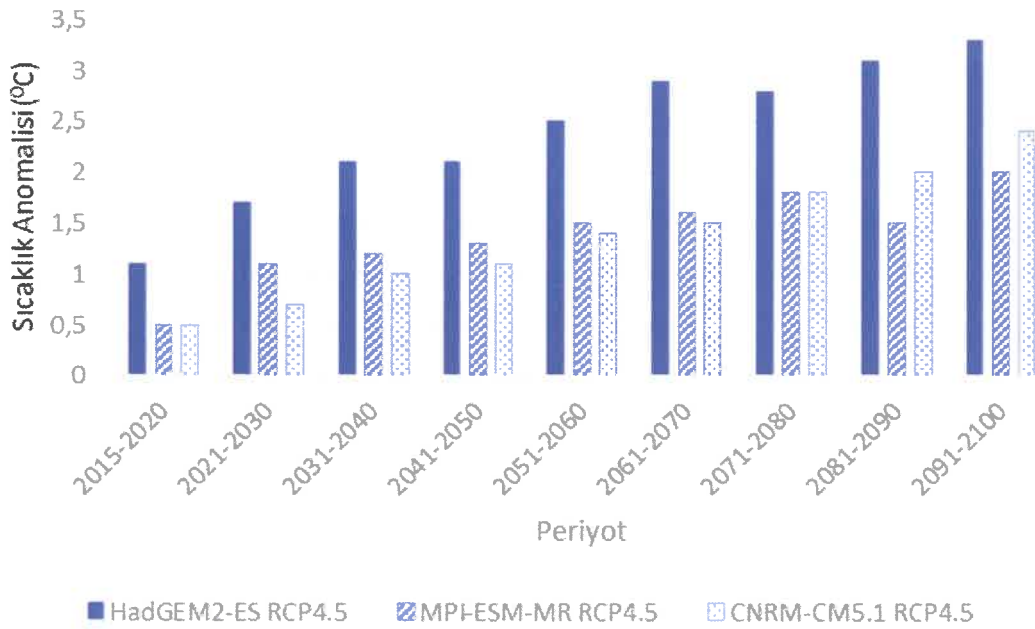
Şekil 5.20 Antalya havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP4.5)
[41]



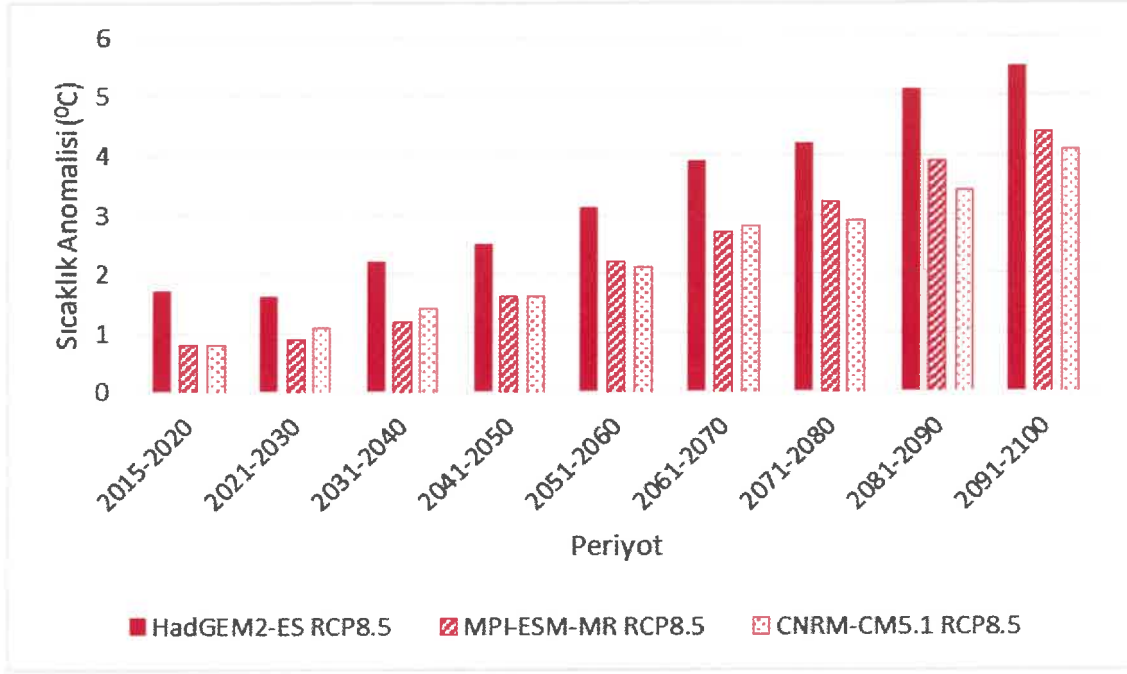
Şekil 5.21 Antalya havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP8.5)

[41]

Batı Akdeniz Havzası'na ait referans periyodu ortalama sıcaklıklarına göre değerlerin 16°C civarında olduğu ve bu değerlerin kıyı kesimlere gidildikçe 19°C'lere ulaştığı görülmektedir. İklim değişikliği projeksiyonlarına göre ise HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM51 modellerinin sıcaklık sonuçları incelendiğinde, her iki senaryoda da 2015-2100 projeksiyon sürecince referans periyoduna göre artış gerçekleşeceği ve en dramatik sıcaklık artışının HadGEM2-ES modeli tarafından üretildiği görülmektedir. Tüm model sonuçları bir arada değerlendirildiğinde, RCP4.5 senaryosu için artış değerlerinin 3,3°C ve RCP8.5 senaryosu için artış değerlerinin 5,5°C'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir. MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modelleri tarafından her iki senaryo sonucunda öngörülen sıcaklık artışları, HadGEM2-ES modeline göre daha düşük kalmaktadır. Her üç model sonucu için de havzanın denizden uzak iç kesimlerinde sıcaklık artış değerlerinin daha yüksek olacağı öngörülmektedir [42]. Şekil 5.22 ve Şekil 5.23'te havzaya ait sıcaklık anomali değerlerinin model ve senaryolar bazında değişimleri verilmiştir.

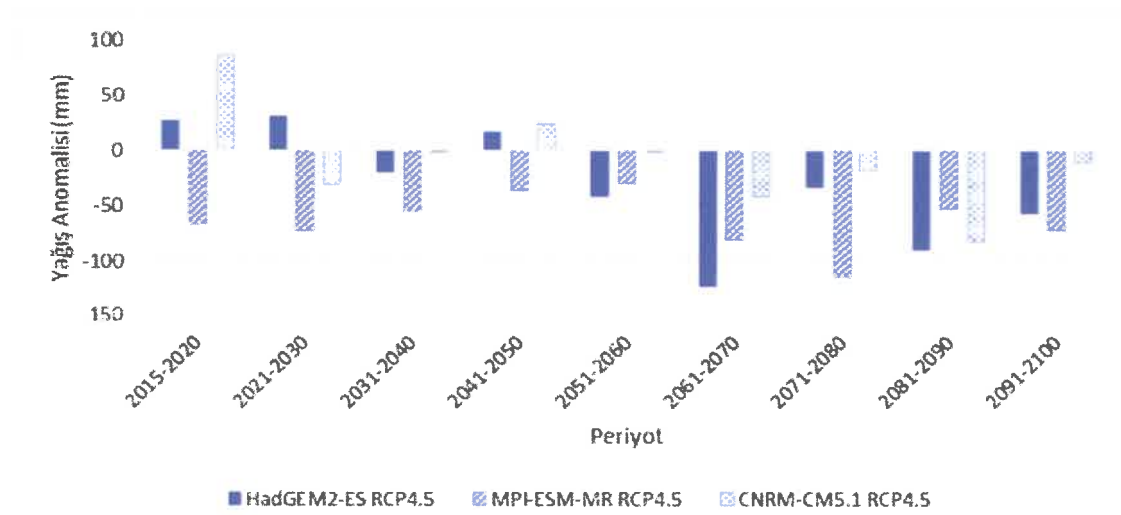


Şekil 5.22 Batı Akdeniz havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP4.5) [42]

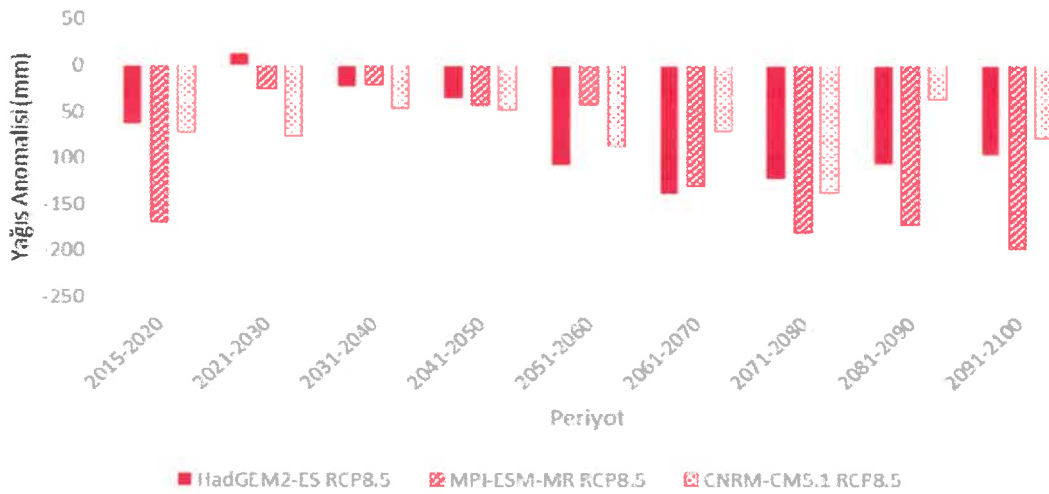


Şekil 5.23 Batı Akdeniz havzası modeller ölçeğinde sıcaklık anomali değerleri (RCP8.5) [42]

Antalya havzasında yağış projeksiyonları baz alındığında, referans dönemine göre havza kıyı kesimlerinde 1000 mm'leri aşan değerler gözlenmekte iken iç kesimlere ve kuzeye doğru gidildikçe yağış değerlerinin azaldığı ve 500 mm'lere düştüğü gözlenmektedir. 2015-2100 projeksiyon dönemi için her üç küresel iklim modeli ile de elde edilen sonuçlara dayanılarak, yüzyıl sonlarına doğru havzanın kuzeyinde bir miktar daha düşük olmakla birlikte, genel olarak tüm havzayı etkileyecek ölçüde ekstrem azalmalar beklenmektedir. RCP4.5 için projeksiyon döneminin ilk yarısında bazı 10 yıllarda yağışta artış beklense de RCP8.5 için projeksiyon döneminin neredeyse tamamında yağışta eksiklikleri önemli seviyelere ulaşmaktadır [41]. Antalya Havzası için üretilen model sonuçları kıyaslandığında yağışlarda referans dönemine göre %27'lere varan azalmalar söz konusudur. Model sonuçları havza genelinde değerlendirildiğinde, özellikle projeksiyon döneminin ikinci yarısında belirginleşen ve havzanın özellikle güneyini etkisi altına alan önemli yağış eksikliklerinin yaşanacağı tahmin edilmektedir. Yağış anomali değerleri değişimi her üç model ve iki senaryo için Şekil 5.24 ve Şekil 5.25'te verilmiştir.



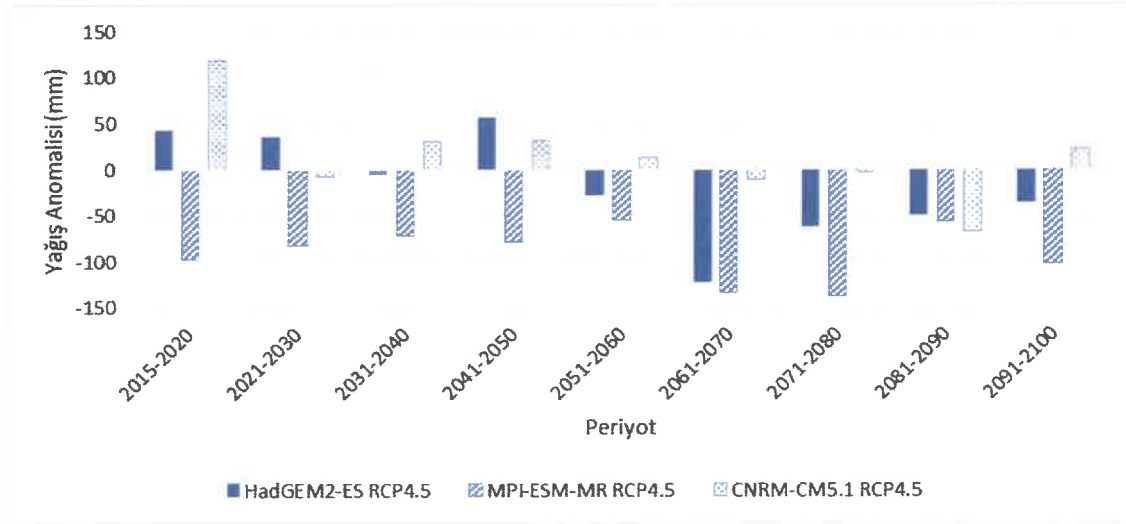
Şekil 5.24 Antalya Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP4.5 Senaryosu [41]



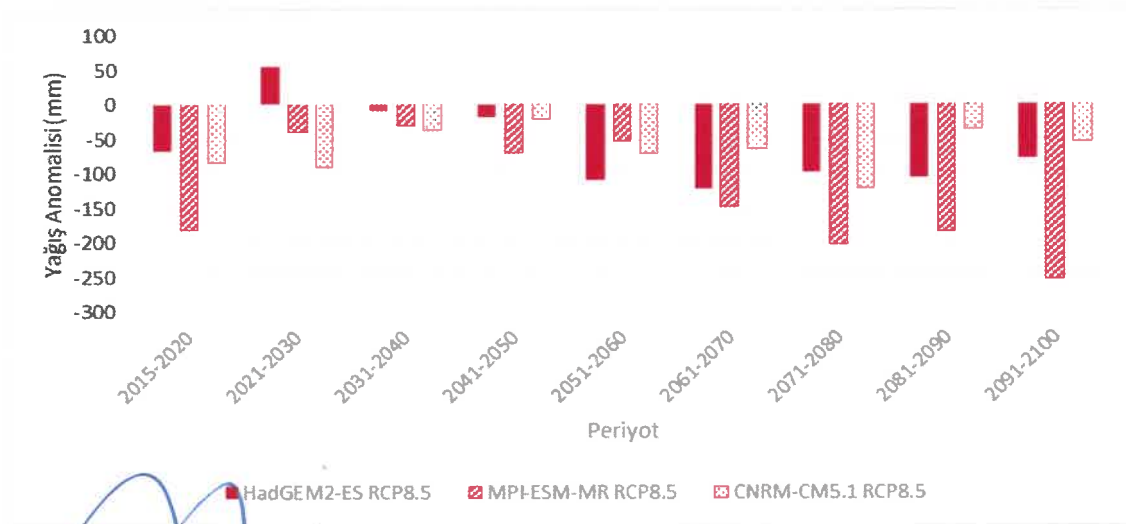
Şekil 5.25 Antalya Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP8.5 Senaryosu [41]

Batı Akdeniz havzasında referans döneme ait toplam yağış değerlerine göre havza alanı içinde yağış değerleri değişim aralığının oldukça geniş olduğu, iç kesimlerde 400-500 mm'lere düşen yağış değerlerinin kıyı kesimlerinde oldukça arttığı ve bazı kesimlerde 1400 mm'leri bulduğu görülmektedir. Modeller yağış sonuçları açısından değerlendirildiğinde, projeksiyon dönemi boyunca farklı sonuçlar üretmelerine rağmen, genel olarak yağış rejiminde azalma profili görülmektedir. Batı Akdeniz Havzası için üretilen model sonuçları kıyaslandığında

yağışlarda referans dönemine göre %35'lere varan azalmalar söz konusudur. Model sonuçları havza genelinde değerlendirildiğinde projeksiyon dönemi genelinde özellikle son 30 yıllık periyotta ön plana çıkan bir azalma trendi beklendiği ve bu azalmanın havzanın güney kıyılarında, yüksek değerlerde olduğu gözlenmektedir. Şekil 5.26 ve Şekil 5.27'da havzada yağış anomali değerlerindeki değişim model ve senaryolar bazında verilmiştir [42].



Şekil 5.26 Batı Akdeniz Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP4.5 Senaryosu [42]



Şekil 5.27 Batı Akdeniz Havzasında modeller bazında yağış anomali değerleri, RCP8.5 Senaryosu [42]

5.3. Atık Projeksiyonu

Antalya il sınırları içerisinde yer alan ilçelerin belediye atık üretim projeksiyonlarının oluşturulmasında iki farklı veri kaynağı değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki 2019-2022 yılları arasında üretilen belediye atık miktarları ile nüfus verileri üzerinden hesaplanan birim atık üretimi, ikincisi ise TÜİK atık istatistik verileridir. 2019-2022 yılları arasında küresel ölçekte yaşanan pandeminin de etkisi ile bu veriler atık projeksiyonunda değerlendirilmemiş olup, atık projeksiyonlarında, Bölüm “Birim atık üretimi” başlığında verilmiş olan TÜİK verileri kullanılmıştır. Nüfus artışı ile birlikte dolaylı olarak birim atık üretiminde de bir artış gözlemlenir. Bu kapsamda kısa dönem (2025) ve uzun dönem (2050) atık projeksiyonlarının oluşturulmasında her 5 (beş) yılda birim atık üretiminin %2,5 oranında artacağı öngörülmüştür. İlçe bazında nüfus projeksiyonları (seçilen nüfus projeksiyonu: İlbank) Tablo 5.2’de verilen birim atık verileri çarpılarak hesaplanmıştır.

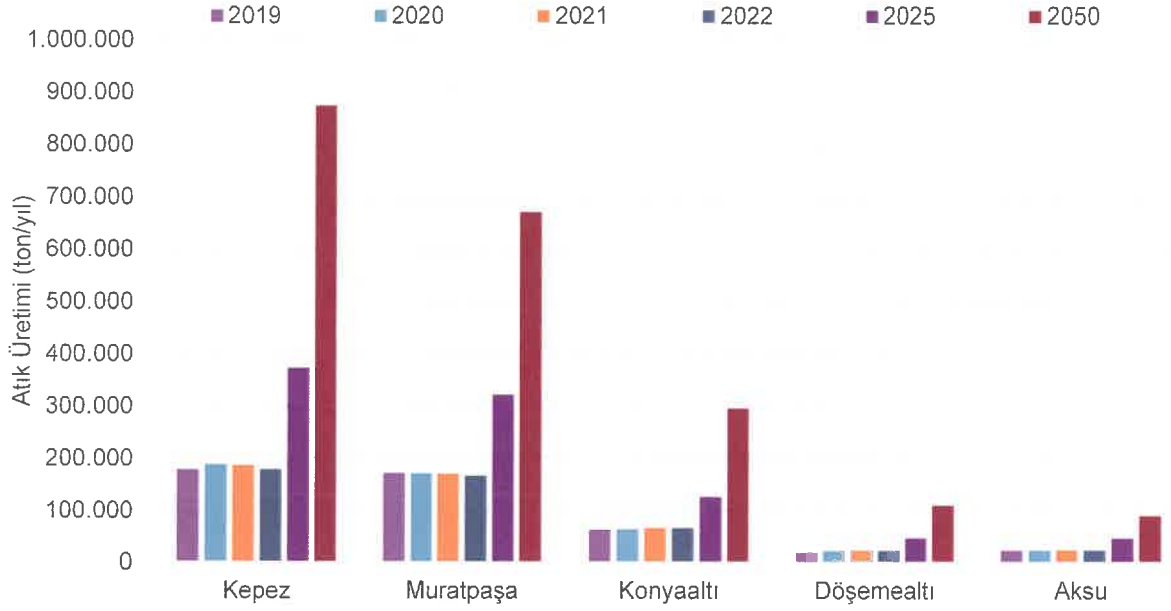
Tablo 5.2 Birim atık üretimi hesabı

Yıllar	TÜİK birim atık verileri (kg/gün.kişi)
2014	1,27
2015	
2016	1,38
2017	
2018	1,48
2019	
2020	1,49
Hesaplanan (Her 5 yılda %2,5 artış)	
2025	1,53
2050	1,72

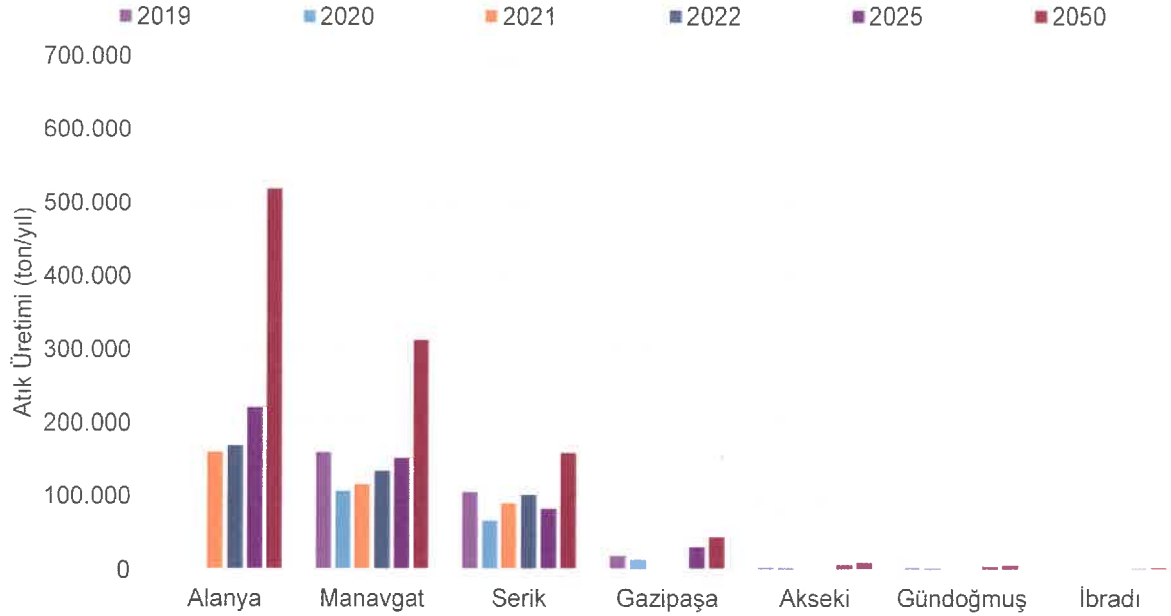
İlçe bazında kısa dönem (2025) ve uzun dönem (2050) atık projeksiyonları Tablo 5.3’te özetlenmiştir. İlçe özelinde 2019-2022 yılları arasında toplanan belediye atıkları ile kısa ve uzun dönem atık projeksiyonları ise

Tablo 5.3 İlçe ölçeğinde kısa dönem ve uzun dönem atık projeksiyonları

Atık Projeksiyonu (ton/yıl)		
	2025	2050
Merkez ilçeler		
Kepez	372.030	875.680
Muratpaşa	321.441	672.175
Konyaaltı	125.462	295.312
Döşemealtı	46.392	109.197
Aksu	46.086	89.359
Doğu ilçeleri		
Alanya	220.389	518.749
Manavgat	151.274	312.615
Serik	82.174	158.623
Gazipaşa	30.292	43.671
Akseki	6.145	8.860
Gündoğmuş	4.167	6.007
İbradı	1.667	2.403
Batı ilçeleri		
Kumluca	42.119	60.722
Kaş	36.425	59.211
Korkuteli	32.475	46.819
Finike	28.712	41.393
Kemer	28.412	55.186
Elmalı	23.602	34.026
Demre	15.778	22.746

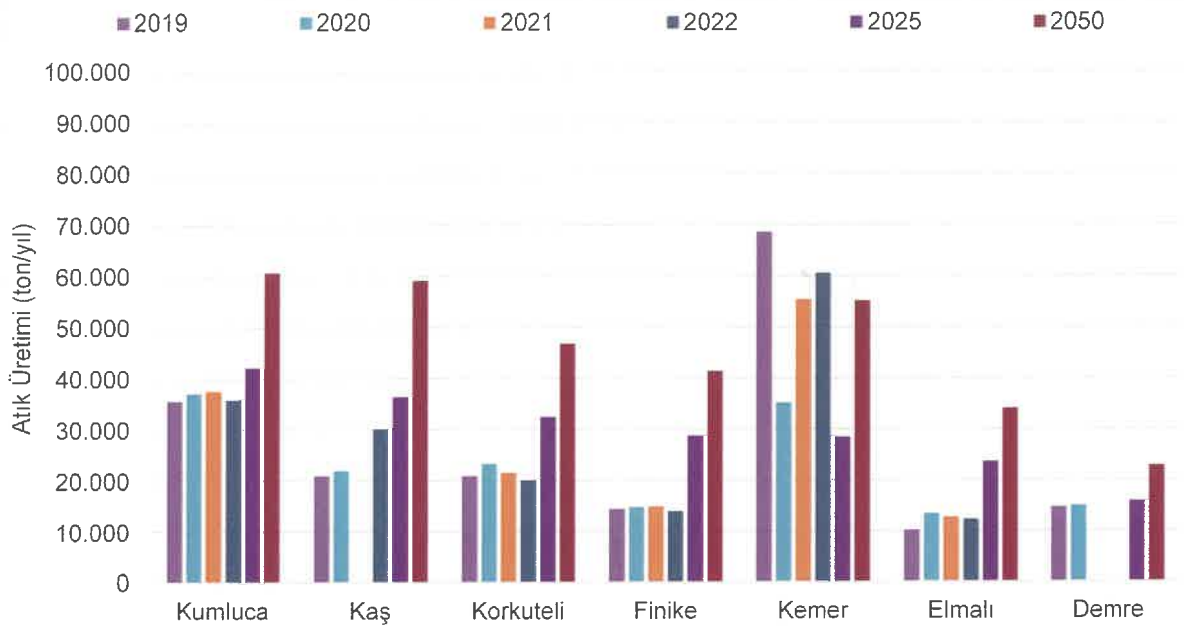


Şekil 5.28 Antalya ili merkez ilçeleri gerçekleşen belediye atık üretimleri ve kısa dönem ile uzun dönem atık projeksiyonları



Şekil 5.29 Antalya ili doğu ilçeleri gerçekleşen belediye atık üretimleri ve kısa dönem ile uzun dönem atık projeksiyonları

Handwritten signatures in blue ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.



Şekil 5.30 Antalya ili batı ilçeleri gerçekleşen belediye atık üretimleri ve kısa dönem ile uzun dönem atık projeksiyonları

5.4. Bölüm Değerlendirmesi

- Antalya ili sınırları içerisinde yer alan ilçelerin nüfusları değerlendirildiğinde kıyı kesiminde yer alan ve turizm ile tarım faaliyetlerinin yer aldığı ilçelerde nüfus artış eğilimindeyken, daha iç kesimlerde yer alan Gündoğmuş, İbradı ve Akseki ilçelerinde nüfus azalma eğilimindedir. Nüfus projeksiyonlarının oluşturulmasında üç farklı yöntem ile projeksiyon yapılmış olup, İbank yöntemi tercih edilerek nüfus projeksiyonları oluşturulmuştur.
- Antalya ili idari sınırları üç farklı akarsu havzası içerisinde yer almakta olup, yaklaşık %93'lük bir kısmı Antalya ve Batı Akdeniz havzaları sınırları içerisinde yer almaktadır. Havzaların iklim projeksiyonlarının değerlendirilmesinde kısa ve uzun dönemlerde sıcaklık artışlar ve yağış miktarlarında azalma öngörülmektedir. İklim değişikliği nüfus hareketlerine de sebebiyet verebilecek bir etken olup, atık yönetim stratejilerinin oluşturulmasında göz önünde bulundurulmalıdır.
- Atık projeksiyonlarının oluşturulmasında, ilçelerin gelecek nüfusları birim atık üretimleri ile çarpılarak hesap edilmiştir. Bu kapsamda kısa dönem (2025) ve

uzun dönem (2050) atık projeksiyonlarının oluşturulmasında her 5 (beş) yılda birim atık üretiminin %2,5 oranında artacağı öngörülmüştür.

[Handwritten signatures in blue ink]

6. ATIK KARAKTERİZASYONUNUN BELİRLENMESİ

6.1. Atık Sınıflandırma Çalışması

Kentsel katı atıkların içerdiği bileşenlerin tespiti entegre katı atık yönetimi açısından oldukça önemlidir. Atık bertaraf altyapılarının uygun şekilde kurgulanması ve en uygun atık değerlendirme teknolojilerin seçimi, ancak atık karakterizasyonunun belirlenmesi ile mümkündür. Bu amaçla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının resmi internet sitesinde yayınlanan "Katı Atık Karakterizasyonu ve Katı Atık Bertaraf Tesisleri Kitapçığı" esas alınmış ve belirlenen bölgelerden toplanan kentsel katı atıklar karakterize edilmiştir.

Tablo 6.1 Karakterizasyon çalışması yapılan ilçeler

İlçe	Mahalle	Bertaraf Tesisi
Merkez İlçeler		
Döşemealtı	Çıplaklı Mah.	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi
Muratpaşa	Karaoğlan Park	
	Yeşilbahçe Mah.	
	Yeni Gün Mah. Medstar Tarım	
Doğu İlçeler		
Akseki	Merkez	Düzensiz Depolama*
Alanya	Mahmutlar	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi
	Kale	
Manavgat	Merkez	Manavgat Düzenli Depolama Sahası
	Side Oteller Bölgesi	
	Kırsal	
Batı İlçeler		
Kaş	Merkez	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası
	Kırsal	
Kemer	Tekirova Oteller Bölgesi	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi
	Çamyuva	
	Merkez	
Kumluca	Seralar Bölgesi	
	Adrasan	

*Mevcut durumda düzensiz depolama yapılmakta ancak Alanya Entegre Katı Atık Tesisine transfer edilmesi planlanmakta olup projeksiyon çalışmasında bu durum göz önünde bulundurulmuştur.

Karakterizasyon çalışması yapılırken toplam 19 ilçeyi temsil edici nitelikte olan 8 ilçe belirlenmiştir. Temsil kriterlerinde ilçelerin konumu, iklimi, sosyo-ekonomik faaliyetleri ve ilçelerin atık bertarafının yapıldığı katı atık tesisleri esas alınmıştır. Belirlenen ilçelerde de benzer olarak gelir düzeyi, kentsel ve kırsal yapı gibi özelliklerine göre temsil edici nitelikte olan mahalleler seçilmiştir. Karakterizasyon çalışması için belirlenen ilçeler ve mahallelere ait bilgiler Tablo 6.1'de sunulmuştur.

Antalya ilinde turizm faaliyetlerine bağlı olarak nüfus yoğunluğunun yaz döneminde artış göstermesi ve en fazla atık oluşumunun gerçekleşmesi nedeniyle 2022 yılı haziran ayında katı atık sınıflandırma çalışması yapılmıştır. Alınan numunelere ait bilgiler Tablo 6.2'de sunulmuştur.

Tablo 6.2 Katı atık karakterizasyonu çalışması için alınan numunelere ait bilgiler

Numune No	Alındığı Yer (Yüksek, orta, düşük, çarşı)	Atığın Geldiği İlçe	Atığın Geldiği Mahalle	Net Atık Miktarı (kg)
AK1	Orta	Akseki	Merkez	114,0
A1	Yüksek		Mahmutlar	102,5
A2	Çarşı	Alanya	Kale	82,1
A3	Orta		Merkez	86,1
D1	Orta	Döşemealtı	Çıplaklı Mah.	90,1
K1	Çarşı		Merkez	136,0
K2	Düşük	Kaş	Kırsal	121,0
KE1	Çarşı	Kemer	Tekirova	28,8
KE2	Yüksek		Çamyuva	58,5
KU1	Orta		Merkez	132,0
KU2	Düşük	Kumluca	Seralar	98,0
KU3	Yüksek		Adrasan	132,0
MA1	Yüksek		Side Oteller Bölgesi	105,6
MA2	Orta	Manavgat	Merkez	129,4
MA3	Düşük		Kırsal	81,2
M1	Çarşı		Karaoğlan Park	24,4
M2	Yüksek	Muratpaşa	Yeşilbahçe Mah.	87,1
M3	Orta		Medstar Tarım	33,3
M4	Düşük		Yeni Gün Mah.	66,0

Atıklar alındıktan sonra ayrıştırma işlemine tabi tutulmuştur. Bu aşamada, Avrupa komisyonu'nun kentsel atıklar için hazırladığı "Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool) alınarak ve atık bertaraf teknolojileri göz önünde bulundurularak aşağıda belirtildiği üzere 14 kategoride sınıflandırılmıştır (Tablo 6.3).

Tablo 6.3 Madde grupları

Katı atık bileşenleri	Açıklama
Mutfak atıkları	Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve
Kağıt	Gazete, dergi, defter
Karton	Karton
Hacimli karton	Karton kutular
Plastik	Her türlü plastik
Cam	Cam şişe, cam bardak, kavanoz
Metal	Teneke kutu, çatal, bıçak
Hacimli metal	Metal dolap, masa vb.
Atık elektrik ve elektronik ekipman	Telefon, radyo vb.
Tehlikeli atık	Pil, boya kutusu, deterjan kutusu, ilaç kutuları
Park ve bahçe atıkları	Dal, ağaç parçası, çim vb.
Diğer yanmayanlar	Taş, kum, toz, seramik
Diğer yanabilenler	Kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık, halı, kilim, çanta vb.
Diğer yanabilir hacimli atıklar	Mobilya, tahtadan yapılmış malzemeler vb.
Diğer yanmayan hacimli atıklar	
Diğerleri	



Şekil 6.1 Karakterizasyon çalışmalarına ait fotoğraflar

Karakterizasyon yapılması için alınan numune sızdırmaz, sac malzemededen imal edilmiş, taşıma kulpları bulunan 0,5 m³lük sabit hacim kabına alınmıştır. Sabit hacim kabı sıkıştırma yapılmadan boşluk kalmayacak şekilde doldurulmuştur. Karakterizasyon çalışması düz ve geçirimsiz bir yüzeyde gerçekleştirilmiştir.

[Handwritten signatures in blue ink]



Şekil 6.2 Karakterizasyon çalışmalarına ait fotoğraflar

Karakterizasyonu yapılan numune içeriğinde bulunan her madde grubu için ayrıştırma kapları belirlenerek madde gruplarının adlarının bulunduğu etiketler kapların üzerine yapıştırılmıştır. Madde grup analizine geçilmeden önce kapların daraları alınmıştır.

Daha sonra plastik örtü üzerine yayılmış yığın içerisinde atıklar uygun olan kaplara alınmıştır. Ayıklama sırasında bağlanmış poşetler açılarak içerisinde bulunan atıklar da ayrıştırılarak uygun olan madde grup kabına alınmıştır. Sabit hacim kabındaki tüm numune uygun madde grup kabına aktarıldıktan sonra tartım işlemine geçilmiştir.

Numune alınan her bir ilçe ve mahalle için atığın alındığı ilçe ve mahalle, tonaj bilgileri Tablo 6.2'de verilmiştir. Alınan numunelere ilçe ve mahalle ismine göre numara verilerek Tablo 6.4'de sunulmuştur.



Şekil 6.3 Karakterizasyon çalışmalarına ait fotoğraflar

[Handwritten signatures in blue ink]

Tablo 6.4 Katı atık bileşenleri karakterizasyonu

Bölge	Tesis	İlçe	Mahalle	No	Katı atık bileşenleri %					
					Mutfak atıkları	Kağıt	Karton	Hacimli karton	Plastik	Cam
Doğu	Düzensiz Depolama	Akseki	Merkez	AK1	48,5	9,5	0,4	2,7	11,8	0,0
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Mahmutlar	A1	47,2	3,3	6,2	6,2	15,0	5,9
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Kale	A2	40,6	1,6	11,6	0,0	22,8	7,3
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Merkez	A3	56,1	0,0	4,9	0,0	14,2	7,3
Batı	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Merkez	K1	57,5	6,4	0,3	1,7	9,9	1,1
Batı	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Kırsal	K2	47,2	6,9	0,1	2,1	7,2	4,9
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Döşemealtı	Çıplaklı Mah.	D1	51,2	10,2	3,7	0,0	16,0	8,6
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Tekirova	KE1	28,8	8,7	4,3	0,0	32,4	19,4
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Çamyuva	KE2	46,2	5,2	6,0	0,0	17,4	13,2
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Merkez	KU1	69,7	4,3	0,4	1,1	9,1	0,2
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Seralar	KU2	32,0	5,3	0,6	5,0	5,5	0,2
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Adrasan	KU3	63,3	1,7	2,0	3,3	5,8	5,4
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Karaoğlan Park	M1	42,0	2,2	8,8	0,0	12,6	25,2
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeşilbahçe Mah.	M2	62,4	7,0	1,5	0,0	14,9	7,9
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeni Gün Mah.	M4	45,9	9,3	10,8	0,0	18,8	7,9
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Medstar Tarım	M3	12,9	14,3	14,5	0,0	38,7	14,5
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Side Oteller Bölgesi	MA1	63,0	1,9	2,2	2,4	14,7	12,4
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Merkez	MA2	37,3	0,4	3,8	1,3	5,5	3,3
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Kırsal	MA3	57,5	2,5	0,8	5,0	17,1	10,7

Tablo 6.4 Katı atık bileşenleri karakterizasyonu (devam)

Bölge	Tesis	İlçe	Mahalle	No	Katı atık bileşenleri %				Park ve bahçe atıkları
					Metal	Hacimli metal	Atık elektrik ve elektronik ekipman	Tehlikeli atık	
Doğu	Düzensiz Depolama	Akseki	Merkez	AK1	1,4	0,9	0,7	7,1	0,2
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Mahmutlar	A1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Kale	A2	7,3	0,0	0,0	0,0	4,0
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Merkez	A3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Batı	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Merkez	K1	6,2	2,1	2,7	0,0	0,0
Batı	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Kırsal	K2	2,6	8,4	0,7	1,5	0,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Döşemealtı	Çıplaklı Mah.	D1	1,3	0,0	0,0	0,0	1,8
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Tekirova	KE1	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Çamyuva	KE2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Merkez	KU1	1,1	0,7	0,5	0,0	0,1
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Seralar	KU2	1,8	2,4	0,0	0,0	34,8
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Adrasan	KU3	3,9	1,7	1,9	0,0	0,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Karaoğlan Park	M1	1,5	0,0	0,0	0,0	4,9
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeşilbahçe Mah.	M2	1,9	0,2	0,0	0,0	0,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeni Gün Mah.	M4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Medstar Tarım	M3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Side Oteller Bölgesi	MA1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Merkez	MA2	0,2	0,0	0,0	22,8	0,0
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Kırsal	MA3	0,3	0,0	0,0	0,0	2,3

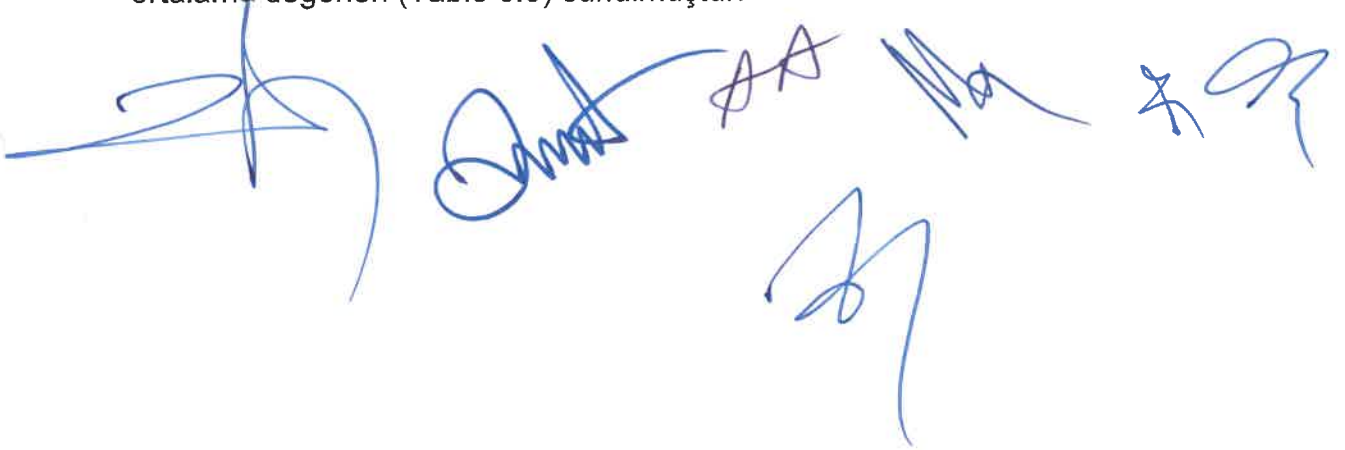
Tablo 6.4 Katı atık bileşenleri karakterizasyonu (devam)

Bölge	Tesis	İlçe	Mahalle	No	Katı atık bileşenleri %		
					Diğer yanmayanlar	Diğer yanabilenler	Diğer yanabilir hacimli atıklar
Doğu	Düzensiz Depolama	Akseki	Merkez	AK1	0,0	0,3	0,2
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Mahmutlar	A1	0,0	13,3	0,0
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Kale	A2	0,0	4,7	0,0
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Merkez	A3	0,0	15,2	0,0
Batı	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Merkez	K1	0,0	0,1	0,0
Batı	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Kırsal	K2	0,0	0,0	0,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Döşemealtı	Çıplaklı Mah.	D1	0,0	5,8	1,3
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Tekirova	KE1	0,0	0,0	1,0
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Çamyuva	KE2	0,0	5,9	4,8
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Merkez	KU1	0,1	0,0	9,6
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Seralar	KU2	0,0	0,1	10,6
Batı	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Adrasan	KU3	0,0	0,4	3,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Karaoğlan Park	M1	0,0	0,0	3,1
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeşilbahçe Mah.	M2	0,0	2,1	2,0
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeni Gün Mah.	M4	0,0	6,3	1,1
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Medstar Tarım	M3	0,0	0,0	0,0
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Side Oteller Bölgesi	MA1	0,0	2,0	1,4
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Merkez	MA2	20,3	0,1	4,9
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Kırsal	MA3	2,7	1,1	0,0

Tablo 6.4 Katı atık bileşenleri karakterizasyonu (devam)

Bölge	Tesis	İlçe	Mahalle	No	Katı atık bileşenleri %			Toplam
					Düzenli atıklar	Düzenli olmayan hacimli atıklar	Düzenli olmayan %	
Doğu	Düzensiz Depolama	Akseki	Merkez	AK1	0,0	0,3	100	
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Mahmutlar	A1	0,0	0,0	100	
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Kale	A2	0,0	0,0	100	
Doğu	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya	Merkez	A3	0,0	0,0	100	
Bati	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Merkez	K1	0,0	0,1	100	
Bati	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kaş	Kırsal	K2	7,5	0,0	100	
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Döşemealtı	Çıplaklı Mah.	D1	0,0	0,0	100	
Bati	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Tekirova	KE1	0,0	0,0	100	
Bati	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kemer	Çamyuva	KE2	0,0	0,0	100	
Bati	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Merkez	KU1	0,0	0,0	100	
Bati	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Seralar	KU2	0,1	0,0	100	
Bati	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Kumluca	Adrasan	KU3	0,0	0,0	100	
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Karaoğlan Park	M1	0,0	0,0	100	
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeşilbahçe Mah.	M2	0,0	0,0	100	
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Yeni Gün Mah.	M4	0,0	0,0	100	
Merkez	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Muratpaşa	Medstar Tarım	M3	0,0	0,0	100	
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Side Oteller Bölgesi	MA1	0,0	0,0	100	
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Merkez	MA2	0,0	0,0	100	
Doğu	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Manavgat	Kırsal	MA3	0,0	0,0	100	

Antalya ilinde temsil edici ilçe ve mahalleler ile bertaraf/depolama sahaları bazlı olmak üzere iki farklı kentsel katı atık karakterizasyon çalışması yürütülmüştür. Temel atık karakterizasyonu metodolojisi kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmalarda amaç; benzerlik gösteren ilçe ve mahallelerde analiz tekrarına düşmemek, süre, insan kaynağı ve maliyet unsurlarını etkin bir şekilde değerlendirerek, doğruya en yakın karakterizasyon sonuçlarını elde etmektir. Bu yaklaşımdan yola çıkarak; temsil edici ilçe ve mahalle atık karakterizasyonu ortalama değerleri (Tablo 6.4) ile bertaraf/depolama sahaları karakterizasyonu ortalama değerleri (Tablo 6.5) sunulmuştur.

A series of handwritten signatures in blue ink, arranged horizontally across the page. The signatures are stylized and vary in length and complexity.A single handwritten signature in blue ink, located in the lower-left quadrant of the page.

Tablo 6.5 Bertaraf/depolama sahalarına gelen katı atıkların karakterizasyon dağılımı (%)

Katı atık bileşenleri (%)	Düzensiz Depolama	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kızılı Entegre Katı Atık Tesisi	Manavgat Düzenli Depolama Sahası	Depolama Ortalaması	İlçeler Ortalaması*	Ortalamaların Mutlak Farkı
Mutfak atıkları	48,5	48,0	52,4	45,4	52,6	49,4	48,2	1,1
Kağıt	9,5	1,6	6,7	6,8	1,6	5,2	6,1	0,8
Karton	0,4	7,6	0,2	5,3	2,3	3,1	3,6	0,5
Hacimli karton	2,7	2,1	1,9	0,9	2,9	2,1	1,6	0,5
Plastik	11,8	17,3	8,6	17,1	12,5	13,5	14,9	1,4
Cam	0,0	6,8	3,0	10,2	8,8	5,8	7,4	1,6
Metal	1,4	4,2	4,4	1,8	0,2	2,4	2,2	0,2
Hacimli metal	0,9	0,0	5,3	0,5	0,0	1,3	1,0	0,4
Atık elektrik ve elektronik ekipman	0,7	0,0	1,7	0,2	0,0	0,5	0,4	0,1
Tehlikeli atık	7,1	0,0	0,8	0,0	7,6	3,1	1,9	1,2
Park ve bahçe atıkları	0,2	1,3	0,0	4,7	0,8	1,4	2,3	0,9
Diğer yanmayanlar	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	1,5	1,0	0,6
Diğer yanabilenler	0,3	11,1	0,1	2,1	1,1	2,9	2,9	0,0
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0,2	0,0	0,0	3,6	2,1	1,2	2,0	0,8
Diğer yanmayan hacimli atıklar	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,8	0,5	0,3
Diğerleri	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Toplam	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*8. ilçenin ortalamasıdır.

Düzenli depolama tesisleri ortalamaları ile seçilen 8 ilçenin ortalaması arasındaki fark görece düşük (%0,1 - %1,6) düzeydedir. Tesislere gelen ilçelerin atık karakterizasyonu ile seçilen 8 ilçenin arasındaki farkın ihmal edilebilir seviyede olması bu 8 ilçenin 19 ilçeyi temsil kabiliyetinin yüksek olduğunu göstermekte ve atık karakterizasyonunda tercih edilen yöntemin doğruluğunu kanıtlamaktadır.

6.2. Tesis Bazlı Laboratuvar Analiz Sonuçları

Karakterizasyon çalışması sırasında Kızıllı ve Alanya Entegre Katı Atık Tesisleri ile Manavgat Düzenli Depolama sahalarından alınan numuneler için nem tayini, alt ve üst kalorifik değer ve kızdırma kaybı analizleri gerçekleştirilmiştir. Tablo 6.6'da analiz yöntemleri ve sonuçları sunulmuş olup, sonuçların birbiri ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 6.6 Analiz sonuçları

Parametre	Yöntem	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Manavgat Düzenli Depolama Sahası
Nem (%)	TS 9546 EN 12880	54	56	59
Üst Kalorifik Değer (kcal/kg)	ASTM D 240	4.500	4.464	4.303
Alt Kalorifik Değer (kcal/kg)	ASTM D 5865, ISO 1928	1.400	1.380	1.297
Kızdırma Kaybı (%)	TS EN 12879	55	57	61

Kentsel atıkların yakma teknolojisi ile ek yakıt kullanmaksızın bertarafı için katı atık alt kalorifik değeri 1.500-1.600 kcal/kg civarında olması gerekmektedir [31]. Alınan numunelerdeki analiz sonuçları ise belirtilen aralığın altında (1.297-1.400 kcal/kg kalmaktadır. Bu değer düşük çıkmasındaki temel neden, atık nem içeriğinin yüksek olması ve kağıt, plastik vb. kalorifik değeri yüksek bileşenlerin az miktarda bulunmasıdır. Atık içerisindeki uçucu organik maddelerin yüzdesel olarak bir göstergesi olan kızdırma kaybı %54-60 civarındadır. Bu değer hem termal hem de biyolojik yöntemler açısından yüksek olması beklenmektedir.

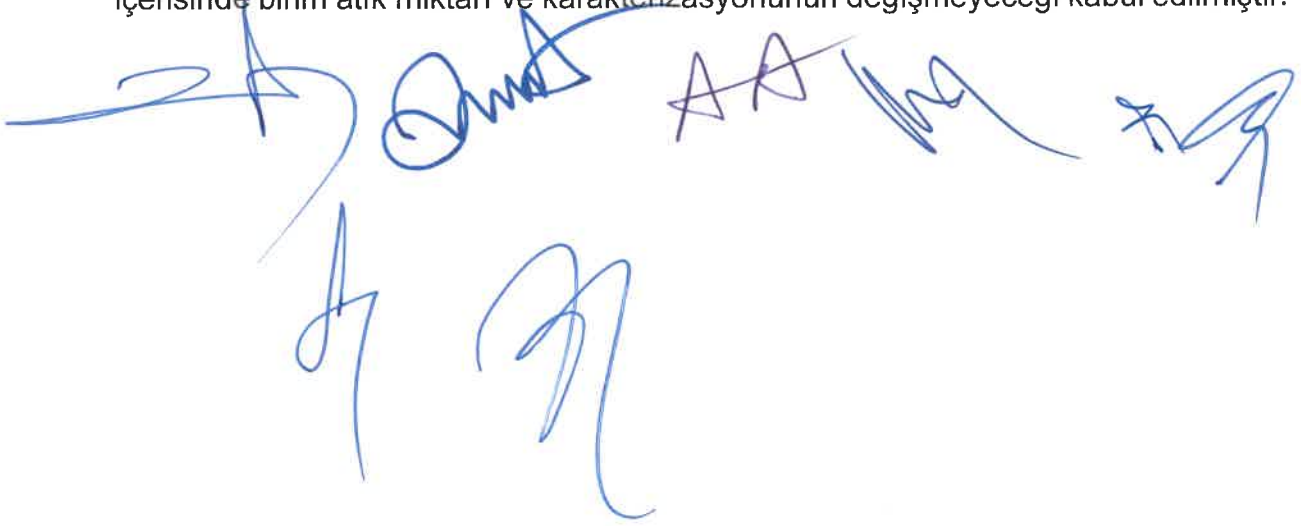
6.3. Bölüm Değerlendirmesi

- Antalya ilinde faal olarak işletilmekte olan katı atık tesislerinde içerik olarak % 49,4 ortalama ile biyobozunur atık (organik, mutfak atığı) ön plana çıkmaktadır. Katı atık içeriği bakımından ortalama plastik yüzde oranı %13,5 olup, bu değeri kağıt-karton-hacimli karton (%10,4), cam (%5,8), metal-hacimli metal (%3,7), tehlikeli atık (%3,1) bileşenleri takip etmektedir.
- Tesislerin ortalaması dikkate alındığında biyobozunur mutfak atıklarının, üretilen atık bileşenlerinin yarısını oluşturduğu görülmektedir. Bu sonuç, ülkemizde büyükşehirlerde gerçekleştirilen atık karakterizasyonu çalışma sonuçlarıyla uyumludur. Tesisler bazında numunelerin ortalama değerleri dikkate alındığında kağıt-karton, cam, plastik ve metal atıkların, atık içeriğinin %33,4'ünü oluşturduğu hesaplanmıştır. Atık içerisindeki yüksek ambalaj miktarına, ambalajlı ürün tüketimindeki artışın neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu durum il bazında ambalaj geri dönüşüm potansiyelinin oldukça yüksek olduğunun bir göstergesidir.
- Analiz sonuçlarına göre ölçülen alt ısı kalorifik değeri; yakma yönteminin kullanılması açısından uygun bulunmamıştır. Yüksek organik madde içeriği ve yüksek nem muhtevası, atıkların kalorifik değerinin düşük olmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Antalya ilinde atıkların enerji eldesi amaçlı yakma yöntemine tabi tutulması için atık kalorifik değerinin artırılması ve nem içeriğinin azaltılması gerekmektedir.

7. ATIK PROJEKSİYONU

7.1. İlçe ve Tesis Ölçeğinde Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu

Antalya ili sınırları içerisinde evsel atıkların karakterizasyon çalışması gerçekleştirilmiş olup, 2022 yılı verilerinden elde edilen sonuçlar ile 2023, 2024 ve 2025 yılları atık projeksiyonları oluşturulmuş ve atık miktarları Tablo 7.1, Tablo 7.2 ve Tablo 7.3'te verilmiştir. Atık karakterizasyonunun yapıldığı ilçe ölçeğinde yapılan atık projeksiyonlarında, karakterizasyon çalışmalarında elde edilen veriler ile nüfus projeksiyonlarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda ilçe ölçeğinde atık tipine göre tahminler gerçekleştirilmiş olup, 2023-2025 yılları arasında üç yıllık süre içerisinde birim atık miktarı ve karakterizasyonunun değişmeyeceği kabul edilmiştir.



Tablo 7.1 İlçeler 2023 Yılı Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu (ton/yıl)

İlçe	Akseki		Alanya		Kaş		Döşemealtı		Kemer		Kumluca		Muratpaşa		Manavgat	
	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Merkez	Batı	Doğu	Batı	Merkez	Doğu	Merkez	Batı	Doğu	Batı
Bölge	2921,9	18514,1	99624,8	18514,1	22403,2	10571,5	22403,2	22709,0	10571,5	122840,0	75744,6	122840,0	122840,0	22709,0	75744,6	122840,0
Mutfak atıkları	572,3	2351,8	3383,8	2351,8	4455,4	1956,9	4455,4	1555,2	1956,9	24696,4	2305,8	24696,4	24696,4	1555,2	2305,8	24696,4
Kağıt	24,1	70,7	15752,8	70,7	1630,7	1445,9	1630,7	412,9	1445,9	26750,0	3249,8	26750,0	26750,0	412,9	3249,8	26750,0
Karton	162,7	672,0	4298,7	672,0	0,0	0,0	0,0	1293,7	0,0	0,0	4177,2	0,0	0,0	1293,7	4177,2	0,0
Hacimli karton	710,9	3023,8	36011,8	3023,8	7018,0	7022,3	7018,0	2807,7	7022,3	63938,5	17948,6	63938,5	63938,5	2807,7	17948,6	63938,5
Plastik	0,0	1061,0	14134,4	1061,0	3746,8	4588,3	3746,8	798,3	4588,3	41790,9	12704,0	41790,9	41790,9	798,3	12704,0	41790,9
Cam	84,3	1556,1	8695,1	1556,1	553,3	922,7	553,3	935,9	922,7	2543,3	216,2	2543,3	2543,3	935,9	216,2	2543,3
Metal	54,2	1856,7	0,0	1856,7	0,0	0,0	0,0	660,6	0,0	172,8	0,0	172,8	172,8	660,6	0,0	172,8
Hacimli metal	42,2	601,2	0,0	601,2	0,0	0,0	0,0	330,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	330,3	0,0	0,0
Atık elektrik ve elektronik ekipman	427,7	265,2	0,0	265,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10968,0	0,0	0,0	0,0	10968,0	0,0
Tehlikeli atık	12,0	0,0	2782,0	0,0	805,7	0,0	805,7	4803,3	0,0	7633,8	1088,3	7633,8	7633,8	4803,3	1088,3	7633,8
Park ve bahçe atıkları	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	11052,2	0,0	0,0	13,8	11052,2	0,0
Diğer yanmayanlar	18,1	17,7	23054,4	17,7	2543,2	829,1	2543,2	68,8	829,1	6314,9	1562,2	6314,9	6314,9	68,8	1562,2	6314,9
Diğer yanabilenler	12,0	0,0	0,0	0,0	563,0	821,7	563,0	3193,0	821,7	4625,6	3066,0	4625,6	4625,6	3193,0	3066,0	4625,6
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0,0	1326,2	0,0	1326,2	0,0	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	18,1	17,7	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diğerleri	6024,6	35366,1	207737,8	35366,1	43719,2	28168,2	43719,2	41289,0	28168,2	301306,2	144082,9	301306,2	301306,2	41289,0	144082,9	301306,2
Toplam	6024,6	35366,1	207737,8	35366,1	43719,2	28168,2	43719,2	41289,0	28168,2	301306,2	144082,9	301306,2	301306,2	41289,0	144082,9	301306,2

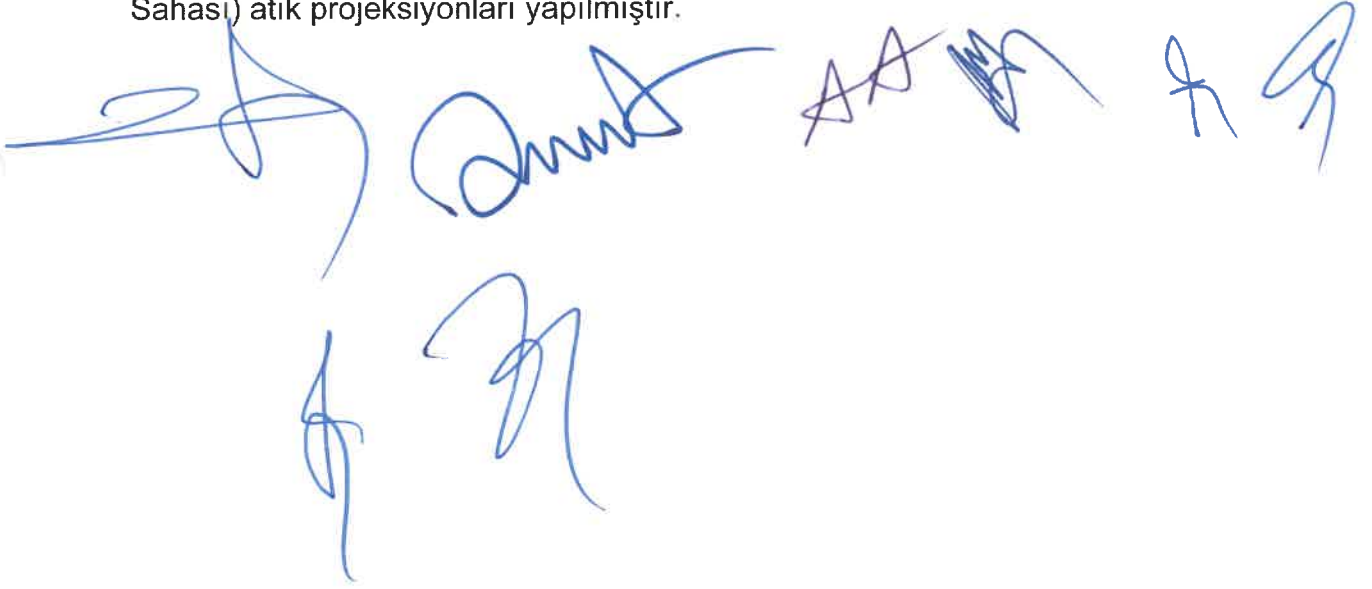
Tablo 7.2 İlçeler 2024 Yılı Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu (ton/yıl)

İlçe	Akseki		Alanya		Kaş		Döşemealtı		Kemer		Kumluca		Muratpaşa		Manavgat	
	Doğu	Doğu	Doğu	Batı	Batı	Merkez	Batı	Merkez	Batı	Merkez	Batı	Merkez	Batı	Merkez	Doğu	Doğu
Bölge	2950,9	102613,4	18789,2	18789,2	18789,2	23075,2	10805,3	23075,2	10805,3	22935,9	125793,3	22935,9	125793,3	77611,8	77611,8	77611,8
Mutfak atıkları	578,0	3485,3	2386,8	2386,8	2386,8	4589,0	2000,2	4589,0	2000,2	1570,8	25290,1	1570,8	25290,1	2362,7	2362,7	2362,7
Kağıt	24,3	16225,3	71,8	71,8	71,8	1679,7	1477,9	1679,7	1477,9	417,0	27393,1	417,0	27393,1	3330,0	3330,0	3330,0
Karton	164,3	4427,7	681,9	681,9	681,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1306,7	0,0	1306,7	0,0	4280,2	4280,2	4280,2
Hacimli karton	717,9	37092,1	3068,7	3068,7	3068,7	7228,5	7177,6	7228,5	7177,6	2835,7	65475,6	2835,7	65475,6	18391,0	18391,0	18391,0
Plastik	0,0	14558,4	1076,7	1076,7	1076,7	3859,2	4689,8	3859,2	4689,8	806,2	42795,6	806,2	42795,6	13017,1	13017,1	13017,1
Cam	85,2	8955,9	1579,2	1579,2	1579,2	569,9	943,1	569,9	943,1	945,2	2604,4	945,2	2604,4	221,5	221,5	221,5
Metal	54,8	0,0	1884,3	1884,3	1884,3	0,0	0,0	0,0	0,0	667,2	176,9	667,2	176,9	0,0	0,0	0,0
Hacimli metal	42,6	0,0	610,2	610,2	610,2	0,0	0,0	0,0	0,0	333,6	0,0	333,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Atık elektrik ve elektronik ekipman	432,0	0,0	269,2	269,2	269,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11238,4	11238,4	11238,4
Tehlikeli atık	12,2	2865,4	0,0	0,0	0,0	829,8	0,0	829,8	0,0	4851,3	7817,4	4851,3	7817,4	1115,1	1115,1	1115,1
Park ve bahçe atıkları	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	13,9	0,0	11324,7	11324,7	11324,7
Diğer yanmayanlar	18,3	23746,0	17,9	17,9	17,9	2619,5	847,4	2619,5	847,4	69,5	6466,7	69,5	6466,7	1600,8	1600,8	1600,8
Diğer yanabilenler	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	579,9	839,9	579,9	839,9	3224,9	4736,8	3224,9	4736,8	3141,6	3141,6	3141,6
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0,0	0,0	1345,9	1345,9	1345,9	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	18,3	0,0	17,9	17,9	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diğerleri	6084,3	213969,6	35891,6	35891,6	35891,6	45030,7	28791,0	45030,7	28791,0	41701,7	308550,0	41701,7	308550,0	147634,6	147634,6	147634,6
Toplam	6084,3	213969,6	35891,6	35891,6	35891,6	45030,7	28791,0	45030,7	28791,0	41701,7	308550,0	41701,7	308550,0	147634,6	147634,6	147634,6

Tablo 7.3 İlçeler 2025 Yılı Katı Atık Karakterizasyon Projeksiyonu (ton/yıl)

İlçe	Akseki		Alanya		Kaş		Döşemealtı		Kemer		Kumluca		Muratpaşa		Manavgat	
	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı	Doğu	Batı
Bölge	2980,5	19068,6	105691,9	19068,6	19068,6	19068,6	23767,5	11044,2	11044,2	23165,3	128817,4	79525,2	23165,3	128817,4	79525,2	23165,3
Mutfak atıkları	583,8	2422,3	3589,9	2422,3	2422,3	2422,3	4726,7	2044,4	2044,4	1586,5	25898,1	2420,9	1586,5	25898,1	2420,9	1586,5
Kağıt	24,6	72,9	16712,1	72,9	72,9	72,9	1730,0	1510,6	1510,6	421,2	28051,7	3412,1	421,2	28051,7	3412,1	421,2
Karton	165,9	692,1	4560,5	692,1	692,1	692,1	0,0	0,0	0,0	1319,7	0,0	4385,7	1319,7	0,0	4385,7	1319,7
Hacimli karton	725,2	3114,3	38204,9	3114,3	3114,3	3114,3	7445,4	7336,3	7336,3	2864,1	67049,7	18844,4	2864,1	67049,7	18844,4	2864,1
Plastik	0,0	1092,8	14995,2	1092,8	1092,8	1092,8	3975,0	4793,5	4793,5	814,3	43824,4	13338,0	814,3	43824,4	13338,0	814,3
Cam	86,0	1602,7	9224,6	1602,7	1602,7	1602,7	587,0	964,0	964,0	954,7	2667,0	227,0	954,7	2667,0	227,0	954,7
Metal	55,3	1912,3	0,0	1912,3	1912,3	1912,3	0,0	0,0	0,0	673,9	181,2	0,0	673,9	181,2	0,0	673,9
Hacimli metal	43,0	619,2	0,0	619,2	619,2	619,2	0,0	0,0	0,0	337,0	0,0	0,0	337,0	0,0	0,0	337,0
Atık elektrik ve elektronik ekipman	436,3	273,2	0,0	273,2	273,2	273,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11515,4	0,0	0,0	11515,4	0,0
Tehlikeli atık	12,3	0,0	2951,4	0,0	0,0	0,0	854,7	0,0	0,0	4899,8	8005,3	1142,6	4899,8	8005,3	1142,6	4899,8
Park ve bahçe atıkları	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	11603,9	14,0	0,0	11603,9	14,0
Diğer yanmayanlar	18,4	18,2	24458,4	18,2	18,2	18,2	2698,0	866,1	866,1	70,2	6622,2	1640,2	70,2	6622,2	1640,2	70,2
Diğer yanabilenler	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	597,3	858,5	858,5	3257,2	4850,7	3219,0	3257,2	4850,7	3219,0	3257,2
Diğer yanabilir hacimli atıklar	0,0	1365,9	0,0	1365,9	1365,9	1365,9	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	14,0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	18,4	18,2	0,0	18,2	18,2	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diğerleri	6145,4	36425,1	220388,9	36425,1	36425,1	36425,1	46381,6	29427,7	29427,7	42118,8	315967,7	151274,4	42118,8	315967,7	151274,4	42118,8
Toplam	6145,4	36425,1	220388,9	36425,1	36425,1	36425,1	46381,6	29427,7	29427,7	42118,8	315967,7	151274,4	42118,8	315967,7	151274,4	42118,8

Antalya ili sınırları içerisinde karakterizasyon çalışmasının yapıldığı ilçelerin verileri değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular ile evsel atıkların bertaraf/depolama sahaları ölçeğinde 2023, 2024 ve 2025 yılları için atık projeksiyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Tablo 7.4, Tablo 7.5, Tablo 7.6). Karakterizasyon çalışmasında elde edilen atık verilerinin yüzdelik dilimleri her bir ilçe için ayrı ayrı oluşturulan nüfus verileri ile birlikte değerlendirilmiş ve tesisler/katı atık depolama sahaları ölçeğinde (Düzensiz depolama, Alanya Entegre Katı Atık Tesisi, Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası, Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi ve Manavgat Düzenli Depolama Sahası) atık projeksiyonları yapılmıştır.

A collection of handwritten signatures in blue ink, arranged in two rows. The top row contains five signatures, and the bottom row contains two signatures. The signatures are stylized and vary in complexity.

Tablo 7.4 Bertaraf/depolama sahaları 2023 yılı katı atık karakterizasyon projesiyonu (ton/yıl)

Katı Atık Bileşenleri	Tesisler				
	Düzensiz Depolama	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Manavgat Düzenli Depolama Sahası
Mutfak atıkları	13.196,8	113.865,7	18.514,1	495.424,4	75.744,6
Kağıt	2.584,9	3.867,5	2.351,8	74.336,7	2.305,8
Karton	108,8	18.004,5	70,7	57.271,0	3.249,8
Hacimli karton	734,7	4.913,2	672,0	10.246,5	4.177,2
Plastik	3.210,8	41.159,5	3.023,8	186.670,9	17.948,6
Cam	-	16.154,8	1.061,0	111.691,5	12.704,0
Metal	380,9	9.938,0	1.556,1	19.612,4	216,2
Hacimli metal	244,9	-	1.856,7	5.482,5	-
Atık elektrik ve elektronik ekipman	190,5	-	601,2	2.616,1	-
Tehlikeli atık	1.931,9	-	265,2	-	10.968,0
Park ve bahçe atıkları	54,4	3.179,6	-	51.110,2	1.088,3
Diğer yanmayanlar	-	-	-	109,0	11.052,2
Diğer yanabilenler	81,6	26.349,9	17,7	22.444,9	1.562,2
Diğer yanabilir hacimli atıklar	54,4	-	-	39.749,1	3.066,0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	-	-	1.326,2	109,0	-
Diğerleri	81,6	-	17,7	-	-
Toplam	27.209,9	237.432,8	35.366,1	1.090.356,4	144.082,9

Tablo 7.5 Bertaraf/depolama sahaları 2024 yılı katı atık karakterizasyon projeksiyonu (ton/yıl)

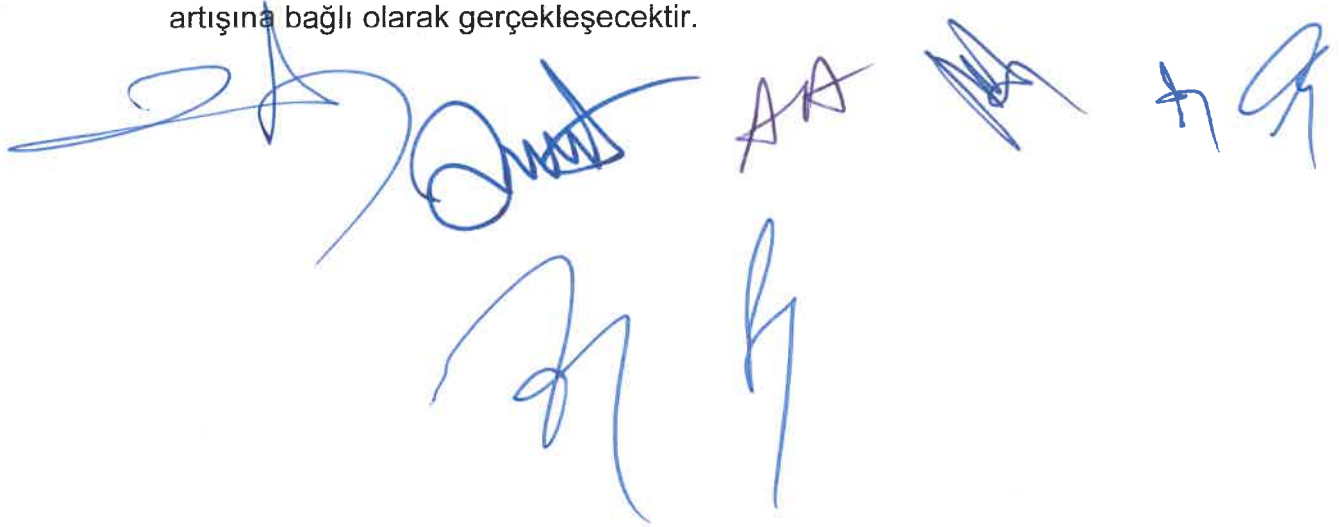
Katı Atık Bileşenleri	Tesisler				
	Düzensiz Depolama	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Manavgat Düzenli Depolama Sahası
Mutfak atıkları	13.328,4	116.996,4	18.789,2	507.817,6	77.611,8
Kağıt	2.610,7	3.973,9	2.386,8	76.196,2	2.362,7
Karton	109,9	18.499,6	71,8	58.703,6	3.330,0
Hacimli karton	742,0	5.048,3	681,9	10.502,8	4.280,2
Plastik	3.242,8	42.291,2	3.068,7	191.340,5	18.391,0
Cam	-	16.599,0	1.076,7	114.485,5	13.017,1
Metal	384,7	10.211,3	1.579,2	20.103,0	221,5
Hacimli metal	247,3	-	1.884,3	5.619,7	-
Atık elektrik ve elektronik ekipman	192,4	-	610,2	2.681,6	-
Tehlikeli atık	1.951,2	-	269,2	-	11.238,4
Park ve bahçe atıkları	55,0	3.267,1	-	52.388,8	1.115,1
Diğer yanmayanlar	-	-	-	111,7	11.324,7
Diğer yanabilenler	82,4	27.074,4	17,9	23.006,4	1.600,8
Diğer yanabilir hacimli atıklar	55,0	-	-	40.743,5	3.141,6
Diğer yanmayan hacimli atıklar	-	-	1.345,9	111,7	-
Diğerleri	82,4	-	17,9	-	-
Toplam	27.481,3	243.961,1	35.891,6	1.117.632,0	147.6346

Tablo 7.6 Bertaraf/depolama sahaları 2025 yılı katı atık karakterizasyon projesiyonu (ton/yıl)

Katı Atık Bileşenleri	Tesisler				
	Düzensiz Depolama	Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	Manavgat Düzenli Depolama Sahası
Mutfak atıkları	13.461,8	120.218,9	19.068,6	521.400,7	79.525,2
Kağıt	2.636,8	4.083,3	2.422,3	78.234,3	2.420,9
Karton	111,0	19.009,1	72,9	60.273,9	3.412,1
Hacimli karton	749,4	5.187,3	692,1	10.783,7	4.385,7
Plastik	3.275,2	43.456,0	3.114,3	196.458,5	18.844,4
Cam	-	17.056,2	1.092,8	117.547,7	13.338,0
Metal	388,6	10.492,5	1.602,7	20.640,7	227,0
Hacimli metal	249,8	-	1.912,3	5.770,0	-
Atık elektrik ve elektronik ekipman	194,3	-	619,2	2.753,3	-
Tehlikeli atık	1.970,7	-	273,2	-	11.515,4
Park ve bahçe atıkları	55,5	3.357,1	-	53.790,1	1.142,6
Diğer yanmayanlar	-	-	-	114,7	11.603,9
Diğer yanabilenler	83,3	27.820,1	18,2	23.621,8	1.640,2
Diğer yanabilir hacimli atıklar	55,5	-	-	41.833,3	3.219,0
Diğer yanmayan hacimli atıklar	-	-	1.365,9	114,7	-
Diğerleri	83,3	-	18,2	-	-
Toplam	27.756,3	250.680,6	36.425,1	1.147.526,4	151.274,4

7.2. Bölüm Değerlendirmesi

- Atık projeksiyon çalışmasının yapıldığı tüm ilçelerde mutfak atıkları en yüksek miktarda iken mutfak atıklarını takiben plastik atıkların miktarı ise ikinci sırada yer almaktadır.
- Atık projeksiyonu sonucunda mevcut durumda da olduğu üzere Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi, hizmet ettiği nüfus itibari ile Antalya ili sınırları içerisinde en yüksek atık bertarafının gerçekleştirileceği tesis olacağı tespit edilmiştir.
- Üç yıllık projeksiyon dönemi içerisinde (2023, 2024, 2025) birim atık miktarında bir değişim beklenmediğinden, toplam atık miktarındaki artış il genelinde nüfus artışına bağlı olarak gerçekleşecektir.

The image shows several handwritten signatures in blue ink, likely representing the approval of the document. The signatures are scattered across the page, with some appearing as large, stylized loops and others as more compact, angular marks.

8. ATIK YÖNETİM SENARYOLARI

Antalya ili genelinde atıkların mevcut ve planlanan bertaraf/depolama lokasyonları Şekil 3.4'de verilmiştir. Mevcut durumda Gündoğmuş, Akseki, İbradı ve Demre ilçelerinde oluşan atıklar ilçelerin sınırları içerisinde yer alan düzensiz depolama sahalarında bertaraf edilmektedir. Ayrıca Kaş ilçesi Pınarbaşı bölgesinde de düzensiz depolama sahası bulunmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak iki farklı atık yönetim senaryosu geliştirilmiştir. Birinci senaryoda mevcut durum, ikinci senaryoda ise düzensiz depolama sahalarında depolanan atıkların entegre/düzenli katı atık bertaraf tesislerinde bertaraf edilmesi durumu değerlendirilmiştir.

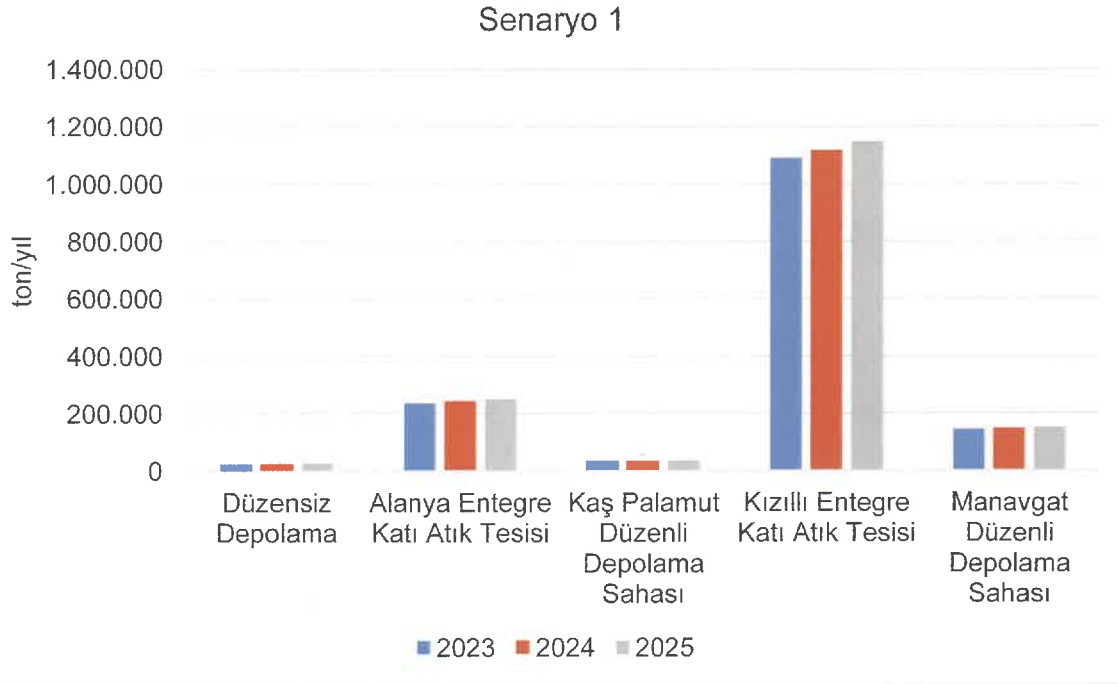
Entegre katı atık bertaraf tesislerinde atık geri dönüşüm ve geri kazanım proseslerinin bulunmasından dolayı tesise gelen atıkların mevcut durumda %40'ı depolanmaktadır (Şekil 3.1). Düzenli ve düzensiz depolama sahalarında ise gelen atığın tamamı depolanmaktadır. Senaryoların oluşturulmasında bu kriterler esas alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

8.1. Mevcut Durum Senaryosu (Senaryo 1)

Mevcut durumda Antalya ilinde toplanan evsel atığın %96'sı Kızıllı ve Alanya Entegre Katı Atık Tesisleri ile Manavgat ve Kaş Palamut Katı Atık Düzenli Depolama sahalarında bertaraf edilmekte olup, toplanan evsel atığın %4'ü ise düzensiz depolama sahalarında bertaraf edilmektedir. Düzensiz depolama sahalarında depolanan evsel atıkların, planlanan transfer istasyonları ile entegre katı atık tesislerine iletilmesi planlanmakta ise de mevcut durumun devamı halinde 2023, 2024 ve 2025 yılları için atıkların bertaraf edildiği tesise göre projeksiyonları oluşturulmuştur (Tablo 8.1 ve Şekil 8.1). Tesislere gelecek atık miktarında kişi başı atık değeri 1,53 kg/gün olarak değerlendirilmiş ve 2023, 2024 ve 2025 yılları için kişi başı atık üretiminde bir değişim olmayacağı kabul edilmiştir.

Tablo 8.1 Senaryo 1 için bertaraf edilecek atık miktarları

Tesis	2023	2024	2025
	ton/yıl		
Düzensiz Depolama	27.209,9	27.481,3	27.756,3
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	237.432,8	243.961,1	250.680,6
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	35.366,1	35.891,6	36.425,1
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.090.051,4	1.117.319,4	1.147.205,4
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	144.082,9	147.634,6	151.274,4



Şekil 8.1 Senaryo 1 için atık miktarının tesis bazında değişimi

Atık projeksiyonları kullanılarak tesis ölçeğinde gerekli depolama hacimleri hesaplanmıştır. Bu bağlamda düzensiz depolama sahalarına gelen tüm atığın depolandığı ve atık yoğunluğunun 300 kg/m^3 [43] olduğu, düzenli depolama sahaları için ise temin edilen veriler üzerinden gelen atık ve depolanan atık miktarları hesaplanarak atık yoğunluğunun 750 kg/m^3 [31] olduğu kabul edilmiştir. 2023, 2024 ve 2025 yılı için gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri sırasıyla Tablo 8.2, Tablo 8.3 ve Tablo 8.4'te verilmiştir.

Tablo 8.2. 2023 yılı için bertaraf/depolama sahalarına gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri

Tesis	Gelecek atık miktarı	Depolanacak atık miktarı	Gerekli depolama hacmi
	ton/yıl		m ³
Düzensiz Depolama	27.209,9	27.209,9	90.699,7
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	237.432,8	94.973,1	126.630,8
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	35.366,1	35.366,1	47.154,8
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.090.051,4	436.020,6	581.360,7
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	144.082,9	141.201,2	188.268,3
Toplam	1.534.143,1	734.770,9	1.034.114,4

Tablo 8.3 2024 yılı için bertaraf/depolama sahalarına gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri

Tesis	Gelecek atık miktarı	Depolanacak atık miktarı	Gerekli depolama hacmi
	ton/yıl		m ³
Düzensiz Depolama	27.481,3	27.481,3	91.604,4
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	243.961,1	97.584,4	130.112,6
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	35.891,6	35.891,6	47.855,4
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.117.319,4	446.927,8	595.903,7
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	147.634,6	144.681,9	192.909,3
Toplam	1.572.288,1	752.567,1	1.058.385,4

Tablo 8.4 2025 yılı için bertaraf/depolama sahalarına gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri

Tesis	Gelecek atık miktarı	Depolanacak atık miktarı	Gerekli depolama hacmi
	ton/yıl		m ³
Düzensiz Depolama	27.756,3	27.756,3	92.521,0
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	250.680,6	100.272,3	133.696,3
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	36.425,1	36.425,1	48.566,8
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.147.205,4	458.882,2	611.842,9
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	151.274,4	148.248,9	197.665,2
Toplam	1.613.341,9	771.584,7	1.084.292,2

Senaryo 1'in gerçekleşmesi durumunda 2023, 2024 ve 2025 yılları için gerekli depolama hacimleri ile tesislerin mevcut depolama hacimleri Tablo 8.5'te özetlenmiştir. Senaryo 1'in gerçekleşmesi durumunda 2025 yılı sonunda Alanya Entegre Katı Atık Tesisinin mevcut depolama alanının %98 oranında doluluğa ulaşacağı, Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası'nın ise %86 doluluğa ulaşacağı, Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisinin mevcut depolama hacminin yetersiz kalacağı ve planlanan yeni lotlar ile birlikte ise %62 doluluğa ulaşılacağı, Manavgat Düzenli Depolama Sahası'nda ise %48 doluluğa ulaşılacağı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Senaryo 1'in gerçekleşmesi durumunda tesislerin kapasitelerinin ilerleyen yıllarda yetersiz kalacağı göz önünde bulundurularak depolanacak atık miktarının azaltılması yönünde gerekli işlemlerin tesis edilmesi önerilmektedir.

Tablo 8.5 Senaryo 1 için gerekli ve mevcut durumda depolama hacimleri

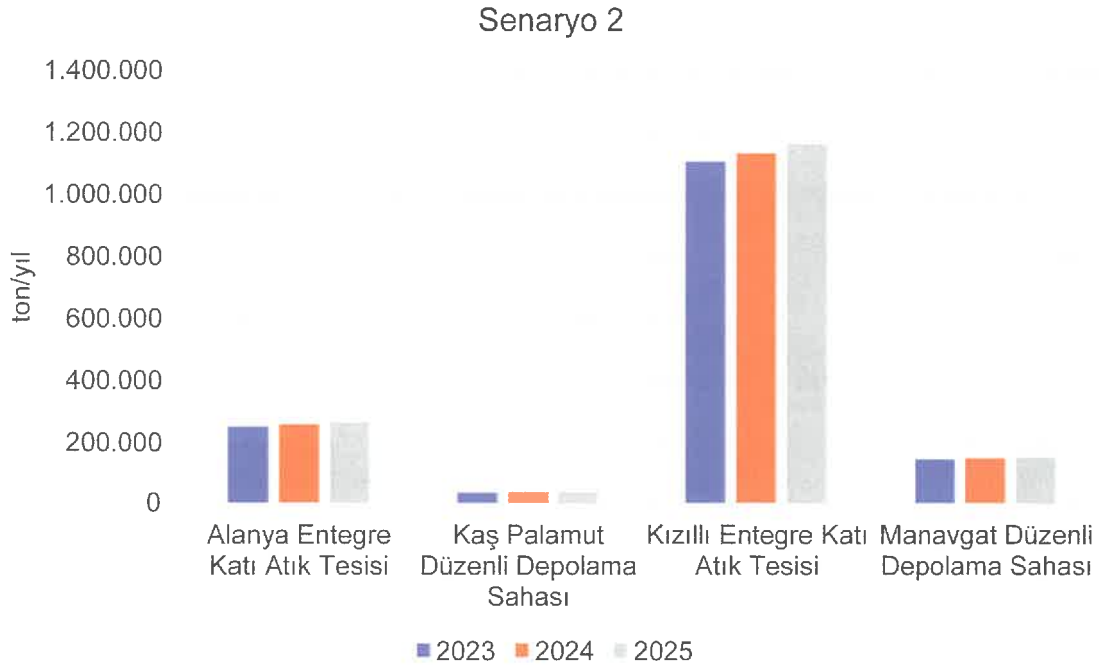
Tesis	Gerekli Depolama Hacmi			Tesislerin Depolama Hacimleri	
	2023	2024	2025	Mevcut	Planlanan
	m ³				
Düzensiz Depolama	90.699,7	91.604,4	92.521,0	-	-
Alanya Entegre Katı Atık Tesis	126.630,8	130.112,6	133.696,3	397.454,0	-
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	47.154,8	47.855,4	48.566,8	167.000,0	-
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesis	581.360,7	595.903,7	611.842,9	1.038.278,0	1.827.287,0
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	188.268,3	192.909,3	197.665,2	1.200.000,0	-

8.2. Düzensiz Depolama Sahalarının Kapatılarak Atıkların Entegre Katı Atık Tesislerinde Bertarafı (Senaryo 2)

Mevcut durumda Akseki, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerinde düzensiz olarak depolanan evsel atıkların Alanya Entegre Katı Atık Tesisinde ve Demre ilçesinin düzensiz olarak depolanan atıklarının ise Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisinde bertaraf edilmeleri neticesinde ortaya çıkacak atık projeksiyonları oluşturulmuştur (Tablo 8.6 ve Şekil 8.2). Tesislere gelecek atık miktarında kişi başı atık miktarı 1,53 kg/gün olarak belirlenmiş ve 2023, 2024 ve 2025 yılları için kişi başı atık üretiminde bir değişim olmayacağı değerlendirilmiştir.

Tablo 8.6 Senaryo 2 için bertaraf edilecek atık miktarları

Tesis	2023	2024	2025
	ton/yıl		
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	249.175,9	255.820,9	262.659,4
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	35.366,1	35.891,6	36.425,1
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.105.518,2	1.132.940,9	1.162.983,0
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	144.082,9	147.634,6	151.274,4



Şekil 8.2 Senaryo 2 için atık miktarının tesis bazında değişimi

Atık projeksiyonları kullanılarak tesis ölçeğinde gerekli depolama hacimleri hesaplanmıştır. Bu bağlamda tüm ilçelerde oluşan atıkların düzenli/entegre katı atık tesislerinde bertaraf edileceği durum için atık miktarları hesaplanmış ve atık yoğunluğu 750 kg/m^3 [31] olduğu kabul edilmiştir. 2023, 2024 ve 2025 yılı için gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri Tablo 8.7, Tablo 8.8 ve Tablo 8.9'da verilmiştir.

Tablo 8.7 2023 yılı için tesislere gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri

Tesis	Gelecek atık miktarı	Depolanacak atık miktarı	Gerekli depolama hacmi
	ton/yıl		m ³
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	249.175,9	99.670,4	132.893,8
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	35.366,1	35.366,1	47.154,8
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.105.518,2	442.207,3	589.609,7
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	144.082,9	141.201,2	188.268,3
Toplam	1.534.143,1	718.445,0	957.926,6

Tablo 8.8 2024 yılı için tesislere gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri

Tesis	Gelecek atık miktarı	Depolanacak atık miktarı	Gerekli depolama hacmi
	ton/yıl		m ³
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	255.820,9	102.328,4	136.437,8
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	35.891,6	35.891,6	47.855,4
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.132.940,9	453.176,4	604.235,2
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	147.634,6	144.681,9	192.909,3
Toplam	1.572.288,1	736.078,3	981.437,7

Tablo 8.9 2025 yılı için tesislere gelecek ve depolanacak atık miktarları ile gerekli depolama hacimleri

Tesis	Gelecek atık miktarı	Depolanacak atık miktarı	Gerekli depolama hacmi
	ton/yıl		m ³
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	262.659,4	105.063,7	140.085,0
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	36.425,1	36.425,1	48.566,8
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	1.162.983,0	465.193,2	620.257,6
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	151.274,4	148.248,9	197.665,2
Toplam	1.613.341,9	754.931,0	1.006.574,6

Senaryo 2'nin gerçekleşmesi durumunda 2023, 2024 ve 2025 yılları için gerekli depolama hacimleri ile tesislerin mevcut depolama hacimleri Tablo 8.10'da özetlenmiştir. Senaryo 2'nin gerçekleşmesi durumunda 2025 yılı sonunda Alanya Entegre Katı Atık Tesisinin mevcut depolama alanının %103 oranında doluluğa ulaşacağı yani tesis kapasitesinin 2025 yılından önce dolacağı, Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası'nın %86 doluluğa ulaşacağı, Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisinin mevcut depolama hacminin yetersiz kalacağı ve planlanan yeni lotlar ile birlikte ise %63 doluluğa ulaşılacağı, Manavgat Düzenli Depolama Sahası'nda ise %48 doluluğa ulaşılacağı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Senaryo 2'nin gerçekleşmesi durumunda tesislerin kapasitelerinin ilerleyen yıllarda yetersiz kalacağı göz önünde bulundurularak depolanacak atık miktarının azaltılması için atık azaltma stratejilerinin hayata geçirilmesi ve biyobozunur atık miktarlarında azaltma stratejilerinin geliştirilmesi önerilmektedir.

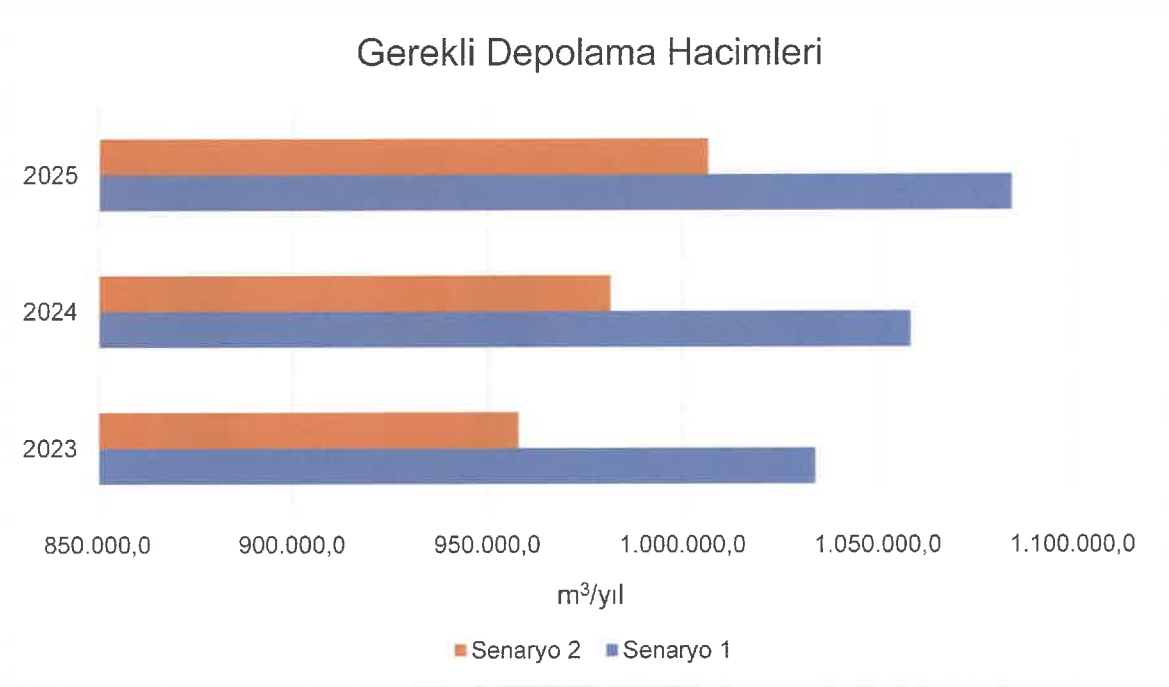
Tablo 8.10 Senaryo 2 için gerekli depolama hacimleri ile mevcut durumda tesislerin depolama hacimleri

Tesis	Gerekli Depolama Hacmi			Tesislerin Depolama Hacimleri	
	2023	2024	2025	Mevcut	Planlanan
	m ³				
Alanya Entegre Katı Atık Tesisi	132.893,8	136.437,8	140.085,0	397.454,0	-
Kaş Palamut Düzenli Depolama Sahası	47.154,8	47.855,4	48.566,8	167.000,0	
Kızıllı Entegre Katı Atık Tesisi	589.609,7	604.235,2	620.257,6	1.038.278,0	1.827.287,0
Manavgat Düzenli Depolama Sahası	188.268,3	192.909,3	197.665,2	1.200.000,0	-

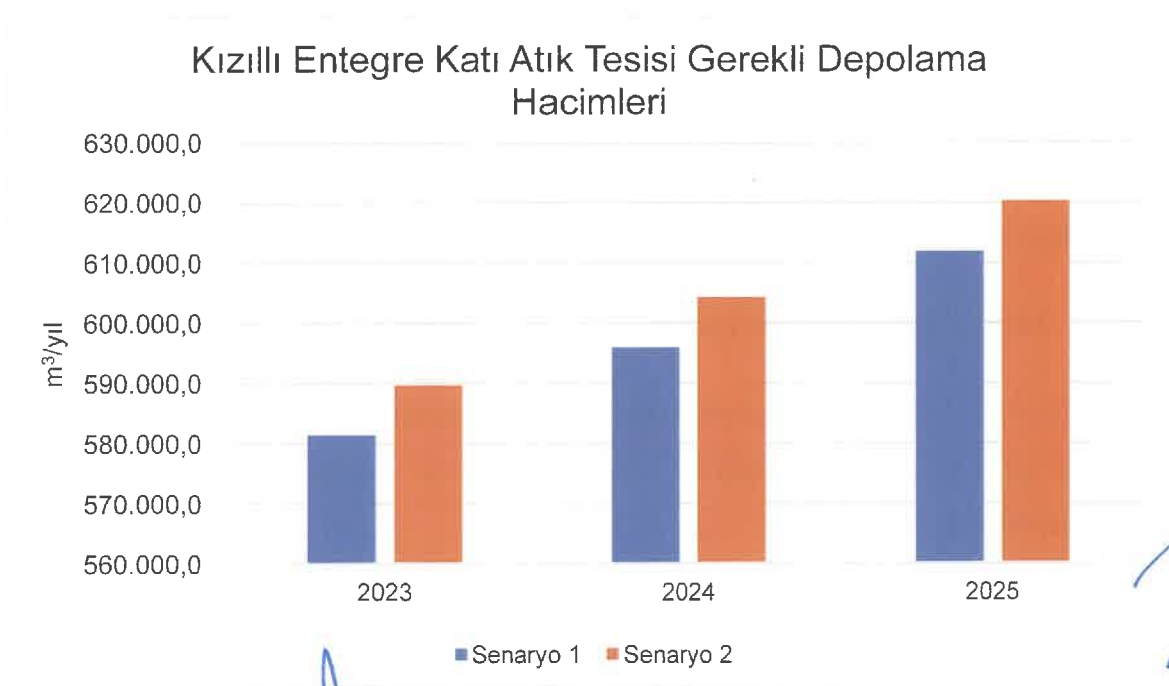
8.3. Senaryoların Karşılaştırılması

Düzensiz depolama sahalarında bertaraf edilen atıkların, entegre katı atık tesislerinde bertaraf edilmesi durumunda ise entegre katı atık tesislerinin depolama hacimlerinde bir artış meydana gelecektir. Ancak mevcut durum senaryosunda düzensiz olarak depolanan atıkların yoğunluğunun düşük olması sebebi ile gerekli depolama hacimlerinin göreceli olarak daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 8.3). Atık yönetiminde sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla düzensiz depolama

sahalarının rehabilite edilerek atıkların entegre/düzenli depolama sahalarında bertarafının sağlanması önerilmektedir.



Şekil 8.3 Senaryo 1 ve Senaryo 2 için il genelinde toplam depolama hacmi gereksinimi



Şekil 8.4 Kızılılı Entegre Katı Atık Tesisi Senaryo 1 ve Senaryo 2 için gerekli depolama hacimleri



Şekil 8.5 Alanya Entegre Katı Atık Tesisi Senaryo 1 ve Senaryo 2 için gerekli depolama hacimleri

Düzensiz depolama alanlarında bertaraf edilen atıkların düzenli/entegre katı atık tesislerinde bertaraf edilmesinin sağlanması il genelinde ihtiyaç duyulacak depolama hacimlerinde azalmaya neden olacaktır. Fakat bunun yanında depolama hacimlerinde tesis bazlı nispi artışlar gözlemlenecektir. Bu kapsamda atık azalma stratejilerinin ve depolama alanlarında biyobozunur atıkların miktarının azaltılmasına yönelik atık yönetim stratejilerin hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

8.4. Bölüm Değerlendirmesi

- Düzensiz depolama sahalarında bertaraf edilen atıkların, entegre katı atık tesislerinde bertaraf edilmesi ile bu tesislerin depolama hacimlerinde artış meydana gelecektir.
- Senaryo 1'e göre düzensiz olarak depolanan atıkların yoğunluğunun düşük olması sebebiyle gerekli depolama hacimleri daha yüksektir.
- Atık yönetiminin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için atık bertarafının entegre/düzenli depolama sahalarında gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

- Senaryo 1 ve Senaryo 2'nin değerlendirilmesinde hali hazırda bulunan ve planlanan ara transfer istasyonlarının da göz önünde bulundurulması ve en ekonomik yöntemlerin hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

A collection of handwritten signatures in blue ink, arranged in two rows. The top row contains six distinct signatures, and the bottom row contains two larger, more complex signatures.

9. KAYNAKLAR

- [1] Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2012, Düünden Bugüne Antalya 1. Cilt İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Yayınları
- [2] Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü; Antalya Genel Bilgiler;<https://antalya.ktb.gov.tr/TR-66213/genel-bilgiler.html> [Erişim tarihi: 30.12.2022]
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu; Bitkisel Üretim İstatistikleri;[Erişim tarihi: 10.01.2023]
- [4] Orman Genel Müdürlüğü Ormancılık İstatistikleri, Orman Alanının İl Düzeyinde Dağılımı 2021;<https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler> [Erişim tarihi: 11.01.2023]
- [5] Antalya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2012, Düünden Bugüne Antalya 2. Cilt İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Yayınları
- [6] Meteoroloji Genel Müdürlüğü; İllere Ait Mevsim Normalleri (1991-2020);<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ANTALYA> [Erişim tarihi: 28.12.2022]
- [7] Antalya Büyükşehir Belediyesi, 2022, Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı 2022
- [8] Türkiye İstatistik Kurumu; Belediye, Köy ve Mahalle Nüfusları 2021;[Erişim tarihi: 11.01.2023]
- [9] Türkiye İstatistik Kurumu; İlçeler Bazında Nüfus Verileri 2021;<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=113&locale=tr> [Erişim tarihi: 11.01.2023]
- [10] Antalya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, 2021, İl Afet Risk Azaltma Planı (IRAP)
- [11] T.C Antalya Valiliği; Antaya İli Haritaları;<http://antalya.gov.tr/antalya-ili-haritalari> [Erişim tarihi: 12.01.2023]

- [12] Türkiye İstatistik Kurumu; İBSS' ye Göre Hava Meydanlarında İniş Kalkış Yapan Uçak Sayısı ile İç ve Dış Hatlarda Taşıma, 2004-2021;<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulastirma-ve-haberlesme-112> [Erişim tarihi: 26.01.2023]
- [13] Milli Eğitim Bakanlığı, 2022, Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2021-2022
- [14] T.C Antalya Valiliği; Eğitim 2019;<http://www.antalya.gov.tr/egitim> [Erişim tarihi: 26.01.2023]
- [15] Türkiye İstatistik Kurumu; Okuma Yazma Durumu 2021;<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Erişim tarihi: 22.12.2022]
- [16] Türkiye İstatistik Kurumu; Sağlık İstatistikleri, Hastane Sayısı 2020;<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Erişim tarihi: 24.01.2023]
- [17] Türkiye İstatistik Kurumu; Sağlık İstatistikleri, Hastane Yatak Sayısı 2020;<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Erişim tarihi: 24.01.2023]
- [18] Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2017, İllerin ve Bölgelerin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE-2017 Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Yayınları Ankara
- [19] Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2022, İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE-2022 Ankara
- [20] Türkiye İstatistik Kurumu; İl bazında gayrisafi yurt içi hasıla, iktisadi faaliyet kollarına (A10) göre, cari fiyatlarla, 2019-2021;<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2021-45619> [Erişim tarihi: 26.01.2023]
- [21] Antalya Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, 2019, Antalya İl Sanayi Durum Raporu 2019
- [22] Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2022, Çevre Durum Raporu 2021

- [23] Kültür ve Turizm Bakanlığı; Tesis İstatistikleri 2021; <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201131/tesis-istatistikleri.html> [Erişim tarihi: 19.01.2023]
- [24] Kültür ve Turizm Bakanlığı; Konaklama İstatistikleri 2021; <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201120/konaklama-istatistikleri.html> [Erişim tarihi: 19.01.2023]
- [25] Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü; <https://antalya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/10%20dilde%20brifing/2020%20YILI%20ANTALYA%20%C4%B0L%20TARIM%20VE%20ORMAN%20M%C3%9CD%C3%9CRL%C3%9C%C4%9E%C3%9C%20BR%C4%B0F%C4%B0NG%20SUNUSU.pdf> [Erişim tarihi: 11.01.2023]
- [26] Türkiye İstatistik Kurumu; Nüfus İstatistikleri 2021; <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109> [Erişim tarihi: 20.12.2022]
- [27] Türkiye İstatistik Kurumu; Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sonuçları 2020; <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> [Erişim tarihi: 20.12.2022]
- [28] Türkiye İstatistik Kurumu; Belediye Atık İstatistikleri 2018; <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Belediye-Atik-Istatistikleri-2018-30666> [Erişim tarihi: 07.01.2023]
- [29] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016, Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2016-2023
- [30] Türkiye İstatistik Kurumu; Atık İstatistikleri 2020; <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198> [Erişim tarihi: 21.12.2022]
- [31] Öztürk, İ.; 2015; Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları; İSTAÇ A.Ş.; Teknik Kitaplar Serisi 2; İstanbul
- [32] Antalya Büyükşehir Belediyesi 2016, Antalya Entegre Katı Atık Değerlendirme, Geri Dönüşüm ve Bertaraf Tesisi ile Düzenli Depolama Sahası Yapımı ve İşletilmesi İş Uygulama İş Revize Raporu

- [33] Antalya Büyükşehir Belediyesi 2016, Alanya Entegre Katı Atık Değerlendirme ve Bertaraf Tesisi Uygulama Projesi Revize Raporu
- [34] Manavgat Çevre Koruma Turizm Altyapı Tesisleri Yapma İşletme Birlik Başkanlığı 2003, Katı Atık Düzenli Depolama, Kompost ve Geri Kazanım Tesisi ÇED Raporu
- [35] Çevre Bakanlığı (Mülga), 1998, Patara Düzenli Katı Atık Depolama Tesisi ÇED Ön Araştırma Raporu
- [36] Mısır, A., Arıkan, O.; 2022; Avrupa ve Türkiye'de Sıfır Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi, Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik; İTÜ Dergisi; 1(1) 69–78;
- [37] United States Environmental Protection Agency, 2002, Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making
- [38] Eskin, F.; 2020; Avrupa Birliği'nin Döngüsel Ekonomi Modeli ve Türkiye'de Yerel Yönetimlerin Atık Politikası: Konya Büyükşehir Belediyesi Örneği; Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü
- [39] Sapmaz Veral, E.veYiğitbaşıoğlu, 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
- [40] The European Parliament and of The Council; 2012; Directive 2012/19/EU of The European Parliament and of The Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)
- [41] Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü 2018, Antalya Havzası Kuraklık Yönetim Planı
- [42] Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2018, Batı Akdeniz Havzası Kuraklık Yönetim Planı
- [43] Vesilind, P. A., Morgan, S. M.veHeine, L. G.; 2014; Intodction to Environmental Engineering

