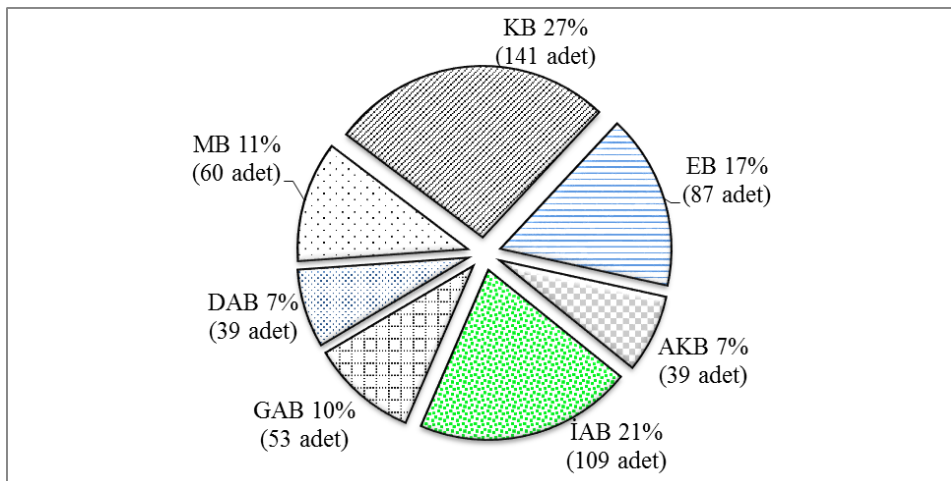


3. PLANLANAN TESİSLER (İP 3)

Bu çalışmada, öncelikle Türkiye’de belediyeler tarafından yapılması planlanan evsel/kentsel atıksu arıtma tesislerine (AAT) ait bilgileri içeren anket formu proje ekibi tarafından hazırlanmış, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı aracılığıyla Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine gönderilmiştir. Daha sonra, Anket formu İl Müdürlükleri aracılığı ile tesislere iletilerek doldurulması sağlanmış, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na iletilmiş ve anketler proje ekibi tarafından tekrar değerlendirilmiştir. Bu bölümde (İP3) planlanan tesislerle ilgili elde edilen sonuçlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından proje ekibine gönderilen veriler esas alınarak hazırlanmıştır.

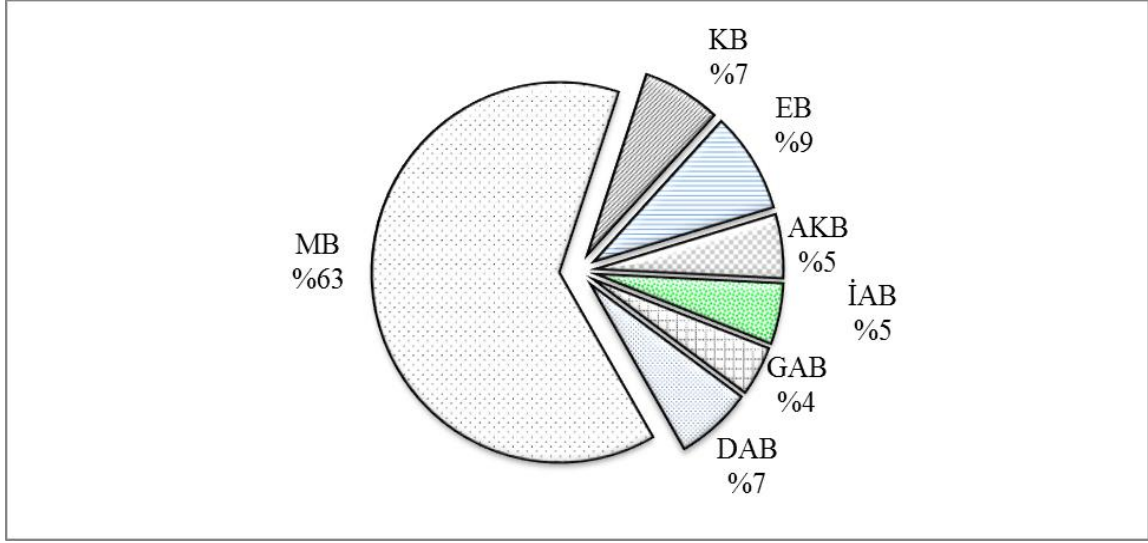
Planlanan tesislere ait anket çalışmasından elde edilen arıtma tesisi sayıları, bölgesel dağılımı, kullanılması planlanan arıtma prosesleri ve çamur bertaraf yöntemleri ile oluşacak çamur miktarlarının hesaplanmasına ilişkin değerlendirmeler aşağıda özetlenmektedir.

Planlanan 528 adet atıksu arıtma tesisinin bölgesel dağılımı Şekil 3.1’de verilmektedir. Anket sonuçlarına göre, Türkiye’de Marmara Bölgesi’nde (MB) 60 adet, Karadeniz Bölgesi’nde (KB) 141 adet, Ege Bölgesi’nde (EB) 87 adet, Akdeniz Bölgesi’nde (AKB) 39 adet, İç Anadolu Bölgesi’nde (İAB) 109 adet, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde (GAB) 53 adet ve Doğu Anadolu Bölgesi’nde (DAB) 39 adet olmak üzere toplamda planlanan 528 adet evsel/kentsel atıksu arıtma tesisi (AAT) bulunmaktadır. Buna göre planlanan AAT sayısının en fazla olduğu bölge KB iken, en az olduğu bölgeler DAB ve AKB’dir. Planlanan tesisler, yaklaşık 28.438.606 kişinin (2011 yılı adrese dayalı nüfus sayımına göre) atıksularını arıtacaktır.



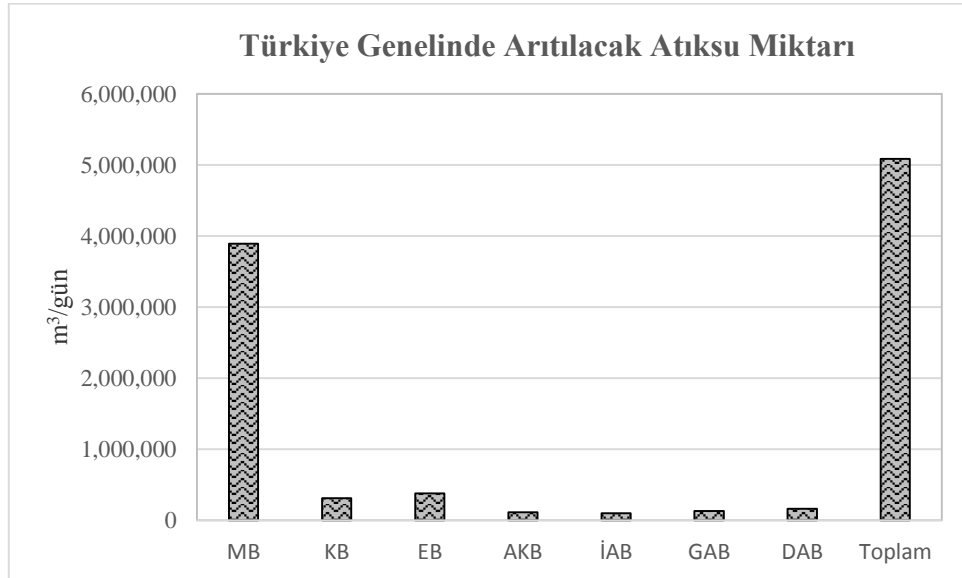
Şekil 3.1: Planlanan AAT Sayılarının Bölgelere Göre Dağılımı

Planlanan tesislerin bölgelere göre hizmet edecekleri nüfus Türkiye genelinin MB için %63'ünü, KB için %7'sini, EB için %9'unu, AKB için %5'ini, İAB için %5'ini, GAB için %4'ünü, DAB için ise %7'sini oluşturmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Planlanan AAT'nin Bölgelere Göre Hizmet Edecekleri Nüfus Dağılımı

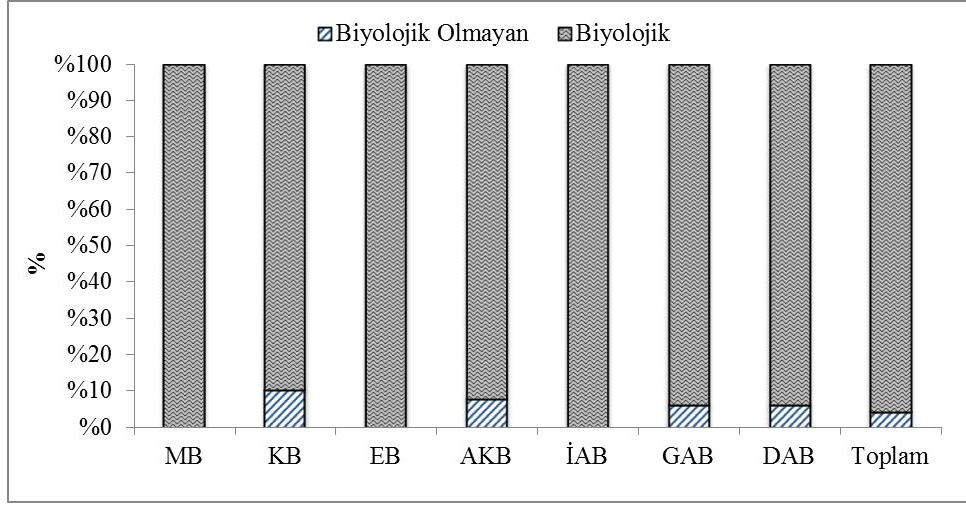
Planlanan AAT'lerde ortalama debi ile ilgili bilgi beyanında bulunan 140 tesis verisine göre Türkiye genelinde toplam arıtılacak atıksu miktarının bölgelere göre dağılımı Şekil 3.3'de gösterilmiştir. Türkiye genelinde planlanan AAT'lerde arıtılacak atıksu miktarının %77'i Marmara Bölgesi'nden kaynaklanmaktadır.



Şekil 3.3: Türkiye Genelinde Arıtılacak Atıksu Miktarının Bölgesel Dağılımı

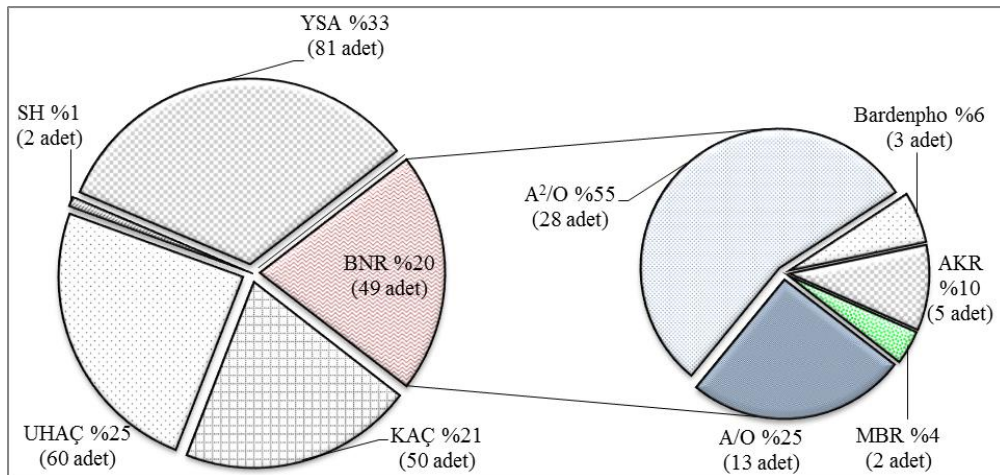
Planlanan AAT'lerin biyolojik arıtma prosesi uygulama oranları Şekil 3.4'de verilmiştir. Seçilen prosesle ilgili bilgi beyanında bulunulan 337 tesis verisine göre Türkiye genelinde

planlanan biyolojik arıtma yapmayan tesisler, tüm planlanan tesislerin %4,5 (15 adet)'ini oluşturmaktadır. MB, EB ve İAB'de sadece biyolojik arıtma yapan tesisler planlanmaktadır.



Şekil 3.4: Planlanan AAT'lerin Biyolojik Arıtma Prosesi Uygulama Oranları

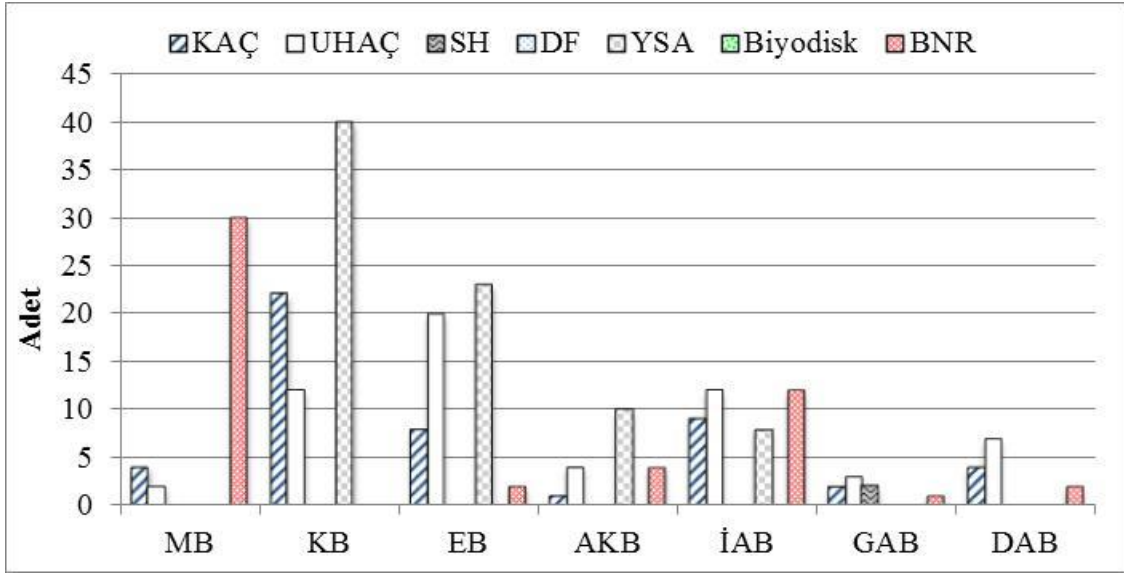
Planlanan tesislerde uygulanacak biyolojik arıtma prosesi ile ilgili beyanda bulunan 244 AAT'de uygulanacak proseslerin dağılımı Şekil 3.5'te verilmektedir. Değerlendirmede A/O, A²/O, AKR, Bardenpho, MBR, prosesleri BNR olarak dikkate alınmıştır. Dağılımlar incelendiğinde Yapay Sulak Alan, (YSA) (%33), Uzun Havalandırmalı Aktif Çamur, (UHAÇ) (%25), Klasik Aktif Çamur, (KAÇ) (%21) ve Biyolojik Nutrient Gideren (BNR)sistemlerinin (%20) en fazla tercih edilen prosesler olduğu görülmektedir. BNR yöntemleri arasında ise çoğunlukla A²/O prosesi (%55) uygulanacaktır.



Şekil 3.5: Planlanan AAT'lerde Uygulanacak Biyolojik Arıtma Prosesleri Profili

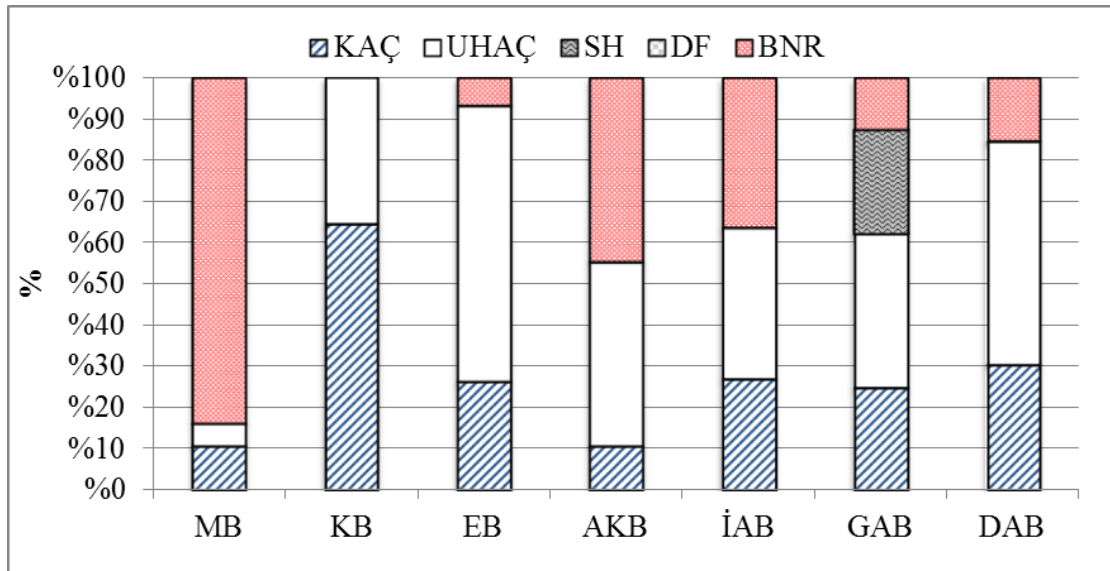
Planlanan tesislerde uygulanacak biyolojik proseslerin bölgesel dağılımı Şekil 3.6'de verilmektedir. MB'de BNR, İAB'de BNR ve UHAÇ tercih edilirken; KB'de YSA ve KAÇ, EB

ve AKB’de YSA ve UHAÇ prosesleri; DAB ve GAB’de de UHAÇ ve KAÇ proseslerinin kullanılması planlanmaktadır.



Şekil 3.6: AAT Sayılarına Göre Bölgesel Biyolojik Atıksu Arıtma Proseslerinin Dağılımı

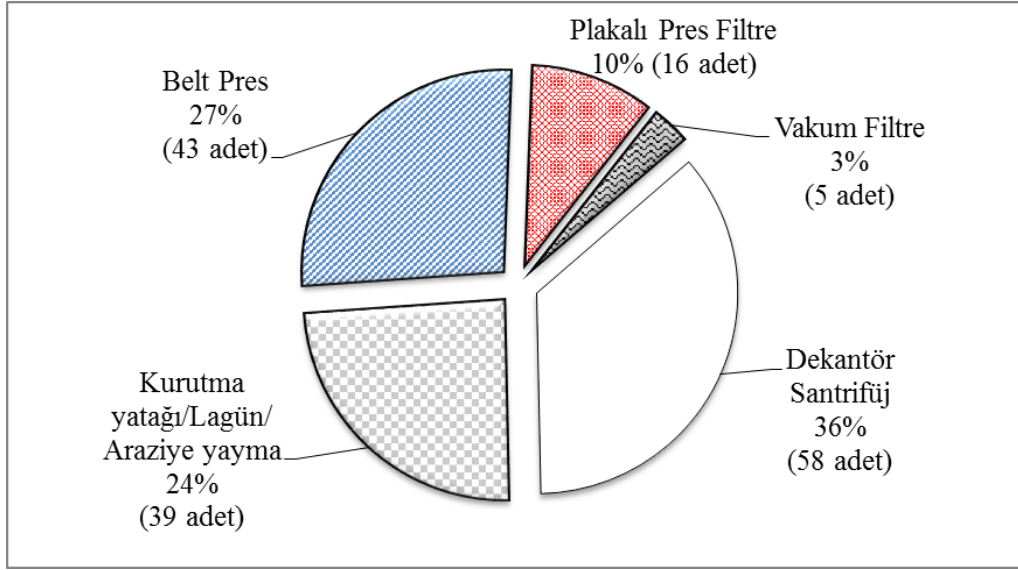
Şekil 3.6’daki verilerden BNR, DF, KAÇ, SH ve UHAÇ biyolojik arıtma proseslerinin bölgesel olarak yüzde dağılımları Şekil 3.7’de verilmektedir. Türkiye genelinde çoğunlukla UHAÇ, KAÇ ve BNR proseslerinin planlandığı gözlenmektedir.



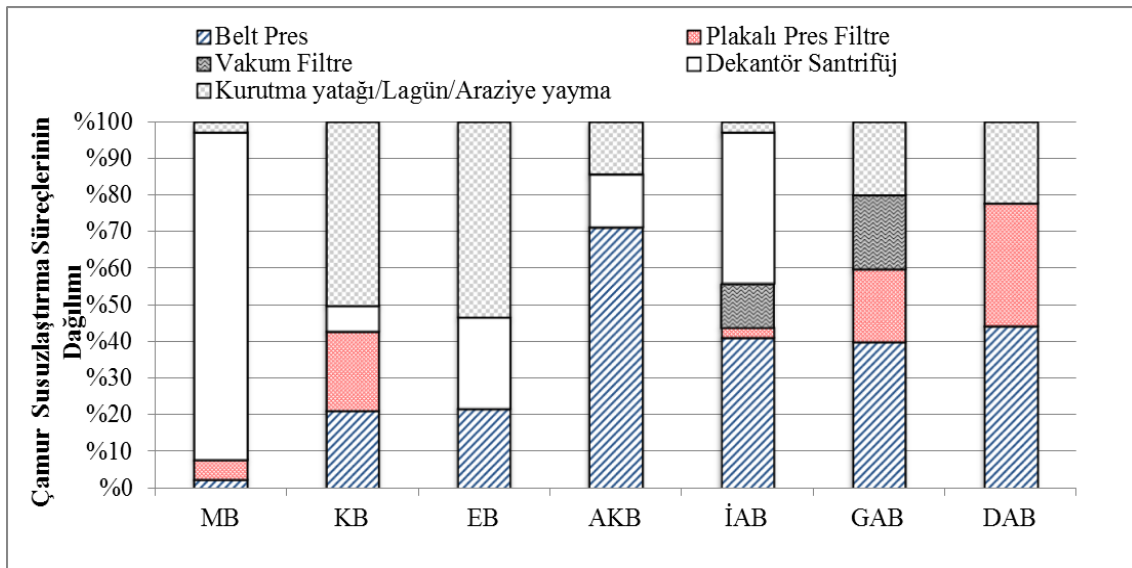
Şekil 3.7: Bölgelerdeki Planlanan Farklı Biyolojik Arıtma Proseslerinin Yüzde Olarak Dağılımı

Çamur susuzlaştırma üniteleri ile ilgili bilgi veren 161 tesis verilerine göre, susuzlaştırma uygulamaları dağılımı Şekil 3.8’de verilmektedir. Buna göre planlanan tesislerde çamur susuzlaştırmada en fazla dekantör santrifüj (%36) kullanılacak olup, bunu belt pres (%27) takip

etmektedir. Susuzlaştırma ünitelerinin bölgelere göre dağılımı ise Şekil 3.9’da verilmektedir. MB’de %89 oranla dekantör santrifüj kullanılması planlanmakta, özellikle büyük kapasiteli tesisler dekantörü tercih etmektedir. Diğer bölgelerde ise Belt Pres ve Kurutma Yatağı/Lagün/Araziye yayma yöntemlerinin yaygın olarak kullanılması planlanmaktadır. Plakalı pres filtrenin, EB ve AKB dışında kullanılması planlanırken, çok az sayıda tercih edilen vakum filtre yönteminin ise sadece İAB ve GAB’de kullanılması planlanmaktadır.

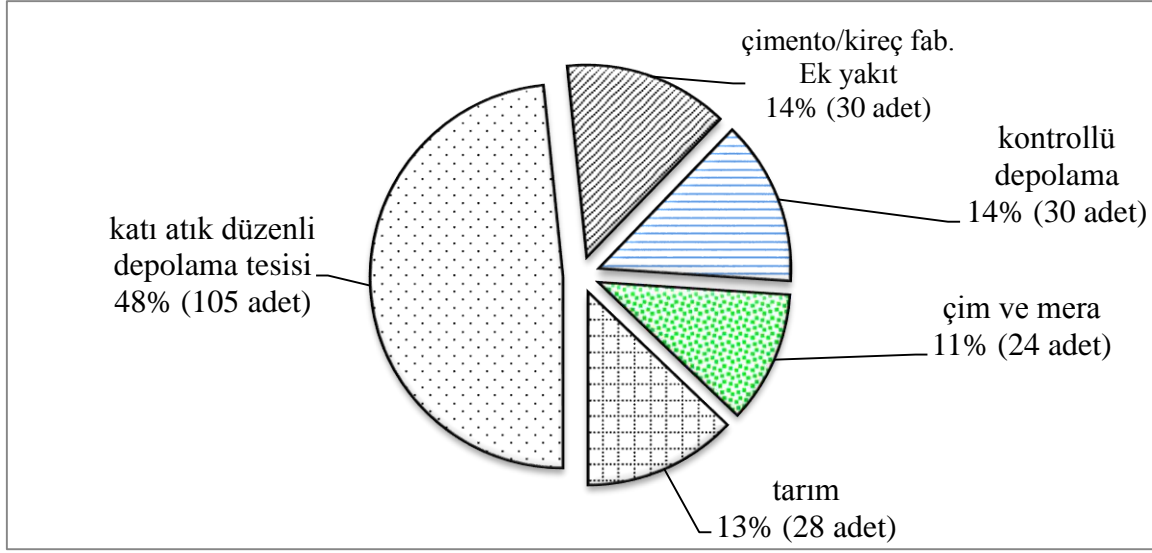


Şekil 3.8: Planlanan AAT’lerinde Uygulanacak Çamur Susuzlaştırma Uygulamaları Profili



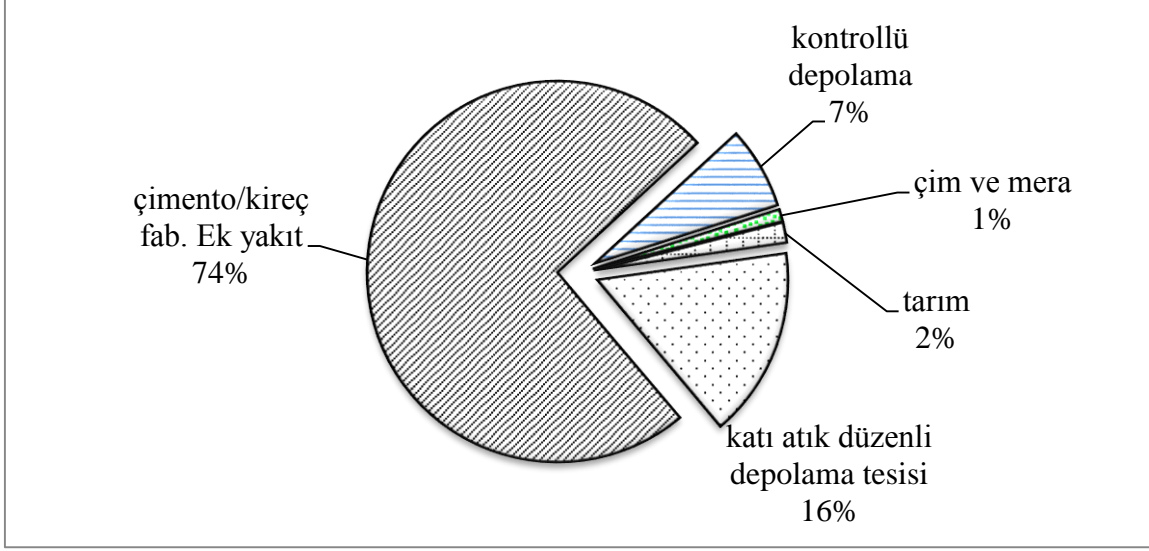
Şekil 3.9: Planlanan AAT’lerinde Uygulanacak Çamur Susuzlaştırma Uygulamalarının Bölgesel Dağılımı

Türkiye genelinde planlanan tesislerde uygulanacak çamur bertaraf yöntemlerinin AAT sayılarına göre dağılımı Şekil 3.10'da verilmektedir. Buna göre planlanan atıksu arıtma tesislerinden oluşacak çamurun, bilgi toplanan AAT'lerinin %48'inde katı atık düzenli depolama tesisine gönderilmesi, %14'ünde kontrollü depolanması, %14'ünde ek yakıt olarak, %13'ünde tarımda ve %11'inde çim ve mera alanlarında kullanımı planlanmaktadır.



Şekil 3.10: Planlanan AAT'lerinde uygulanacak çamur bertaraf yöntemlerinin AAT sayılarına göre dağılımı
(32 tesiste birden fazla bertaraf yönteminin beraber kullanılacağı belirtilmiştir)

Arıtma çamurlarının bertaraf yöntemlerinin çamur miktarlarına göre dağılımı Şekil 3.11'de verilmiştir. Bertaraf yöntemleri, çamur miktarlarına göre değerlendirildiğinde oluşacak çamurun büyük bir kısmının (%74) ek yakıt olarak kullanılmasının planlandığı ortaya çıkmaktadır. Bunu sırasıyla katı atık düzenli depolama tesisinde depolama (%16), kontrollü depolama (%7), tarımda kullanım (%2) ile çim ve mera alanlarında kullanım (%1) takip etmektedir.



Şekil 3.11: Arıtma çamurlarının bertaraf yöntemlerinin çamur miktarlarına göre dağılımı

3.1. Çamur Hesaplama Yöntemi

Türkiye’deki gelecekte yapılması planlanan atıksu arıtma tesislerinden üretilecek çamur miktarlarının hesaplanmasında kullanılan yöntem aşağıda özetlenmektedir:

- Gelecekte planlanan atıksu arıtma tesisi bilgileri ve anketler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan temin edilmiş olup hesaplama yöntemine baz oluşturmuştur.
- Anket bilgisine dayalı nüfuslar TÜİK nüfusları ile karşılaştırılmış ve çamur hesaplamalarında emniyet açısından yüksek olan nüfus dikkate alınmıştır.
- Atıksu arıtma tesisi kademe nüfuslarının belirlenmemiş olması durumunda Birleşmiş Milletler (UN) nüfus tahmin yöntemi kullanılmıştır.
- Nüfus tahmin yöntemiyle yapılan hesaplamada 2025 ve 2040 yılları hedef yıllar olarak seçilmiş, çamur üretim potansiyelleri de bu yıllar için hesaplanmıştır.
- İP2 kapsamında atıksu arıtma tesislerinde kişi başına üretilen kuru madde bazında çamur miktarı belirlenmiştir. Buna göre gelecekteki kişi başına oluşan çamur miktarının değişmeyeceği kabul edilmiş olup hesaplamalarda bu değerler kullanılmıştır.
- İP2 kapsamında üretilen çamur miktarları Türkiye ortalaması ve seçilen biyolojik arıtma prosesi bazında ayrı ayrı elde edilmiştir. Gelecekteki çamur miktarı tahmininde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan alınan anket verilerine göre, tesisin prosesinin beyan edildiği durumda proses bazında oluşacak çamur üretimi, prosesin belirtilmediği durumda ise Türkiye ortalaması olan 35 gKM/kişi/gün değeri esas alınmıştır.
- Hesaplama yönteminde günümüzde kullanılan mevcut arıtma teknolojileri yaklaşımının gelecekte de devam edeceği kabul edilmiştir. (Örneğin arıtma tesisinde çamur

minimizasyonu ve enerji geri kazanımına yönelik yeni teknolojiler ile birlikte entegre atık yönetimi yaklaşımları dikkate alınmamıştır.)

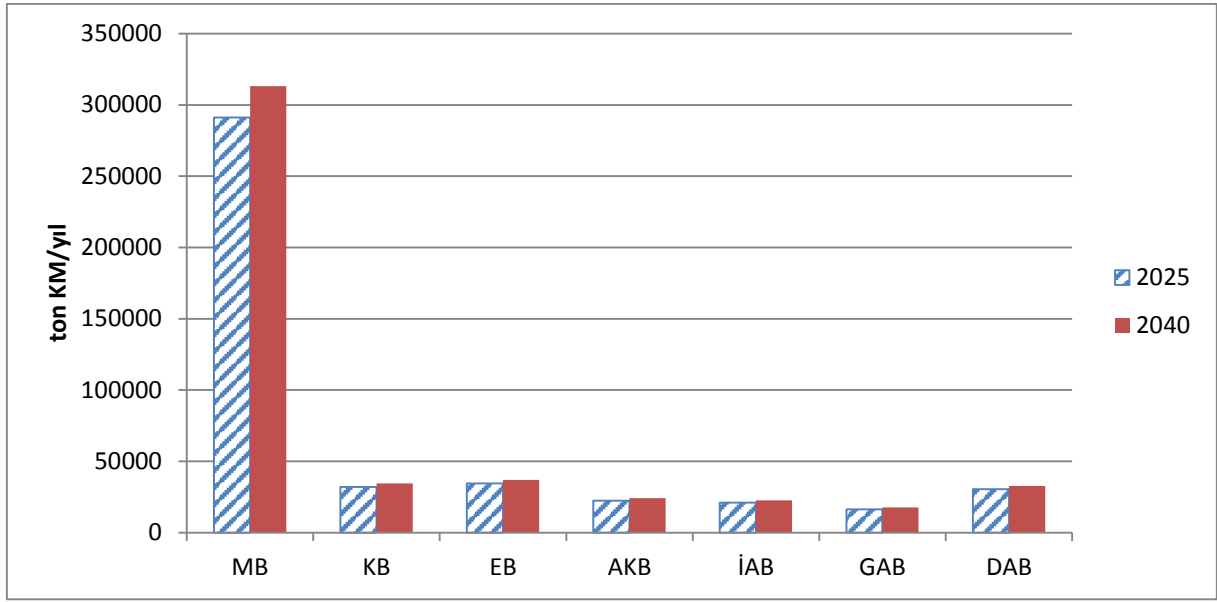
- Hesaplama sonucunda gelecekteki arıtma çamuru üretim potansiyelleri Marmara (MB), Karadeniz (KB), Ege (EB), Akdeniz (AKB), İç Anadolu (İAB), Güneydoğu Anadolu (GAB) ve Doğu Anadolu (DAB) Bölgeleri için 2025 ve 2040 yılları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

3.2. Çamur Miktarları

Planlanan AAT'lere ait anket verileri ve yukarıda verilen hesap yöntemi kullanılarak Türkiye'de gelecekte yapılması planlanan AAT'lerinden üretilecek çamur miktarları Şekil 3.12'de gösterilmiştir. Planlanan tesislerden 2025 ve 2040 yılları için üretilecek tahmin edilen çamur miktarları MB'ndeki 60 tesis için sırası ile 291.164 ve 313.068 ton KM/yıl, KB'ndeki 141 tesis için 32.106 ve 34.522 ton KM/yıl, EB'ndeki 87 tesis için 34.464 ve 37.056 ton KM/yıl, AKB'ndeki 39 tesis için 22.472 ve 24.163 ton KM/yıl, İAB'ndeki 109 tesis için 20.972 ve 22.550 ton KM/yıl, GAB'ndeki 53 tesis için 16.329 ve 17.557 ton KM/yıl, DAB'ndeki 39 tesis için 30.492ve 32.786 ton KM/yıl olarak tahmin edilmekte olup Tablo 3.1'de verilmiştir. Buna göre planlanan tesislerde oluşacak çamur miktarı en fazla MB'de olup, EB, KB ve DAB bu bölgeyi izlemektedir. Ülke genelinde planlanan toplam 528 AAT'den oluşacak toplam çamur miktarının 2025 ve 2040 yılları için sırasıyla 448.000 ton KM/yıl ve 481.702 ton KM/yıl olacağı beklenmektedir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Planlanan tesislerden 2025 ve 2040 yılları için üretilecek çamur miktarları

Tesis Sayısı		Çamur Miktarı (ton KM/yıl)	
		2025	2040
MB	60	291.164	313.068
KB	141	32.106	34.522
EB	87	34.464	37.056
AKB	39	22.472	24.163
İAB	109	20.972	22.550
GAB	53	16.329	17.557
DAB	39	30492	32.786
Toplam	528	448.000	481.702



Şekil 3.12: Planlanan Tesislerden 2025 ve 2040 Yıllarında Bölgesel Bazda Üretilen Toplam Çamur Miktarları

Proje ekibi tarafından 2010 yılında hazırlanan “Evsel ve Kentsel Atıksu Arıtma Tesisleri (AAT) Bilgi Toplama Anket Formu” ile belediyelere bağlı evsel/kentsel AAT sayısı Türkiye’de 305 olarak belirlenmiş, bu tesislerin çamur miktarları ise İş Paketi 2 kapsamında hesaplanmıştır. Kasım 2012’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan alınan güncellenmiş AAT listesine göre, anketlerin yapıldığı 2010 ile 2012 yılları arasında 89 tesisin daha işletmeye alındığı belirlenmiştir. Bu tesislerin toplam çamur miktarı 14.466 ton KM/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu miktar, mevcut tesislerin anketlere dayalı çamur miktarlarının (332.150 ton KM/yıl) %4,3’üne denk gelmektedir (Tablo 3.2). Türkiye’de mevcut ve planlanan tesislerden oluşacak toplam çamur miktarı 2025 ve 2040 yılları için sırasıyla 847.326 ve 911.069 ton KM/yıl olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.2: Türkiye’de 2025 ve 2040 yıllarında oluşacak toplam çamur miktarları

	Çamur Miktarları (ton KM/yıl)									
	Mevcut Tesisler (Anket Bilgisi)			İlave Tesisler (ÇŞB Verisi)			Planlanan Tesisler		TOPLAM	
	2010	2025	2040	2012	2025	2040	2025	2040	2025	2040
MB	107675	124299	133649	577	650	699	291.164	313.068	416.113	447.417
KB	5475	6320	6796	5130	5787	6223	32.106	34.522	44.214	47.540
EB	72270	83428	89704	6176	6966	7490	34.464	37.056	124.858	134.251
AKB	43070	49719	53460	106	120	129	22.472	24.163	72.311	77.751
İAB	77745	89748	96499	2238	2524	2714	20.972	22.550	113.244	121.764
GAB	15330	17697	19028	25	28	31	16.329	17.557	34.054	36.616
DAB	10220	11798	12685	214	241	260	30492	32.786	42.531	45.731
Toplam	332150	383008	411822	14466	16318	17545	448.000	481.702	847.326	911.069

