

**TÜRKİYE'DEKİ KENTSEL ATIKSU
ARITMA TESİSLERİ ENVANTERİ
Ferhat TORUN**

**Y. Lisans Tezi
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
Doç. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN**

**2011
Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Y. LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE'DEKİ KENTSEL ATIKSU ARITMA TESİSLERİ
ENVANTERİ**

Ferhat TORUN

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM

2011

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

TÜRKİYE'DE KENTSEL ATIKSU ARITMA TESİSLERİNİN ENVANTERİ

Doç.Dr. Erdem KOCADAĞISTAN danışmanlığında, Ferhat TORUN tarafından hazırlanan bu çalışma 13/06/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Çevre Teknolojileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği/oy çokluğu (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Recep BONCUKCUOĞLU

İmza :

Üye : Doç. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Fatih SEVİM

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE’DE KENTSEL ATIKSU ARITMA TESİSLERİ ENVANTERİ

Ferhat TORUN

Atatürk Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN

Bilindiği üzere çevre kirliliği ve küresel ısınma ülkemizin ve dünyanın en büyük sorunlarından biridir. Çevre felaketleri sonucu dünyanın tüm doğal dengesi bozulma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Bu çalışmada öncelikli olarak su, atıksu ve kentsel nitelikli atıksuların ayrıntılı bir biçimde tanımları yapılmıştır. Türkiye’de mevcut yaklaşık 3000 dolayında yerleşim yeri incelenmiş ve bu yerleşim yerlerinde mevcut kentsel ve evsel atıksu arıtma tesislerine ilişkin inşaat ve işletmeye alma tarihleri, proses, tesis kapasitesi, tesisin hizmet ettiği nüfus gibi bilgiler değerlendirilerek Türkiye’deki kentsel atıksu arıtma tesislerinin envanteri çıkarılmıştır. Buna göre atıksu arıtma tesislerinin genellikle batı bölgelerde yoğunlaştığı gözlenmiş, nüfusun %56’sının yaşadığı büyükşehir belediyeleri sınırları içerisinde toplam 87 adet kentsel/evsel atıksu arıtma tesisinin mevcut olduğu belirlenmiştir. Bunun dışında kalan 65 ilin 20’sinde hiç arıtma tesisi bulunmamakta, 45 ilde ise 113 adet atıksu arıtma tesisi işletilmektedir.

2011, 141 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Atıksu Arıtma Tesisi, Kentsel Atıksu Arıtma

ABSTRACT

MS Thesis

INVENTORY OF URBAN WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN TURKEY

Ferhat TORUN

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN

It is a common fact that the environmental pollution and global warming became one of the substantial issues of our country and world. Natural equilibrium of the world encountered with the danger of total impairment by environmental disasters.

In this study, detailed descriptions of water, wastewater and municipal wastewater have been made. Almost 3000 municipal and domestic wastewater treatment plants in Turkey were evaluated and the inventory of municipal wastewater treatment was prepared according to the data which were acquired from the constructions, start-up dates, processes, capacities and serving population of the plants. According to the results, it was observed that the wastewater treatment plants were commonly placed in the eastern region of Turkey and 87 municipal and domestic wastewater treatment plants were established in the metropolitan municipalities where the 56% of the total population of Turkey lives. While there were no treatment plants in 20 cities of the existing 65, 113 wastewater treatment plants were operated in 45 cities.

2011, 141 Pages

Keywords: Wastewater treatment plant, municipality wastewater treatment

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım bu çalışmada, danışmanlığımı üstlenen ve her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Erdem KOCADAĞISTAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada kullandığım birçok veriye kolaylıkla ulaşmamı sağlayan Sayın Ali Rıza TANAS (Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü)'a teşekkür ederim.

Tezime değerli fikirleriyle katkıda bulunan ve çalışmam boyunca yardımlarıyla yanımda olan eşim Arş. Gör. Dr. Fatma TORUN'a, tezin oluşumunda ve yazılmasında yardımını ve desteğini esirgemeyen Çevre Yüksek Mühendisi Zeynep EKMEKYAPAR'a, Arş. Gör. Dr. Yenal VANGÖLÜ'ne ve Çevre Mühendisliğinin tüm çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Ferhat TORUN

Haziran 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	10
2.1. Su Kirliliği.....	10
2.1.1. Tarımsal faaliyetlerin neden olduğu kirlilik.....	11
2.1.2. Endüstriyel faaliyetlerin neden olduğu kirlilik.....	12
2.1.3. Yerleşim alanlarındaki atıkların neden olduğu kirlilik.....	14
2.2. Atıksu Karakterizasyonunda Başlıca Parametreler.....	16
2.3. Atıksuların Arıtılması.....	20
2.3.1. Fiziksel temel işlemler.....	20
2.3.2. Kimyasal temel prosesler.....	20
2.3.3. Biyolojik temel prosesler.....	21
2.4. Su Kalite Kriterleri ve Standartları ile Atıksu Standartları.....	21
2.5. Organize Sanayi Bölgeleri.....	26
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	28
3.1. Materyal.....	28
3.2. Yöntem.....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	29

4.1. Büyükşehir Belediyeleri	29
4.2. Büyükşehirlerin Ülke Nüfusundaki Yeri.....	31
4.3. Büyükşehir Belediyelerindeki Atıksu Arıtma Tesisleri	32
4.3.1. Adana Büyükşehir Belediyesi AAT	32
4.3.2. Ankara Büyükşehir Belediyesi AAT.....	35
4.3.3. Antalya Büyükşehir Belediyesi AAT'leri	39
4.3.4. Bursa Büyükşehir Belediyesi AAT	44
4.3.5. Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi AAT	49
4.3.6. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi AAT.....	51
4.3.7. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi AAT	52
4.3.8. İstanbul Büyükşehir Belediyesi AAT.....	53
4.3.9. İzmir Büyükşehir Belediyesi AAT.....	72
4.3.10. Kayseri Büyükşehir Belediyesi AAT	85
4.3.11. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi AAT'leri	88
4.3.12. Konya Büyükşehir Belediyesi AAT	96
4.3.13. Mersin Büyükşehir Belediyesi AAT	97
4.3.14. Sakarya Büyükşehir Belediyesi AAT.....	98
4.3.15. Samsun Büyükşehir Belediyesi AAT	99
4.4. Şehir Belediyelerindeki Atıksu Arıtma Tesisleri	99
4.4.1. Afyonkarahisar Belediyesi AAT	99
4.4.2. Aydın Belediyesi AAT	100
4.4.3. Balıkesir Belediyesi AAT	100
4.4.4. Osmaniye Belediyesi AAT.....	101
4.4.5. Bolu Belediyesi AAT	102
4.4.6. Düzce Belediyesi AAT.....	102
4.4.7. Burdur Belediyesi AAT.....	103

4.4.8. Çorum Belediyesi AAT	104
4.4.9. Erzincan Belediyesi AAT.....	104
4.4.10. Elazığ Belediyesi AAT.....	105
4.4.11. Giresun Belediyesi ön arıtma ve DDD tesisi.....	106
4.4.12. Denizli Belediyesi AAT	106
4.4.13. Hatay Belediyesi AAT	107
4.4.14. Kırşehir belediyesi AAT	108
4.4.15. Isparta Belediyesi AAT	109
4.4.16. Karabük Belediyesi AAT	109
4.4.17. Rize Belediyesi ön arıtma ve DDD tesisi.....	110
4.4.18. Karaman Belediyesi AAT	110
4.4.19. Kütahya Belediyesi AAT	110
4.4.20. Manisa Belediyesi AAT	111
4.4.21. Malatya Belediyesi AAT.....	113
4.4.22. Niğde Belediyesi AAT	113
4.4.23. Nevşehir Belediyesi AAT	114
4.4.24. Trabzon Merkez ilçe ön arıtma ve DDD tesisleri.....	115
4.4.25. Ordu Belediyesi Akçaova AAT	115
4.4.26. Uşak Belediyesi AAT.....	115
4.4.27. Tokat Belediyesi AAT.....	116
4.4.28. Siirt Belediyesi AAT	117
4.4.29. Yozgat Belediyesi AAT	117
4.4.30. Sivas Belediyesi AAT	118
4.4.31. Van Belediyesi AAT	119
4.5. İlçe ve Belde Belediyelerindeki Atıksu Arıtma Tesisleri.....	119
4.6. Türkiye’deki Atıksu Arıtma Tesislerinin Değerlendirilmesi	130

4.6.1. Genel durum	130
4.6.2. Beldelerde durum	131
4.6.3. İlçelerde durum.....	131
4.6.4. İllerde durum	133
4.6.5. Büyükşehirlerde durum	133
5. SONUÇLAR.....	137
KAYNAKLAR	139
ÖZGEÇMİŞ	142

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
ADASU	Adapazarı (Sakarya) Su ve Kanalizasyon İşleri
ASAT	Antalya Su ve Atıksu İdaresi
ASKİ	Ankara Su ve Kanalizasyon İşleri
BUSKİ	Bursa Su ve Kanalizasyon İşleri
DDD	Derin Deniz Deşarjı
DİSKİ	Diyarbakır Su ve Kanalizasyon İşleri
EPA	Çevre Koruma Ajansı
EN	Eşdeğer Nüfus
HDPE	High Density Polyetilen (Yüksek Yoğunluklu Polietilen)
İBŞB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İSU	İzmit (Kocaeli) Su ve Kanalizasyon İşleri
İYTE	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İZSU	İzmir Su ve Kanalizasyon İşleri
KAAT	Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi
KASKİ	Kayseri Su ve Kanalizasyon İşleri
KFW	Alman Kalkınma Bankası (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
ÖUKP	Ön Ulusal Kalkınma Planı
SBR	Sequencing Batch Reactor (Ardışık Kesikli Reaktör)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SOSB	Sivas Organize Sanayi Bölgesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. 2003 ve 2030 yılı Türkiye su tüketim değerleri.....	2
Şekil 4.1. Adana Seyhan AAT	34
Şekil 4.2. Adana Yüreğir AAT	35
Şekil 4.3. ASKİ Tatlar AAT	36
Şekil 4.4. ASKİ Karaköy AAT	38
Şekil 4.5. Antalya Hurma AAT.....	40
Şekil 4.6. Antalya Lara AAT'nin yeri.....	41
Şekil 4.7. Antalya Lara AAT	42
Şekil 4.8. Antalya Kuyab Kundu AAT	44
Şekil 4.9. BUSKİ Batı AAT.....	46
Şekil 4.10. BUSKİ Doğu AAT	47
Şekil 4.11. DİSKİ Diyarbakır AAT	50
Şekil 4.12. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi AAT	51
Şekil 4.13. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi AAT.....	53
Şekil 4.14. Paşabahçe AAT.....	55
Şekil 4.15. Bahçeşehir AAT.....	57
Şekil 4.16. Terkos AAT	58
Şekil 4.17. Yenikapı ön arıtma ve DDD tesisi	59
Şekil 4.18. Çanta AAT	59
Şekil 4.19. Ambarlı AAT	60
Şekil 4.20. Ataköy AAT	61
Şekil 4.21. Ataköy ileri AAT	63
Şekil 4.22. Büyükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi	64
Şekil 4.23. Kadıköy ön arıtma ve DDD tesisi	66
Şekil 4.24. Kadıköy ön arıtma ve DDD tesisi	66
Şekil 4.25. Küçükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi	67
Şekil 4.26. Baltalimanı ön arıtma ve DDD tesisi	68
Şekil 4.27. Paşaköy ileri AAT	70
Şekil 4.28. Tuzla atıksu arıtma ve DDD tesisi	71

Şekil 4.29. IZSU AAT'lerinin kurulu olduğu yerler.....	73
Şekil 4.30. Çiğli AAT	74
Şekil 4.31. Güneybatı AAT.....	75
Şekil 4.32. Foça AAT	76
Şekil 4.33. Havza AAT	77
Şekil 4.34. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü atık su arıtma tesisi	78
Şekil 4.35. Kayseri AAT	87
Şekil 4.36. Plajyolu evsel AAT.....	89
Şekil 4.37. Seka evsel AAT	90
Şekil 4.38. 42 Evler evsel AAT	91
Şekil 4.39. İzmit doğu (Kullar) evsel AAT.....	92
Şekil 4.40. Körfez evsel AAT	95
Şekil 4.41. Gölcük evsel AAT	95
Şekil 4.42. Konya AAT.....	96
Şekil 4.43. Adasu Karaman AAT	98
Şekil 4.44. Afyonkarahisar Belediyesi AAT.....	100
Şekil 4.45. Balıkesir Belediyesi AAT	101
Şekil 4.46. Osmaniye Belediyesi AAT	101
Şekil 4.47. Bolu Belediyesi AAT.....	102
Şekil 4.48. Düzce Belediyesi AAT	103
Şekil 4.49. Burdur Belediyesi AAT	103
Şekil 4.50. Çorum Belediyesi AAT	104
Şekil 4.51. Erzincan Belediyesi AAT	105
Şekil 4.52. Elazığ Belediyesi AAT	106
Şekil 4.53. Denizli Belediyesi AAT.....	107
Şekil 4.54. Hatay Belediyesi AAT.....	108
Şekil 4.55. Kırşehir Belediyesi AAT	108
Şekil 4.56. Isparta Belediyesi AAT	109
Şekil 4.57. Karabük Belediyesi AAT.....	110
Şekil 4.58. Kütahya Belediyesi AAT	111
Şekil 4.59. Manisa Belediyesi AAT.....	112
Şekil 4.60. Malatya Belediyesi AAT	113

Şekil 4.61. Niğde Belediyesi AAT.....	114
Şekil 4.62. Uşak Belediyesi AAT	116
Şekil 4.63. Tokat Belediyesi AAT	116
Şekil 4.64. Siirt Belediyesi AAT.....	117
Şekil 4.65. Yozgat Belediyesi AAT	118
Şekil 4.66. Sivas Belediyesi AAT.....	118
Şekil 4.67. Van Belediyesi AAT	119
Şekil 4.68. Ülkelerdeki altyapı ve arıtma tesisi durumu (OECD 1999).....	131
Şekil 4.69. Arıtım türüne göre belde AAT sayısı	132
Şekil 4.70. Arıtım türüne göre ilçe AAT sayısı	132
Şekil 4.71. Arıtım türüne göre il AAT sayısı	133
Şekil 4.72. Arıtım türüne göre büyükşehir AAT sayısı	134
Şekil 4.73. Arıtım türüne göre Türkiye'deki toplam AAT sayısı	135

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Atıksuların atıksu altyapı tesislerine deşarjında öngörülen atıksu standartları	22
Çizelge 2.2. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ikincil arıtıma ilişkin deşarj limitleri ...	24
Çizelge 2.3. Atıksu numunesinden alınan örnek serisi ile izin verilen maksimum uyumsuz örnek sayısı	25
Çizelge 2.4. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri	25
Çizelge 2.5. Kentsel atıksu deşarjları ile ilgili yükümlülükler ve süreler	27
Çizelge 4.1. Paşabahçe AAT'nin özellikleri	55
Çizelge 4.2. İlçe ve belde atıksu arıtım tesisleri	120
Çizelge 4.3. Kamu sektörü toplam çevresel harcamaları (TÜİK 2009)	136
Çizelge 4.4. Nüfus grubuna göre belediyelerin çevresel harcamaları (TÜİK 2009)	136

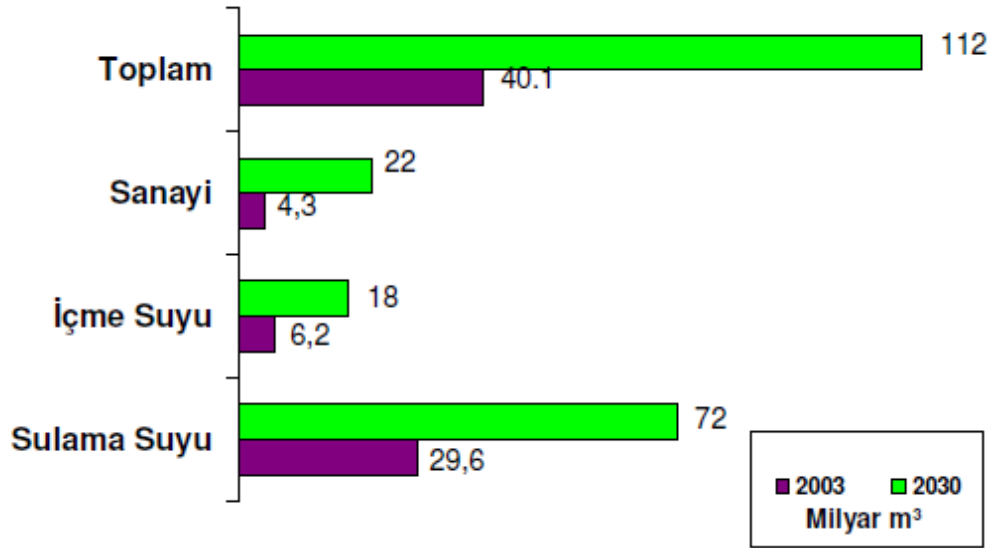
1. GİRİŞ

Her türlü insan faaliyetleri sonucu havada, suda ve toprakta oluşan olumsuz gelişmelerle ekolojik dengenin bozulması ve aynı faaliyetler sonucu ortaya çıkan koku, gürültü ve atıkların çevrede oluşturduğu istenmeyen sonuçlara çevre kirliliği denir (Çevre Kanunu 1983).

Çevre kirliliği, kirletilen ortamlar dikkate alındığında genel olarak hava, su ve toprak kirliliği olarak üç grupta incelenmektedir. Çevre kirliliği sonucunda, insan ile birlikte tüm organizmalar, yapılar, kültür anıtları, kısacası canlı ve cansız çevre olumsuz yönde etkilenmektedir (Çepel 1983). Çevre kirliliğinin önüne geçilebilmesi için, nüfus artışının ve aşırı tüketimin kontrol altına alınması, kaynakların daha iyi ve tekrar kullanma olanaklarının geliştirilmesi gerekmektedir (Karpuzcu 1991).

Günümüzde çevre kirlenmesinde en önemli payı endüstriyel kirletici kaynaklar almaktadır. Henüz ayrıntılı bir çevre envanteri çalışması gerçekleştirilemediğinden endüstriyel bölgelerden kaynaklanan atıksuların miktar ve karakterizasyonunun saptanmasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu sorun ise çevreye yönelik yatırımların sağlıklı sonuçlar vermesini engellemekte ve önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Eker ve Çiner 2004).

Canlı hayatının sürdürülebilmesi için su vazgeçilmezdir. Yerine konulması olanaksız olan su tarımda, sanayide, enerji üretiminde kullanılmakta ve günden güne tükenmektedir. Dünyamızın 3/4'ü, vücudumuzun 2/3'si sudan oluşmaktadır. Türkiye'de suyun %72'si tarım, %18'i evsel kullanımlarda ve %10'u ise endüstride kullanılmaktadır. 2030 yılına kadar ekili arazilerin %75, evsel kullanımların %260 artacağı öngörülmektedir. Şekil 1.1'de Türkiye su tüketim miktarları gösterilmiştir. (Azman 2007).



Şekil 1.1. 2003 ve 2030 yılı Türkiye su tüketim değerleri

2003 yılında yapılan araştırmalarda sanayide 4,3 milyar m³ su kullanıldığı hesaplanmıştır. 2030 yılında sanayide kullanılan su miktarının 22 milyar m³ olacağı tahmin edilmektedir.

Yeryüzündeki sular, güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar gereksinimleri için suyu bu döngüden alır ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade ederler. Bu süreçte suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek su kirliliği olarak adlandırılan durum ortaya çıkar. Su kirlenmesi su kaynağının fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde olur.

Su kirliliğinin kaynağı kentlerde, toplu yerleşim alanlarında ve endüstriyel kuruluşlarda kullanıldıktan sonra atılan atıksulardır. Su kirliliğinin başlıca etmenleri olarak biyolojik ve kimyasal etkenler sayılabilir. Biyolojik kirlenmenin başlıca nedenleri olan patojen mikroorganizmalar yeraltı ve yüzey sularına karışarak ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır. İlgili mevzuat ve yasalara uyulmaması, denetimlerin yetersiz olması kirliliğin boyutlarının artmasına neden olmaktadır (Dökmeçi 1999). Evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya özellikleri değişmiş sular ile

maden ocakları, cevher hazırlama tesisi çıkış suları, şehirlerde cadde, sokak ve benzeri alanlarda yağışlarla akışa geçen sular atıksu olarak kabul edilebilir.

Atıksu kavramı, bir yerleşim alanının evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya renk, koku, tat özelliklerinin kısmen veya tamamen değişmiş olmasını anlatmaktadır. Atıksular endüstriyel, evsel ve kentsel kaynaklıdır. Atıksuyun miktarı bulunduğu yerleşim alanındaki nüfus ve kişi başına düşen su tüketim miktarına bağlıdır. Bu nedenle oluşan atıksuların doğru tahmini için güvenilir nüfus sayımı gerekmektedir (Azman 2007).

İçilmesinde, kullanılmasında veya çevreye bırakılmasında sakınca bulunan suların kirletici parametrelerinden arındırılmasına su arıtma denir. Atıksuların arıtımında temel amaç, atıksuların kirlilik derecelerinin kullanım yerlerine göre istenilen düzeye indirilmesidir.

Dünyada modern anlamda ilk atıksu tesisi 1842 yılında Hamburg'da yapılmıştır. Daha sonra 1855 yılında Chicago'da ilk kanalizasyonun yapımına başlanmıştır. Arıtma tesislerinin inşası ise 1870 yılından sonradır. O tarihten beri yalnızca A.B.D.'de yapılan atıksu arıtma tesislerinin sayısı 15.000'i geçmiştir. Geçen zaman içinde teknolojiye ve arıtma tekniklerinde büyük gelişmeler olmuş, aynı zamanda çevre ile ilgili kavramlar ve yönetmelik esasları da değişmiştir (Muslu 1996).

Son zamanlarda küresel ısınmanın etkisini arttırmasıyla temiz su kaynaklarında önemli azalmalar oluşmuş olup susuzluk sorununa karşı kalıcı önlemler alınmaya başlanmıştır. Bu önlemlerin başında su kaynaklarının kirletici etkenlere karşı korunması gelmektedir. Bu amaçla atıksu arıtma tesisleri kurulmakta ve mevcut tesisler iyileştirilerek verimleri arttırılmaktadır. Bu sayede deniz, göl, nehir gibi alıcı ortamlar kirlilikten kurtarılarak çevre dengesi korunmaktadır.

Ülkemizde 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Kanunu'na göre kurularak hükmü şahsiyet kazanmış 216 adet OSB mevcuttur. Faaliyet halindeki OSB sayısı

59'dur. Bunların doluluk oranı yaklaşık %67'dir. Faaliyette olan 59 adet OSB'den 17'sinde atıksu arıtma tesisi (AAT) mevcut olup, 9 adet OSB ise atıksularını belediye arıtma tesislerine veya kanalizasyon şebekesine vermektedir. Buna göre faaliyette olan 33 adet OSB'nin atıksuları arıtılmadan çevreye verilmektedir (Sarıkaya 2004).

Arıtma tesisi kurulma aşamasında OSB'nin kirlenme profilinin belirlenmesi gerekmektedir. Kirlenme profili ile OSB'nin genel atıksu karakterizasyonu ortaya konmakta, bu karakterizasyona göre ön arıtma yapması gereken tesisler ve mevcut yönetmeliklere göre genel arıtma gereksinimi belirlenmektedir.

Arıtma tesislerinin kurulumunun yanı sıra bir diğer önemli etken de bu tesislere atıksu ve yağmur suyu iletimini sağlayan ve çevre sağlığı açısından büyük öneme sahip atıksu ve yağmur suyu altyapı sistemleridir. Bu sistemler çevre sağlığı tesisleri olarak adlandırılmaktadır. Çevre sağlığı tesisleri, oturma bölgelerinin ve sanayinin kullanılmış sularını toplayan tesisler ile o bölgeye düşen yağışları zarar vermeden uzaklaştıran yağmur suyu toplama tesisleri olarak iki gruba ayrılabilir. Kullanılmış suların toplandığı tesislere atıksu kanalizasyon, yağmur sularını toplandığı tesislere ise yağmur suyu kanalizasyon sistemi adı verilir. Bazı kentlerde yağmur suyu atıksu kanalizasyon sistemine verilmekte olup bu sisteme birleşik sistem denir. Bazı kentlerde ise ayrı kanallarda iletimleri sağlanmakta olup bu sisteme ise ayrık sistem denilmektedir (Bülbül 2007).

Türkiye'de 2001 yılı istatistiklerine göre belediyelerde şebekeli içme suyuna erişim oranı %93'e ulaşmıştır. Kanalizasyon şebekesine erişim oranları incelendiğinde, belediyelerde kanalizasyon şebekesinden yararlanan nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı %76'dır. Ege, İç Anadolu ve Marmara Bölgeleri'nde bu oran ortalamanın üzerinde iken, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri'nde ise %60 civarındadır. Atıksuları herhangi bir arıtma tesisinde arıtılan belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı %42'dir. Marmara Bölgesi %67'lik AAT'nden yararlanan nüfus oranı ile ülke ortalamasının üzerindedir. Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri AAT'nden yararlanma bakımından en düşük düzeydedir.

Belediyelerin içme suyu ve atıksu hizmetlerinin sağlanmasında nitelikli eleman ve finansman sağlanması sorunu devam etmektedir.

Avrupa Topluluğu Antlaşması'nın 174'üncü maddesinde çevre politikasının temel hedefleri çevrenin korunması, kollanması ve çevre kalitesinin yükseltilmesi, insan sağlığının korunması, doğal kaynakların akılcı ve dikkatli bir biçimde kullanılması, bölgesel ve dünya çapındaki çevre sorunları ile ilgili olarak uluslararası düzeyde önlemlerin alınması belirlenmiştir.

Ülkemizde yürürlükte bulunan 2872 sayılı çevre kanunu bütün vatandaşların ortak varlığı olan çevrenin korunması, iyileştirilmesi, kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların en uygun şekilde kullanılması ve korunması, su, toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi, ülkenin bitki ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerinin korunarak bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi ve güvence altına alınması için yapılacak düzenlemeleri ve alınacak önlemleri, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu olarak belirli hukuki ve teknik esaslara göre düzenlemektedir.

Çevre kanununda ayrıca çevre korunması, ekolojik denge ve çevre kirliliği terimlerine açıklık getirilmektedir. Kanunda kirlenmenin önlenmesi, sınırlandırılması ve mücadele için yapılan harcamaların kirleten tarafından karşılanması; çevrenin korunması ve kirlenmenin önlenmesi konusunda alınacak önlemlerin bir bütünlük içinde saptanması ve uygulanması gibi ilkeler benimsenmiştir. Çevre Kanunu'na dayanarak AB mevzuatı ile uyumlu ikincil mevzuat çıkartılmıştır. Avrupa Çevre Ajansı'na ve Avrupa Bilgi ve Gözlem Ağı'na Türkiye'nin katılımı yönünde gerekli hukuki alt yapı tamamlanmıştır.

AB'nin çevre politikası dikkate alınarak ÖUKP (Ön Ulusal Kalkınma Planı)'da su kaynaklarının korunması, içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinde verimliliğin artırılması, katı atık yönetimi altyapısının geliştirilmesi ve çevre yönetiminde kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi temel öncelikler olarak belirlenmiştir. Bu suretle çevre

alanındaki mevzuat uyum sürecinin, kurumsal altyapının iyileştirilmesi ve verimliliğin artırılması ile desteklenmesi hedeflenmektedir (Anonim 2003).

Çevre Mühendisliği'nin çalışma alanları arasında su kaynaklarının geliştirilmesi, havza yönetimi, içme suyu tesisleri ile kanalizasyon ve yağmur suyu şebekelerinin işletilmesi, yeraltı ve yüzey suları kirliliğinin kontrolü, evsel ve endüstriyel atık suların arıtılması vb. konular yer almaktadır. Bu çalışma ile Türkiye'deki mevcut kentsel atıksu arıtma tesislerinin envanteri çıkarılarak ülkemizde bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ışık tutulacaktır.

Kentsel atıksu arıtımı ve arıtma tesisleri ile ilgili bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan yakın tarihteki çalışmalara örnek teşkil edecek bazılarının sonuçları aşağıda verilmiştir.

Sperling *et al.* (2002), bir çalışmada kentsel atıksuların ve gelişen ülkeleri ilgilendiren özel odak noktaları ile alıcı suların arıtılması için standartların pratik olarak uygulanmasını incelemişlerdir. Bunun için; a) tipik sorunları belirlemek ve gelişen ülkelerde standartları uygulamak; b) standartları başarmak için zorunlu ölçülerin adım adım uygulanmasına gerek duymak; c) kurumsal gelişime gereksinim duymak; d) atıksu arıtma teknolojilerinin uygunluğunu belirlemek gerektiğini saptamışlardır. Yaptıkları çalışmada arıtma teknolojilerini basit ve pratik bir yolla sunmuşlardır. BOİ, KOİ, askıda katı madde, katılar, amonyak, toplam azot, toplam fosfor, atıl koliformlar ve parazit yumurtaları gibi önemli parametrelerin uygun atıksu kalite şartlarını göstermektedirler. Eker ve Çiner (2004), yapmış oldukları çalışmada Sivas Organize Sanayi Bölgesi (SOSB)'nde literatür bazlı ve deneysel atıksu karakterizasyonunu incelemişlerdir. %33,86 gibi düşük bir doluluk oranına sahip SOSB'nde faaliyete geçen 33 işletmede 14 gelecekte açılması planlanan işletmelerle birlikte 18 farklı kategoride sektör bulunmasına rağmen ağırlıklı bir sektör dağılımı olmadığını saptamışlardır. Atıksu kompozisyonunun belirlenmesi için 2 saatlik, 8saatlik ve anlık olmak üzere alınan 11 numunenin analizleri sonucunda SOSB atıksuyunun kuvvetli evsel atıksu niteliği taşıdığı ve ağır metal parametrelerinin deşarj sınırlarının altında kaldığını

belirlemişlerdir. Bu çalışmada biyolojik ve kimyasal arıtılabilirlik seçenekleri de ortaya konmuş ve kireç ilaveli olarak alüm 250 mg/l dozda pH 7'de %89 KOİ (Kimyasal oksijen ihtiyacı), %68 AKM (Askıda katı madde) giderim verimi ile optimum olarak değerlendirme yapmışlardır. Sonuç olarak, SOSB atıksuları için arıtma seçeneklerini belirlemişler; sırasıyla nötralizasyon havuzu, hızlı karıştırma, yavaş karıştırma, kimyasal çöktürme veya flotasyon havuzu ve çamur yoğunlaştırma ünitelerinden oluşan kimyasal arıtma yöntemlerini önermişlerdir.

Kontas *et al.* (2004), yaptıkları çalışmada 1991–2001 yılları arasında İzmir Körfezi'nde fitoplankton klorofil bitkisi ve inorganik nutrientlerin dağılımlarını inceleyerek N/P oranlarını belirlemişlerdir. (Fosfat fosforu için 0,01-0,19 ve 0,01-10 μM oranlarında ortalama konsantrasyon, orta, iç ve dış körfezlerde sırasıyla azot (nitrat+nitrit) için 0,11-1,8 ve 0,13-27 μM , silikat için 0,30-4,1 ve 0,50-39 μM , klorofil için 0,02-4,3 ve 0,10-26 $\mu\text{g l}^{-1}$ olarak saptanmıştır.) Sonuçlar Ege Denizi'nin kirlenmemiş sularından elde edilen değerlerle karşılaştırılmıştır. İzmir Körfezi'nde azotun sınırlayıcı element olduğu ve deterjanların neden olduğu fosfatın körfezin özellikle iç kısmında ötrofikasyon için önemli bir kaynak olduğu belirlenmiştir.

2000 yılı başlarında İzmir AAT evsel ve endüstriyel atıkları arıtmaya başlamıştır. Bu tesis 2000–2001 yılları arasında yaklaşık %60 kapasitede atıksu arıtmaktadır. AAT'nin kapasitesi azot giderimi için yeterli olmasına rağmen, fosfor giderimi için yetersizdir. Tesis yapıldıktan sonra 2000–2001 yılları boyunca körfezin orta iç kısımlarında N/P oranında düşüş olduğunu gözlenmiştir.

Alaton Arslan *et al.* (2007), yaptıkları bir çalışmada Türkiye'deki kentsel atıksu arıtma tesislerinin mevcut durumunu özetlemektedirler. Sonuçları, seçilmiş dört arıtma tesisinin performansı üzerinde ayrıntılı olarak anket çalışması yaparak belirlemişlerdir. Alıcı suların deşarj limitlerini yürürlükteki yönetmelik ile karşılaştırmış ve suyun giriş-çıkış kalitesini belirlemişlerdir. Seçilen tüm tesisleri ağır metal içeriğine ve klasik kontrol parametrelerine göre verimli bir şekilde işletmişlerdir. Sulama amaçlı atıksuların uygunluğunu mevcut sulama suyu kalite standartlarına göre değerlendirmişlerdir. veri

dökümlerine göre atıl koliform gibi özellikle bakteriyolojik parametre ile ilgili mevcut durumun umut verici olmadığını öngörmüşlerdir. Bu sorunun ana nedeninin, dezenfeksiyon ünitelerinin yetersizliği ve/veya uygun olmayan işlemler olduğunu saptamışlardır. Sonuç olarak, sulama suyu kalite standartları önceden belirlenmiş olan Türkiye'nin, atıksularını uygun bir şekilde sulamada yeniden kullanılmasına gereksinim duyduğunu belirtmişlerdir.

Azman (2007), yapmış olduğu çalışmada su, atıksu ve kentsel nitelikli atıksuların detaylı bir biçimde tanımlarını yapmıştır. Avrupa Birliği'nde kentsel atıksuların önemini, nasıl ve ne şekilde bertaraf edildiğini incelemiş, alıcı ortama deşarj standartlarını araştırmıştır. Türkiye'deki kentsel nitelikli atıksu ile ilgili yasal mevzuat ve uygulamaları inceleyerek, Avrupa Birliği mevzuatıyla karşılaştırmış ve analizlerini yapmıştır.

Alaton Arslan *et al.* (2009), İstanbul'da Avrupa Birliği destekli bir proje taslağı içerisinde geniş kapsamlı bir anket hazırlamış ve arıtılan atıksuyun yeniden kullanılabilirliğinin incelenmesi amacıyla şehrin mevcut kentsel AAT için araştırma yapmışlardır. Projenin dönüm noktalarından birini şekillendiren bu çalışmada dünyanın en kalabalık şehirlerinden biri olan İstanbul'un kentsel AAT'nin mevcut durumunu açıklamayı amaçlamışlardır. Şehrin denizlerle çevrili olması ve kullanılabilir alan sıkıntısı olmasından dolayı birincil arıtımın tercih edildiğı görülmüştür. Çalışmada tesislerin bazılarının çıkış suyu deşarj standartlarını sağlayan biyolojik arıtım ünitelerine sahip olduğu saptanmıştır. Tesislerin çoğı 100.000'in üzerinde nüfusa hizmet etmektedir ve otomasyon eksikliği, boruların kırılması, eski ve kapasitesinden fazla çalışan ekipmanlar gibi sorunların yaşandığı gözlemlenmiştir.

İSKİ, şehirde yaşayanlar için yüksek kalitede içme suyu sağlamak ve kentin atıksuyunu arıtmakla sorumludur. İSKİ, 20 yıldır tesislerin yapımından sorumlu şirketleri desteklemiş ve mevcut tesisler için hem ileri biyolojik arıtım, hem de ikincil arıtıma geçilmesine önayak olmuştur.

Üstün (2009), yaptığı çalışmada Bursa kentsel AAT'nde bulunan 9 metali (Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb ve Zn) 2002–2007 yılları arasında 23 ay için gözlemlemiştir. Aktif çamur prosesi ve atıksu stabilizasyon havuzlarındaki metal giriş ve çıkış konsantrasyonlarını 24 saat gözlemleyerek kompozit numuneleri ölçüp giderim verimini belirlemiştir. Ortalama giriş konsantrasyonları Cd için 2 µg/L ve Fe için 1975 µg/L olarak ölçülmüştür. Stabilizasyon havuzlarında giderim verimi Cd, Mn ve Pb için %20'den düşükken, Cr için %58'dir. Aktif çamur prosesinde Ni için %47 ve Cr için %95 oranında yüksek giderim verimi sağlanmıştır. Ayrıca çalışmada atıksuyun tarımsal amaçlı kullanımını incelemiş ve stabilizasyon havuzlarına giren atıksudaki Cr hariç bütün metal konsantrasyonlarının deşarj sınırlarına karar vermiştir. Çalışmada, sonuçları atıksu stabilizasyon havuzundaki çıkış değerlerini Cr, Cu, Ni, Pb için su kalitesi standartlarına indirmiştir. Buna ek olarak aktif çamur prosesinden çıkışın Zn, Mn, Cu, Cd için su kalitesi standartlarına ulaşmıştır. Ancak her iki proseste de metallerin periyodik özellikleri de dikkate alınarak, su kalitesi ve tarımsal kullanımda belirtilen elementlerin sürekli olarak gözlemlenmesine karar vermiştir.

Cansız (2010), yayınlamış olduğu bir çalışmada Türkiye'de planlı kalkınma dönemiyle birlikte uygulamaya konulan OSB politikaları ve uygulamalarının gelişimini incelemiştir. Bu çerçevede OSB'lerin mevcut durumunu ortaya koymuş, sorun alanlarını saptamış, OSB uygulamalarının ve OSB'lerin sorunlarını belirlemiş, OSB'lerin işletme başarıları üstündeki etkilerini analiz etmiş ve başarılı uluslararası örneklerden de yararlanarak OSB politikalarının etkinleştirilmesi için önerilerde bulunmuştur. Diğer taraftan daha az başarılı görülen OSB projelerinin de başarılı olabilmesi için OSB'lere verilecek yeni destek modellerini tartışmış, kümelenme ve yatırım dönemi destekleri ile işletmelerin OSB'lere taşınması konularına yönelik olarak yöntemler geliştirmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye'de OSB'de yer alan işletmelerin diğer işletmelere göre işletme performanslarının daha yüksek ve rekabet güçlerinin daha fazla olduğunu saptamıştır. OSB'lerin etkin çalışmama nedenleri arasında doğru yer seçimi, yönetim sorunları, destek unsurlarının temel yetersizliklerini belirlemiştir ve söz konusu alanlara ilişkin önerilerde bulunmuştur.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Su Kirliliği

Teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi, su kaynaklarından azami yararın sağlanmasına aracı olmakla birlikte, bu ilerlemeye paralel olarak sanayileşmenin ve şehirleşmenin de artması beraberinde çevre kirliliğini ve özellikle de su kirliliğini getirmiştir. İnsanlar devamlı olarak doğal hidrolojik çevrime müdahale etmekte, su kaynaklarının kalitesini düşürecek düzeylerde organik, inorganik ve biyolojik kirlenme oluşmaktadır. Su kirliliğinin çeşitli tanımlamaları yapılmakla birlikte ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) su kirliliğini, suyun kalitesini ölçülebilecek düzeyde kötüleştirecek miktar veya konsantrasyonlarda kanalizasyon suyu, endüstriyel atıksu ve diğer zararlı veya istenmeyen maddelerle bozulması olarak tanımlanmaktadır (Bayhan 1996).

Evlerden, ticaret ve sanayi kuruluşlarından kaynaklanan kanalizasyon atıkları su kirlenmesine yol açan başlıca etmenlerdendir. Genellikle kullanılan kanalizasyon sistemlerinde atıksular yağmur suyundan ayıramamaktadır. Bu yüzden toplam su miktarı sistemin kapasitesini aştığında atık suların büyük bölümü doğrudan akarsulara boşalan kanallara akar. Büyük kentsel bölgelerde yağmur suyunu toplamak için ayrı sistemler ya da göletler yapılmasına yüksek maliyetler yüzünden başvurulamamakta, bu durum ise su kirlenmesini ciddi biçimde etkilemektedir.

Sudan yararlanan sanayi tesisleri de bir dizi değişik etkisi olan kirleticilerin sulara karışmasına yol açar. Sanayileşmenin hızla ilerlemesiyle sanayi atıkları kanalizasyon atıklarını birkaç kat aşmıştır. Su kirliliğinde en önemli rolü oynayan sanayi dalları kağıt, kimya, petrol ve demir-çeliktir; Enerji santralleri de büyük miktarda atık ısının sulara karışmasına neden olur. Plastik üretiminde kullanılan polikloroditenil, insan, hayvan ve bitki yaşamı için büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu madde canlı hücrelerde biriktiğinden ve besin zinciri içinde yoğunlaştığından, başlangıçta çok küçük

miktarlarda bulunsa bile, besinler insanlarca kullanılmaya başlayana kadar tehlikeli miktarlara ulaşmış olur.

Tarım ilaçları, böcek öldürücüler ve kimyasal gübreler de su kirlenmesinde önemli rol oynamakla birlikte bu tarım atıklarının etkileri, kentler ile kentlerin çevresinde yoğunlaşmış yerleşim birimlerinin atıkları ve sanayi atıkları kadar büyük boyutlarda değildir. Kentlerin dışında su kirlenmesine neden olan başka bir etken de çoğunlukla bırakılmış madenlerdeki asitlerin çevredeki akarsulara karışmasıdır.

2.1.1. Tarımsal faaliyetlerin neden olduğu kirlilik

Tarımsal çalışmaların gereği olarak bitki hastalıkları ile mücadele amacıyla uygulanan pestisitlerin, verimin artırılması için toprağa verilen gübrelerin ve çeşitli kullanımlar altındaki alanlardan oluşan yüzey akışı, erozyon ve toprağın sürülmesi sonucu oluşan katı ve sıvı atıkların neden olduğu kirliliğe tarımsal kirlilik denir.

Tarımsal çalışmalarda daha fazla ürün elde etmek amacıyla arazilere uygulanan kimyasal gübrelerin neden olduğu kirlilikler vardır. Bunlar arasında en önemlileri azot ve fosforun doğal düzen içindeki dönüşümleri sonucunda kirlilik oluşmasıdır.

Kimyasal gübrelerin arazilere uygulanması ile verimde bir artış olacağı doğaldır. Ancak bu gübrelemenin, suların kirliliğine hangi oranda etkili olacağının da saptanması gerekir. Su kirliliğine neden olan bitki besin maddelerinden azot ve fosfor, tüm canlı varlıklar için belirli miktarlarda gerekli ise da fazla miktarının çeşitli sakıncaları bulunmaktadır. Belli başlı etkileri akarsular ve göllerdeki ötrofikasyon olayına neden olmasıdır. Bunun yanında fazla miktarda azot nedeniyle azot zehirlenmesinden ölen toplu balık gruplarına da rastlanmaktadır.

Hayvansal artıkların yarattığı kirlilik ise, hayvancılıkla ilgili olarak ahır ve ağıllardan yağışlarla yıkanan hayvan idrar ve dışkı artıklarının temizleme sularına, oradan yüzey

sularına karışması veya hayvan gübresinin tarlalara serilmesinden sonra yağışlarla yıkanarak yüzey sularına karışması şeklinde oluşan bir kirlilik şeklidir.

2.1.2. Endüstriyel faaliyetlerin neden olduğu kirlilik

Endüstrinin başlıca amacı üretim yapmaktır. Bu üretimi yaparken çok miktarda gaz, sıvı ve katı atık açığa çıkmaktadır. Bu nedenle endüstri tesislerinin atıklarını bertaraf etmesi gerekmektedir. Bugün pek de uygulanmayan bu yöntem sanayiye ek bir yük getirmektedir. Bu durumu sanayiye en az etkileyecek hale getirebilmek için seçilecek önleyici teknolojilerin iyi belirlenmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında her sanayinin üretim türü, üretim miktarı ve üretim teknolojileri farklı olduğundan çıkan atık suyun özellikleri de farklılık gösterecektir. Bundan dolayı seçilecek önleyici arıtma teknolojilerinin belirlenmesinde her endüstrinin ayrı ayrı ele alınması gerekmektedir.

Önleyici teknolojiler endüstri tesisi kurulmadan önce yer seçimi ile birlikte seçilmelidir. Bu nedenle kurulmuş ve çalışmakta olan tesislerde bu yöntem uygulanamaz. Önleyici teknolojiler atık suların nicel ve nitel özelliklerine göre belirlenir. Bu özellikler kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Organik madde miktarı, çözünmüş tuzlar, zehirli maddeler, renk ve bulanıklık, askıda katı maddeler, sıcaklık, pH, nutrient maddeler, yağ ve gres, radyoaktif maddeler, yüzey aktif maddeler (deterjanlar), fenol ve fenol türevleri, bakteriyolojik kirleticiler, tat ve koku yaratan bileşikler, tarım ilaçları, asitler ve bazlar, petrol ve petrol türevleri ve diğer bozunmayan (kalıcı) atıklar. Bahsi geçen kirlilik değişkenleri her endüstri için ayrı ayrıdır ve arıtım teknolojilerine karar verilirken bu kirlilikleri giderme teknikleri de ona göre seçilir.

Endüstriyel atıksuların çeşitleri; üretim işlemleri atıkları, soğutma suları, işyeri ve çalışanların temizliğiyle ve sıhhi kullanımla ilgili atıklar, yağmur suları ve temizlik suları olarak bilinmektedir (Azman 2007).

Endüstriyel faaliyetlerin neden olduğu kirlilikler beş alt grupta toplanabilir.

- **Kimyasal Kirlilik**

Bu kirlilik, sularda organik ve inorganik maddelerin bulunmasıyla oluşur. En çok karşılaşılan tipi ise, proteinler, yağlar, gıda maddeleri ve hidrokarbonlar nedeniyle oluşan organik kirlenmedir. Zamk ve jelatin üreten fabrikaların artıkları, mezbahaların atık sularında oldukça fazla miktarda protein bulunur. Kâğıt ve tekstil fabrikalarının artıklarında ise fazla miktarda karbonhidrat bulunmaktadır.

Sentetik deterjanlar da kimyasal kirliliğe neden olan maddeler arasındadır. Az miktarda bulunmaları halinde dahi sularda köpük oluşturduklarından suyun havalanmasını önler, arıtma sistemlerinin verimini düşürürler.

- **Fiziksel Kirlilik**

Fiziksel kirlenme, suyun sıcaklık, renk, bulanıklık ve koku gibi fiziksel özelliklerine etki eden bir kirlilik tipidir. Termal kirlenme, fiziksel kirlenmenin diğeri bir tipidir. Soğutma suyuna gereksinme duyulan termal enerji üreten istasyonlarda ve endüstrideki soğutma işlemleri sonucunda ortaya çıkan sıcak suların, akarsu, göl ve körfezlere dökülmesi termal kirlenmeye neden olmaktadır. Alıcı suyun sıcaklığında oluşan artış, sudaki biyolojik faaliyeti durdurmakta, suyun oksijen miktarını düşürmekte, reaksiyonu değiştirerek bir kısım kimyasal maddelerin çökmesine ve bir kısım maddelerin açığa çıkmasına neden olarak sudaki canlılar üzerinde değişik etkiler yapmaktadır.

- **Fizyolojik Kirlilik**

Suyun tadını ve kokusunu etkileyen bir kirlilik tipidir. Gıda endüstrisi artıkları ile kent kullanma suyu artıkları azotlu maddelerce zengin olduğundan son derece kötü bir

kokuya neden olurlar. Endüstri artık sularının demir, mangan, fenoller vb. kimyasal maddeler içerenleri suya özel, hoş olmayan bir koku ve tat verirler.

- **Biyolojik Kirlilik**

Sularda patojenik bakteri, mantar, alg, patojenik protozoa vb. bulunması nedeniyle meydana gelen kirlilik tipi biyolojik kirlenmedir. Diğer bir deyişle, suların tifo, kolera, amipli dizanteri vb. çeşitli hastalıkları yapan organizmalarla kirlenmesi olmaktadır.

Endüstri artık maddelerinin ve özellikle kanalizasyon sularının herhangi bir arıtma işlemine tutulmadan plajlara dökülmesi nedeniyle hastalık yapan maddeler çoğalmakta ve denize girenlerde başta kulak, burun, boğaz yanmaları; sinüzit, bağırsak hastalıkları karaciğer rahatsızlıkları ve tifoya neden olur.

- **Radyoaktif Kirlilik**

Atmosferdeki atom patlamalarının ve nükleer enerji santrallerinin neden olduğu kirliliktir. Atmosferdeki radyoaktif maddeler, yağışlarla yeryüzüne düşmekte, akarsulara karışmakta, bitkiler tarafından absorbe edilmekte, buradan otyiyenlere oradan da et yiyenlere geçerek gıda zincirinin üst halkasını oluşturan insanlara ulaşmaktadır.

Nükleer santrallerin artık maddeleri oldukça önemli çevre kirleticilerindedir. Bu atıklardan deniz dibine depo edilenlerden meydana gelen sızıntılar, son yılların önemli deniz kirleticisi olarak sayılmaktadır.

2.1.3. Yerleşim alanlarındaki atıkların neden olduğu kirlilik

Kentsel atıksu bir kentin evsel atık suyu ile endüstriyel atık suyunun ve/veya yağmur suyunun birbirine karıştıktan sonra ortaya çıkan yeni su karışımının adıdır. Kentsel atık sular, evsel atık sular ve endüstriyel atık sular gibi kendine özgü bir yöntemle arıtılır.

Bu kirliliğin iki önemli kaynağı, kanalizasyon ve çöplerdir. Bulaşıcı hastalık tehlikesi, kentleri, kapalı kanalizasyon sistemine zorlarken, yine kentlerdeki su sistemleri ile kanalizasyon arasında bir bağlantı göze çarpmaktadır. Kanalizasyon sistemine verilen pis suların boşaltılması genellikle akarsulara, göllere veya denizlere yapıldığından, kent artık suları, önemli bir kirlilik nedeni olmaktadır.

Çeşitli şekillerde kirlenen karasal kaynaklı akarsuların genellikle ulaştıkları en son nokta denizler ve okyanuslarıdır. Bu nedenle karasal kaynaklı akarsuları kirleten kaynak ve işlevler denizleri de kirletiyor demektir. Bununla beraber denizlerin kirlenmesi olayını şöyle özetleyebiliriz:

- Denizlerin havadan kirlenmesi
 - Hava taşıt araçlarının oluşturduğu kirlenme
 - Endüstri ve yerleşim bölgelerinde oluşan hava kirliliğinin, kimyasal reaksiyonlar (asit yağmurlar) sonucu sudaki maddelerle birleşmesi
- Denizlerin denizlerden kirlenmesi

Deniz trafiğinin neden olduğu kirlenmedir. Dünya denizlerinde deniz trafiğinin yoğunlaşmış olması, özellikle ham petrolün deniz yoluyla taşınması denizlerde önemli kirlenmelere neden olmaktadır. Petrol yüklü tankerlerin herhangi bir nedenle kazaya uğraması sonucu denize dökülen petrol, deniz eko sisteminde geniş çapta ve uzun süreli zararlar meydana getirmektedir. Şu ya da bu şekilde denize dökülmüş petrol veya petrol artılarının zararları başlıca üç grup altında toplanabilir:

- Bir litre petrol artığı kırk bin litrelik deniz suyunda oksijeni yok ederek yaşamı ortadan kaldırabilir.
- Suyun üzerini kaplayan yağ tabakası suyun buharlaşmasını engelleyerek bir ölçüde yağışların azalmasına neden olmaktadır.

- Suyun üzerindeki bu örtü güneş ışığının denizlerin derinliklerine ulaşmasını engelleyerek oksijeni azaltmakta ve bu da canlıların yaşam olanağını azaltmaktadır.

2.2. Atıksu Karakterizasyonunda Başlıca Parametreler

Toplanan atıksu numuneleri üzerinde endüstrinin tipine göre aşağıda sıralanan fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelerin bazılarının ölçümü yapılır. Ancak herhangi bir endüstri için bütün parametrelerin aranması ve ölçülmesi gereksizdir (Azman 2007).

- Fiziksel parametreler

Bir atık suyun fiziksel değişkenleri deyince akla gelen özellikleri renk, koku, bulanıklık, sıcaklık, toplam katı madde, çökebilir katı madde, askıda katı madde, anorganik ve organik katı madde, iletkenlik, radyoaktivitedir. Bunların en önemlileri sıcaklık ve katı maddelerdir.

- Kimyasal parametreler

Atıksuyun kimyasal değişkenleri deyince akla gelen pH, alkalinite, asidite, Cl^- , SO_4^{2-} , azot fosfor, gres ve yağlar, deterjanlar, KO_2 , BO_2 , ağır metaller, toksik maddeler haşere öldürücüler olarak sıralanabilir. Bunlardan önemli olanlar, pH, asidite, alkalinite, N, P, BO_5 , KO_2 'dir.

- Biyolojik parametreler

Toksik maddeler için, koliformlar (evsel atık sulardan dolayı kirlenme olup olmadığını anlamak için), diğer organizmalar (Salmonella, Shigella, Anthrax, virüsler, Alga,

Nematodlar ve diğerk solucanlar), Balık Biyodeneyi gibi biyolojik testler uygulanır ve atık suyun biyolojik değışkenleri belirlenir (Azman 2007).

Atıksu karakterizasyonundaki başlıca parametreler kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ)

Atıksular organik maddeler içerdüğinden, bunların konsantrasyonları, yani sudaki miktarları, kirlilik derecesinin ölçüsü olarak kabul edilir. Fakat atıksuların bileşimleri çok değışiktir ve içindeki maddeleri bir formülle ifade etmek mümkün değildir. Ayrıca bu maddeler arıtma tesisinde bozunmaya uğradıklarından, bu etkinin de dikkate alınması gerekir. Bu yüzden bu maddeleri konsantrasyonları ile ifade etme yoluna gidilmiştir. Organik maddenin ölçüsü olarak, biyokimyasal oksidasyon (karbonlu maddelerin oksitlenmesi) sırasında harcanan oksijen miktarı esas alınabilir ve bu değerk de BOİ olarak adlandırılır.

Biyokimyasal oksidasyon, su içinde bir yanma olayı olup, bu yanma esnasında suda çözülmüş oksijen kullanılır. Organik madde ihtiva eden sularda suların oksijen ihtiyacı $BOİ_5$, karbonlu maddelerin, tamamen CO_2 'ye dönüşmesine kadar artar. Teorik olarak sonsuz, pratik olarak yaklaşık olarak 10 gün kadar bir süre sonunda bütün karbonlu maddeler ayrışır. Bu esnada sarf edilen oksijene, birinci kademe nihai biyokimyasal oksijen ihtiyacı denir ve $BOİ_u$ ile gösterilir. Evsel atıksular için $BOİ_5$ ile $BOİ_u$ arasında $BOİ_5 / BOİ_u \approx 0,68$ bağıntısı vardır (Muslu 1996).

- Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)

Kimyasal olarak oksitlenebilen organik maddelerin oksijen ihtiyacı KOİ ile ifade edilir. KOİ asit ortamda kuvvetli bir kimyasal oksitleyici (potasyum dikromat gibi) vasıtasıyla ölçülür. Kimyasal olarak oksitlenebilecek bileşikler, biyolojik olarak oksitlenebileceklerden daha fazla olduğundan, kimyasal oksijen ihtiyacı, biyolojik

oksijen ihtiyacından daha büyüktür. Tasfiye edilmemiş atıksular için $BOI_5/KOI = 0,4-0,8$ (ortalama 0,65) alınabilir.

- Toplam Organik Karbon (TOK)

Özellikle çok küçük organik madde konsantrasyonları için uygun bir parametredir. Bu parametre, bilinen konsantrasyonlarda bir numuneyi yüksek sıcaklıkta bir fırına enjekte ederek saptanmaktadır. $BOI_5/TOK = 1-1,6$ alınabilir.

- Teorik Oksijen İhtiyacı (TeOI)

Atıksularda bulunan karbonhidratlar, yağlar, proteinler ve bunların ayrışma ürünleri genel olarak karbon, hidrojen, oksijen ve azottan meydana gelir. Numunenin kimyasal formülü biliniyorsa, içindeki karbonun oksitlenmesi için gerekli oksijen miktarı bulunabilir. Bu değer KOI ve BOI'den daha büyüktür. Çünkü KOI'de bile, kimyasal olarak oksitlenmeyen bir miktar karbonlu madde daima bulunur.

- Toplam Oksijen İhtiyacı (TOI)

TOI parametresi ise diğer parametrelerin bulunmasından daha sonraki yıllarda geliştirilmiştir. TOI deneyi, numuneyi platine katalizlenen bir yanma odasında kararlı son ürünlere çevirmeyi ve bu esnada tüketilen oksijen miktarını bulmayı hedef alır.

- Azot-Fosfor

Azot ve fosfor elementleri, mikroorganizmaların büyümesi için çok gereklidir. Bunlara besi elementleri (nütrient) denir. Azot, proteinlerin sentezi için temel yapı taşı olduğundan, atıksuların biyolojik yollarla tasfiyesinde azot konsantrasyonunu bilinmesi gerekir. Suyun azot miktarı az ise, tasfiye için dışarıdan azot eklenmesi gerekebilir.

Aksine, eğer, yüzeysel sulara verilen atıksu deşarjları nedeniyle oluşan alg ve yosunlarının kontrolü istenirse, alıcı ortamlara verilmeden önce, azotun uzaklaştırılmasına veya miktarının azaltılmasına ihtiyaç vardır.

Genellikle atıksularda azot, esas itibariyle proteinli maddelere ve üreye bağılı olarak bulunur. Bu maddelerin ayrışması ile azot, amonyağa dönüşür. Atık suyun tazelik derecesi, amonyak miktarı ile ölçülür.

Atıksularda azot pH'a göre, ya amonyum iyonu (NH_4^+) ya da amonyak (NH_3) şeklinde bulunur



$\text{pH} \geq 7$ ise denge sola doğru bozulur, $\text{pH} \leq 7$ ise amonyum iyonları ortama hâkim olur. Aerobik ortamda bakteri faaliyeti sonucu amonyak oksitlenerek nitrit ve nitrat haline gelir. Atıksularda nitrit azotu önemsizdir. Zira nitrit kararsız olup kolaylıkla nitrata dönüşür.

Konsantrasyonu, atıksularda 1 mg/l'yi nadiren geçer. Nitratlar ise azotun en ileri derecede oksitlenmiş halleridir. Atıksularda 0–20 mg N/L konsantrasyonlarında bulunabilir.

Alg ve diğer mikroorganizmaların çoğalması bakımından fosfor da önemlidir. Sularda fosfor fosfat olarak bulunur. Evsel atıksular genellikle fosfor bileşiklerince zengindir. Son yıllarda deterjan yapımında, katkı maddesi olarak fosfat ve polifosfat bileşikleri, büyük miktarlarda kullanılmaktadır. Bu Maddelerin yaklaşık %12-13'ünün fosfor ve %'den fazlasının polifosfat olduğu düşünülürse, sentetik deterjan tüketiminin artışı ile birlikte yüzeysel sulara fosfor deşarjı da artış göstermiştir. Genellikle evsel atıksularda 4–15 mg/L civarında fosfor bulunur (Öztürk vd 2005).

2.3. Atıksuların Arıtılması

Evsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar sonucunda kirlenmiş veya özellikleri değişmiş sular ile maden ocakları, cevher hazırlama tesisi çıkış suları, şehirlerde cadde, sokak ve benzeri alanlarda yağışlarla akışa geçen sular atık su olarak kabul edilebilir (Anonim 1988; Tünay 1996a; Tünay 1996b). İnsan başta olmak üzere diğer tüm canlıların yaşamını ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkileyen atıksular ilk olarak 1870 yılında ABD’de arıtmaya başlanmış olup günümüzde başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bütün dünya ülkeleri tarafından çeşitli derecelerde arıtıma tabi tutulmakta, konuyla ilgili yaptırım gücü yüksek hukuki düzenlemeler ve denetim mekanizmaları uygulamaya konulmaktadır (Ekmekyapar 2004).

Atıksuların arıtımında temel amaç; atıksuların kirlilik derecelerinin, kullanım yerlerine göre istenilen düzeye indirilmesidir. Bu amaçla kullanılan yöntemler genelde fiziksel temel işlemler, kimyasal temel prosesler ve biyolojik prosesler olarak üç grupta toplanabilir (Metcalf and Eddy 1991).

2.3.1. Fiziksel temel işlemler

Arıtım yöntemleri arasında fiziksel kuvvetlerin önde ve baskın olduğu uygulamalar fiziksel temel işlemler olarak bilinmektedir. En önemli temel işlemler ızgara, karıştırma, flokülasyon, sedimentasyon, flotasyon, filtrasyon ve gaz transferidir. Fiziksel arıtmada atıksular, içerisindeki kaba maddeler ayrılarak biyokimyasal oksijen gereksinimi (BOİ) düşük olan sular haline getirilir.

2.3.2. Kimyasal temel prosesler

Kimyasal maddelerin eklenmesi veya diğer kimyasal reaksiyonlarla kirleticilerin giderilmesini veya çevrilmesini sağlayan arıtım metodu kimyasal temel prosesler olarak adlandırılır. Atıksuların arıtılmasında, çöktürme, adsorpsiyon ve dezenfeksiyon en çok kullanılan yöntemlerdir (Ekmekyapar 2004).

2.3.3. Biyolojik temel prosesler

Biyolojik aktivitelerle atıksuların arıtılması biyolojik prosesler olarak bilinmektedir. Biyolojik arıtma özellikle koloidal veya çözülmüş halde bulunan parçalanabilir organik maddelerin giderilmesinde kullanılmaktadır. Bu maddeler ya gaz haline çevrilerek atmosfere verilmekte veya biyolojik hücre dokularına geçerek giderilmektedir (Metcalf and Eddy 1991). Biyolojik arıtım aynı zamanda atıksuda bulunan besin maddelerinin (azot ve fosfor) gideriminde kullanılmaktadır. Birçok durumda atıksular biyolojik olarak arıtılabilmektedir.

Belirtilen bu temel operasyon ve prosesler çeşitli arıtım seviyelerini sağlamak için kendi aralarında gruplanabilmektedir. Önceden beri fiziksel işlemler birincil, kimyasal ve biyolojik prosesler ikincil, üçünün birleştirilmesi ise ileri veya üçüncül arıtım olarak adlandırılır. İleri arıtımda ayrıca aktif karbon adsorpsiyonu, iyon değişimi, ters osmoz, elektrodializ gibi yöntemlerden faydalanılmaktadır (Pekin 1983).

2.4. Su Kalite Kriterleri ve Standartları ile Atıksu Standartları

Su kirliliğini önlemek için yapılacak müdahalelerde ilk akla gelen girişim kirlilik standartlarının belirlenmesidir. Standart belirlemede amaç su ortamlarında çeşitli kirlitici unsurların konsantrasyonları için üst limitlerin saptanmasıdır. Su kirliliği kontrolünün etkin biçimde yürütülebilmesi için özellikle tüm suların kullanım amaçlarına göre sınıflandırılması ve bu sınıflamaya uygun düşecek şekilde kirlilik sınırlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu sınırlar, kriterler, amaçlar ve standartlar çerçevesinde belirlenmektedir. Su kalitesi kriterleri, sularda bulunabilecek çeşitli kirlitici unsurların insan ve canlı yaşamı üzerindeki etkilerini, hangi konsantrasyonlarda ve hangi koşullar altında ne tür zararların oluşabileceğini belirleyen bilgilerdir (Anonim 1988). Suyun kullanılacağı yere ve amaca göre değişen kalite kriterleri vardır. Kalite kriteri kavramı, standart kavramından farklıdır. Kriterler, herhangi bir amaçla kullanılacak suyun o amaca uygun ve yeterli özelliklerinin, standartlar ise kullanıldıktan

sonra çevreye bırakılacak atıksuyun özelliklerinin ayrıntılı tanımıdır. Kalite kriterini saptamak için gerekli olan parametre sayısı ve bu parametrelerin alt ve üst limitleri, suyun kullanılacağı amaca göre belirlenir (Sağ 1993).

Çevre Kanunu'na dayalı olarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" 1988 yılından beri su kirliliği kontrolü ve su kaynakları kullanımını kapsayan yasal ilkeleri ortaya koymuştur. Yönetmelik ön arıtmada uyulması gereken hususların yanı sıra tam arıtma ile sonuçlanan ve deniz deşarjı yapılan haller için gerekli standartları tanımlamıştır. Çizelge 2.1'de atıksuların atıksu altyapı tesislerine bırakılmasında ön görülen standartlar verilmektedir (Anonim 1988).

Çizelge 2.1.Atıksuların atıksu altyapı tesislerine deşarjında öngörülen atıksu standartları

Parametre	Kanalizasyon sistemleri tam arıtma ile sonuçlanan atıksu altyapı tesislerinde	Kanalizasyon sistemleri derin deniz deşarjı ile sonuçlanan atıksu altyapı tesislerinde
Sıcaklık (°C)	40	40
pH	6,5–10	6–10
Askıda katı madde	500	350
Yağ ve gres (mg/L)	250	50
Katran ve petrol kökenli yağlar (mg/L)	50	10
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	4000	600
SO ₄ ²⁻ (sülfat) (mg/L)	1000	1000
Toplam sülfür (S ²⁻) (mg/L)	2	2
Fenol(mg/L)	20	10
Serbest klor (mg/L)	5	5
Toplam azot (N) (mg/L)	-(a)	40
Toplam fosfor (P) (mg/L)	-(a)	10
Arsenik (As) (mg/L)	3	10
Toplam siyanür (CN) (mg/L)	10	10
Toplam kurşun (Pb) (mg/L)	3	3
Toplam kadmiyum (Cd) (mg/L)	2	2
Toplam krom (Cr) (mg/L)	5	5

Çizelge 2.1. (Devam)

Parametre	Kanalizasyon sistemleri tam arıtma ile sonuçlanan atıksu altyapı tesislerinde	Kanalizasyon sistemleri derin deniz deşarjı ile sonuçlanan atıksu altyapı tesislerinde
Toplam civa (Hg) (mg/L)	0,2	0,2
Toplam bakır (Cu) (mg/L)	2	2
Toplam nikel (Ni) (mg/L)	5	5
Toplam çinko (Zn) (mg/L)	10	10
Toplam kalay (Sn) (mg/L)	5	5
Toplam gümüş (Ag) (mg/L)	5	5
Klorür (Cl) (mg/L)	10000	-
Yüzey aktif maddeler	Biyolojik olarak parçalanması Türk Standartları Enstitüsü standartlarına uygun olmayan maddelerin boşaltımı prensip olarak yasaktır.	

(a) Bu parametrelere atıksu değerlendirmesinde bakılmayacaktır.

Eğer su örneklerinin, her bir ilgili parametre için parametrik değere uygunluğu Çizelge 2.2.'teki şekliyle gösterilirse, arıtılmış atıksuyun ilgili parametrelere uygun olduğu varsayılır.

Çizelge 2.2 ve birincil arıtma tanımında belirlenen parametreler için, konsantrasyon ve/veya yüzde arıtım oranlarının Çizelge 2.3.'teki izin verilen maksimum uyumsuz örnek sayısına uygunluğu sağlanmalıdır.

Çizelge 2.2'de konsantrasyon olarak ifade edilen parametreler için, normal işletme şartlarında alınan başarısız örnek sayıları parametrik değerlerden %100'den fazla sapmamalıdır. Konsantrasyon olarak ifade edilen toplam askıda katı maddelere ilişkin parametrik değerler için sapmalar ise %150'ye kadar kabul edilebilir.

Çizelge 2.4.'te belirlenen parametrelerden her biri için alınan ve ölçülen örneklerin yıllık ortalama değerleri ilgili parametrenin Çizelge 2.3'te verilen değerlerini sağlamalıdır (Çevre ve Orman Bakanlığı 2006).

Çizelge 2.2. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ikincil arıtıma ilişkin deşarj limitleri*

Parametreler	Konsantrasyon (mg/l)	Minimum arıtma verimi (%)	Referans ölçüm metodu
Nitrifikasyonsuz ¹ Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (20°C’de BOİ ₅)	25	70-90 40 Madde 8 (c)	Homojen, filtre edilmemiş, çöktürülmemiş ham örnek. Tamamen karanlık ortamda 20°C ±1°C’de beş günlük inkübasyondan önce ve sonra çözünmüş oksijenin ölçülmesi. Bir nitrifikasyon inhibitörünün ilavesi
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	125	75	Homojen, filtre edilmemiş, çöktürülmemiş ham örnek. Potasyum dikromat yöntemi.
Toplam askıda katı madde (TAKM)	35 35 Madde 8 (c) (10000 E.N.’den fazla) 60 Madde 8 (c) (2000-10000E.N.)	90 ² 90 Madde 8 (c) (10000 E.N.’den fazla) 70 Madde 8 (c) (2000-10000 E.N.)	—Temsili örneğin 0,45 µm membran ile filtrasyonu. 105 °C’de kurutulması ve tartılması. —Temsili örneğin santrifüj edilmesi (ortalama 2800-3200 g.lık ivme ile en az beş dakika kadar),105 °C’de kurutulması ve tartılması.

¹ Eğer BOİ₅ ile yerine kullanılan parametre arasında korelasyon kurulabilirse, bu parametre bir başka parametre ile değiştirilebilir: toplam organik karbon (TOK) yada toplam oksijen ihtiyacı (TOİ) gibi.

² Bu şart yerleşim biriminin büyüklüğüne bağlıdır. Lagünlerden deşarjlara ilişkin analizler filtre edilmiş örnekler üzerinde yapılmakla birlikte; filtre edilmemiş su örneklerinde toplam askıda katı madde konsantrasyonu 150 mg/l’yi aşmamalıdır.

Çizelge 2.3. Atıksu numunesinden alınan örnek serisi ile izin verilen maksimum uyumsuz örnek sayısı

Bir yılda alınan örnek serisi	İzin verilen maksimum uyumsuz örnek sayısı
4-7	1
8-16	2
17-28	3
29-40	4
41-53	5
54-67	6
68-81	7
82-95	8
96-110	9
111-125	10
126-140	11
141-155	12
156-171	13
172-187	14
188-203	15
204-219	16
220-235	17
236-251	18
252-268	19
269-284	20
285-300	21
301-317	22
318-334	23
335-350	24
351-365	25

Çizelge 2.4. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri*

Parametreler	Konsantrasyon	Minimum arıtma verimi(%)	Referans ölçüm metodu
Toplam fosfor	2 mg/l P (10000-100000 E.N.) 1 mg/l P (100 000 E.N.'den fazla)	80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre
Toplam azot ¹	15 mg/l N (10000-100000 E.N.) 10 mg/l N (100 000 E.N.'den fazla) ²	70-80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre

*Yerel şartlara bağılı olarak parametrelerin biri veya ikisi birden uygulanabilir. Konsantrasyon değerleri veya arıtma verimleri uygulanacaktır.

¹ Toplam azotun anlamı: toplam Kjeldahl-azotu (organik azot + amonyak-azotu), nitrat (NO₃)⁻ azotu ve nitrit (NO₂)⁻ azotu

² Alternatif olarak günlük ortalama 20 mg/l N'yi aşmamalıdır. Bu şart AAT biyolojik reaktörünün işleyişi esnasında 12°C yada daha yüksek sıcaklıktaki suya uygulanacaktır. Sıcaklıkla ilgili koşullar yerine yerel iklim koşullarını göz önüne almak bağlamında işletme süresi ile ilgili kısıtlar uygulanabilir.

2.5. Organize Sanayi Bölgeleri

OSB (Organize Sanayi Bölgesi) st Kurulu verilerine göre ülkemizde 263 adet OSB tüzel kişilik kazanmış olup, 148 adet OSB tamamlanarak faaliyete geçmiş durumdadır. İşletmede olan OSB'lerden 42'sinin AAT mevcut olup, 26'sı AAT bulunan belediye kanalizasyonuna, 1'i arıtması olan başka bir OSB'ye, 2'si ise Yeşil evre Arıtma Kooperatifi'ne bağlıdır. 10 adet OSB'nin AAT inşaat, 5 adet OSB'nin ihale ve 17 adet OSB'nin proje aşamasındadır.

evre ve Orman Bakanlığı tarafından toplanan verilere göre AAT olan OSB'ler ve AAT olan belediyelerin kanalizasyonuna bağlanan OSB'ler atıksuyu fazla olan OSB'lerdir. Henüz AAT bulunmayan OSB'ler ise genellikle düşük atıksu debilidirler.

2872 sayılı evre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair 5491 sayılı Kanunun Geçici 4. Maddesi gereğince; "Atıksu arıtma ve evsel nitelikli katı atık bertaraf tesisini kurmamış belediyeler ile hâlihazırda faaliyette olup, AAT'ni kurmamış organize sanayi bölgeleri, diğer sanayi kuruluşları ile yerleşim birimleri, bu tesisleri Kanununda belirtilen sürede işletmeye almak zorundadır." hükmü bulunmakta olup, bu hüküm çerçevesinde sanayi bölgelerinin atıksu arıtma tesislerini işletmeye alma tarihi 13 Mayıs 2009 tarihinde sona ermiştir. Bu süre içerisinde atıksu arıtma tesislerini işletmeye almayan sanayi bölgelerine evre Kanununa göre cezai işlem uygulanması gerekmektedir. Yükümlülüklerini yerine getirmemiş olan OSB'lerin ikinci bir cezaya gerek kalmadan bu tesisleri en kısa sürede işletmeye almaları gerekmektedir (evre ve

Orman Bakanlığı 2011). Kentsel atıksu deşarjların ilişkin yükümlülükler ve süreler Çizelge 2.5’de verilmiştir.

Kentsel atıksuyun deşarjının raporlanması ve değerlendirilmesinde belirli hususlar dikkate alınır. İlgili idare, iki yılda bir kendi bölgelerindeki kentsel atıksu ve arıtma çamurunun bertarafı hakkında durum raporunun yayınlanmasını ve bu raporların en büyük mülki amir kanalıyla Bakanlığa gönderilmesini sağlar. Bakanlık gerekli görürse, idare her iki yılda bir bu bilgileri güncelleştirir ve Bakanlığa sunar.

Çizelge 2.5. Kentsel atıksu deşarjları ile ilgili yükümlülükler ve süreler

Nüfus*	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’ne Göre Arıtma Tesisini İşletmeye Alma Tarihleri (Yıl)	Ana Kollektör Yapımı İçin verilen Ek Süreler** (Yıl)	Bu Yönetmelik Gerekliliklerinin Sağlanması
>100000	2008	2	2022
100000–50000	2009	3	2022
49999–10000	2010	3	2022
9999–2000	2011	3	2022
<2000	-	-	-

Tarihler yılsonunu ifade etmektedir.

* 31.12.2014 tarihinden itibaren eşdeğer nüfus olarak alınacaktır.

** İş temrin planında ana kollektör ihtiyacını belirten ve Bakanlıkça uygun görülen belediyeler için geçerlidir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyali Türkiye'deki kentsel atıksu arıtma tesisleri olup, çalışmada Çevre Bakanlığı, belediyelerin internet siteleri ve daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen veriler incelenmiştir.

3.2. Yöntem

Araştırmada Türkiye'deki kentsel atıksu arıtma tesislerine ait;

- Belde/belediye/büyükşehir durumu,
- 2000, 2007, 2009 ve 2010 yılı nüfus değerleri,
- Arıtma tesisi durumu (var/yok/bağlı),
- İşletmeye alma tarihi,
- Deşarj izin belgesi (var/yok),
- Atıksu arıtım kapasitesi,
- Hâlihazırda arıttığı atıksu debisi,
- Tesisin bulunduğu yerin koordinatları,
- Bağlı ise bağlandığı tesisin adı,
- Yapım aşamasında ise durumu (ihale, proje, inşaat aşaması),
- Hizmet ettiği bölgede kanalizasyona bağlı nüfus,
- Deşarj yeri ve havzası,

verileri inceleme altına alınmış ve Türkiye'deki kentsel Atıksu arıtma tesislerine ait bir envanter çıkarılmaya çalışılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Büyükşehir Belediyeleri

Büyükşehir belediyeleri Türk belediyeçiliğine 1984 yılında girmiş olan üst kademe belediyeleridir. Bu belediyeler 1982 anayasasının 127. maddesindeki " büyük yerleşim yerlerinde özel yönetim biçimleri oluşturulabilir " hükmüne dayanılarak 1984 yılında kurulmağa başlanmıştır. O tarihe kadar, Türkiye’de belediyelerin hizmet alanları iç içe geçmezdi. Büyükşehir belediyeçiliğinde ise, büyükşehir hizmet alanı içinde birden çok ilçe veya birinci kademe belediyesi vardır. Dolayısıyla, belediye hizmeti aynı zamanda hem büyükşehir, hem de ilçe belediyesi eliyle yürütülür. Ancak, yasa büyükşehir ve ilçe belediyelerinin yürüttükleri hizmet türlerini birbirinden ayırmıştır.

Büyükşehir sınırları içerisindeki ilçe belediyelerini il içerisindeki diğer ilçe belediyelerinden ayırmak için, bu belediyeler genellikle metropolitan ilçe belediyesi olarak adlandırılırlar.

Türkiye’deki ilk büyükşehir belediyeleri 1984 yılı Ocak ayında çıkarılan 2972 sayılı yasa ve Mart ayında çıkarılan 195 sayılı kanun hükmünde kararname uyarınca üç büyük kentte kuruldu. Bu tarih itibarıyla, bu üç kentten, İstanbul’un 15, Ankara’nın 5 ve İzmir’in de 3 metropoliten ilçesi vardı. Aynı yılın Temmuz ayında çıkarılan 3030 sayılı yasa ile Büyükşehir ve ilçe belediyeleri statüleri netleşti.

1986–1988 döneminde beş büyükşehir belediyesi daha kuruldu. 1986 yılında 3306 sayılı yasa ile Adana, 1987 yılında 3391 sayılı yasa ile Bursa, 3398 sayılı yasa ile Gaziantep ve 3399 sayılı yasa ile Konya, 1988 yılında ise 3508 sayılı yasa ile Kayseri büyükşehir statüsüne geçirildiler. Adana, Bursa, Kayseri ve Konya’nın üç, Gaziantep’in iki metropoliten ilçesi vardı.

Türkiye’de nüfus artış ve şehirleşme hızının yüksek oluşu kent nüfuslarında büyük artışlar olması sonucunu doğurmaktadır. 1993 yılına gelindiğinde, altı büyük şehir

belediyesi daha kuruldu. Bu yedi büyükşehir; Antalya, Diyarbakır, Eskişehir, Erzurum, Mersin, İzmit ve Samsun'du. Ancak bu defa farklı bir uygulama yapıldı ve 505 sayılı kanun hükmünde kararname ile kurulan büyükşehirlerde ilçe belediyesi yerine, birinci kademe belediyesi kurularak, ilçe kuruluşu 2008 yılına kadar ertelendi. Bu şekilde kurulan büyükşehir içi ilk kademe belediyelerinin sayısı, Antalya, Diyarbakır, Mersin ve İzmit 'de üç, Eskişehir, Erzurum ve Samsun'da ise ikiydi.

2004 yılında çıkarılan 5216 sayılı yasayla, büyükşehir belediye sınırları için yeni kıstaslar getirildi. Buna göre, büyükşehir olma koşulu nüfusun en az 750 000 olmasıdır. Aynı yasa nüfus yoğunluğu çok yüksek olan İstanbul ve Kocaeli (İzmit) illerinin tamamını büyükşehir sınırları içerisine almaktadır. Diğer büyükşehirlerin sınırları için coğrafi ölçüm koşulu getirilmiştir. Buna göre il sınırları içinde olmak ve valilik binası merkez alınmak suretiyle,

- Nüfusu 2.000.000 dan fazla olan büyükşehirlerde 50 km yarıçapındaki yerleşim yerleri,
 - Nüfusu 1.000.000 – 2.000.000 arası olan büyükşehirlerde 30 km yarıçapındaki yerleşim yerleri,
 - Nüfusu 1.000.000 dan az olan büyükşehirlerde ise 20 km yarıçapındaki yerleşim yerleri
- büyükşehire dâhil edilmiştir.

İlk sekiz büyükşehir sınırları içinde, İçişleri Bakanlığı ilçe örgütleri (kaymakamlık) bulunuyordu. 1993 ve sonrasında kurulan sekiz büyük şehrin sınırları içindeki belediyeler ise birinci kademe belediyesi karakterindeydi. Çünkü bu ilçelerde ilçe örgütü kurulmamıştı. Bu durum 2008 yılında değiştirildi. 5747 sayılı yasa ile bu sekiz büyükşehirde ilçe örgütü de kurularak, ilk kademe belediyeleri ilçe belediyelerine dönüştürüldü. Aynı yasa ile ayrıca çeşitli büyükşehirlerde yeni ilçe belediyeleri de kuruldu. Gerek dönüştürülen ve gerekse yeni kurulan ilçe belediyelerin sayısı 43 olmuştur.

İl merkezleri genellikle il isimleri ile bilinirlerse de, bunun istisnaları vardır. Büyükşehir statüsündeki kentlerin üç tanesinde de merkez ve il ismi yakın zamana kadar farklıydı. Bu durum büyükşehir adının kullanılmasında da karışıklığa yol açabiliyordu. Ancak durum düzeltilmiştir.

- Mersin kenti İçel il merkeziydi. 2002 yılında çıkarılan 4764 sayılı yasa ile İçel ili yerine Mersin ili adı kullanılmaya başlandı. Bu sebepten büyükşehirin adı Mersin Büyükşehir Belediyesi'dir.
- İzmit kenti Kocaeli il merkeziydi. Yeni büyükşehir metropoliten ilçelerinin kuruluşuna dair 5747 sayılı yasada büyükşehir ismi Kocaeli Büyükşehir Belediyesi olarak değiştirildi. İzmit adı ise metropoliten belediyelerden (Saraybahçe) birine verildi.
- Adapazarı kenti Sakarya il merkeziydi. Yeni büyükşehir metropoliten ilçelerinin kuruluşuna dair 5747 sayılı yasada büyükşehir ismi Sakarya Büyükşehir Belediyesi olarak değiştirildi. Adapazarı adı ise metropoliten belediyelerden birinin adıdır.

2009 itibarıyla 16 büyükşehir içerisinde 146 ilçe belediyesi vardır. (Büyükşehir dışındaki ilçelerle birlikte toplam ilçe sayısı 892 dir.) En fazla metropoliten ilçesi olan büyükşehir 39 ilçe ile İstanbul'dur. İstanbul'u 22 ilçe ile İzmir, 18 ilçe ile Ankara, 12 ilçe ile Kocaeli ve 10 ilçe ile Sakarya izlemektedir. Diğer büyükşehirlerin metropoliten ilçe sayısı ise şöyledir: Bursa 7; Adana, Antalya ve Kayseri 5; Diyarbakır, Mersin ve Samsun 4; Erzurum, Gaziantep, Konya ve Eskişehir 2.

4.2. Büyükşehirlerin Ülke Nüfusundaki Yeri

İstanbul ve Kocaeli'nde bütün il nüfusu büyükşehir sınırları içindedir. Büyükşehir belediye sınırları içindeki nüfusun, bütün il nüfusuna oranı Ankara'da %95 in, İzmir ve Eskişehir'de %90'ın üzerindedir. Diğer büyükşehirlerde ise oran %90-%60 aralığındadır. Büyükşehirlerden İstanbul'un nüfusu 12 milyonu, Ankara'nın nüfusu 4 milyonu, İzmir'in nüfusu 3 milyonu aşmış olup, nüfus Bursa, Adana, Kocaeli ve

Gaziantep 'de bir milyon sınırının üzerindedir. (Kocaeli'nde bu durum 5216 sayılı yasanın bir sonucudur).

16 büyükşehir belediyesinin sınırları içinde ikamet eden nüfus toplamı 33 milyonun üzerindedir. (Ancak bu rakamda büyükşehir belediye sınırlarını genişleten 5216 sayılı yasanın da rolü vardır.) Bir başka değişle, büyükşehir belediye sınırları içinde ikamet eden nüfus ülke toplam nüfusunun %45'i kadardır. Buna karşılık, diğer 64 il ile büyükşehir belediyelerinin olduğu illerde büyükşehir dışında kalan kentsel ve kırsal nüfusun toplamı ise %55 dolaylarındadır.

Türkiye'deki belediyelerin (büyükşehir belediyeleri, il belediyeleri, ilçe ve belde belediyeleri) sahip oldukları atıksu arıtma tesislerinin yorumu, yapım tarihi, kapasitesi, çalışma durumu, arıtım yöntemi, yatırım bedeli vb. bilgiler ışığında sırasıyla büyükşehir belediyelerindeki atıksu arıtma tesisleri, şehir belediyelerindeki atıksu arıtma tesisleri, ilçe ve belde belediyelerindeki atıksu arıtma tesisleri şeklinde incelenmiştir. Bu verilerin derlenmesinde Çevre ve Orman Bakanlığının belediyelere ait atıksu arıtma tesislerine ilişkin 2010 yılı raporundan ve ilgili belediyelerin resmi web sayfalarındaki bilgilerden yararlanılmıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı 2010).

4.3. Büyükşehir Belediyelerindeki Atıksu Arıtma Tesisleri

4.3.1. Adana Büyükşehir Belediyesi AAT

Karaisalı AAT

Hâlihazırda 1200 m³/gün kapasiteli tesisin ikinci aşamasının da bitmesiyle kapasitesi 3000 m³/gün'e çıkartılacaktır. Karaisalı AAT'si giriş ve terfi yapısı, kum ve yağ tutucu, havalandırma havuzu dağıtım yapısı, havalandırma havuzu, çökertim havuzunun dağıtım yapısı, çökertim havuzu, çamur geri devir havuzu, çöplük terfi havuzu, çamur susuzlaştırma binası ve idari binadan oluşmaktadır.

✚ Seyhan ve Yüreğir atıksu arıtma tesisleri

Adana, Seyhan Nehri ile Adana Batı ve Adana Doğu olarak iki önemli havzaya ayrılmaktadır. Seyhan AAT, Seyhan İlçesi, Yenidam Mahallesi civarında, drenaj kanalına boşalan ana atıksu kollektörlerinin çıkışında 650.000 m² alan üzerinde bulunmaktadır. Yüreğir AAT ise, Yüreğir İlçesi Güneşli Kum Ocakları mevkiinde 400.000 m² alan üzerinde bulunmaktadır.

Doğu ve Batı Adana için iki adet AAT'nin anahtar teslim inşaatı, mekanik ve elektrik işleri 3,5 yılda tamamlanmış ve tesis 7 Haziran 2003 tarihinde devreye alınmış 1 yıllık devreye alma dönemi tamamlanarak Seyhan AAT 07.06.2004 tarihinde işletmeye alınmıştır. Bu atıksu arıtma tesislerinde Seyhan nehri ve drenaj kanallarına arıtılmadan deşarj edilen evsel ve ön arıtmadan geçirilen endüstriyel atıksular arıtılmaktadır. Anahtar teslimi olarak yaptırılan "Doğu ve Batı Adana atıksu arıtma tesislerinin inşaatı, devreye alınması ve işletilmesi" işinin ilk kısmı için yapılan harcama;

- İnşaat, mekanik ve elektrik işleri (3,5 yıl) 28.424.809,73 Euro
- Devreye alma dönemi boyunca test ve hizmetler (1 yıl) 850.000,00 Euro
- İşletme ve bakım dönemi (3 yıl) 7.124.073,00 Euro
- Yedek parça temini 625.853,27 Euro
- Gaz jeneratör ünitesi 1.674.799,24 Euro olmak üzere, toplam sözleşme bedeli 38.699.535,24 Euro'dur.

Doğu Adana AAT'nin mekanik arıtmadan biyolojik arıtmaya dönüştürülmesindeki harcama;

- İnşaat, mekanik ve elektrik işleri (20 ay) 13.873.619,51 Euro
- Devreye alma dönemi boyunca test ve hizmetler (1 yıl) 801.273,26 Euro
- Yedek parça temini 315.107,23 Euro
- Gaz jeneratör ünitesi 1.155.850,09 Euro olmak üzere 16.145.850,09 Euro'luk ilave yatırımla toplam sözleşme bedeli 54.845.385,33 Euro'dur.

Seyhan AAT için birinci aşama, hedef yıl 2010 yılı tahmini yükleri projelendirme bazı alınarak, mekanik ön-arıtma, ön çökeltme ve çok yüklü aktif çamur prosesine göre (VLBOD5=1,5 kg/m³/d), biyolojik arıtmayı kapsamaktadır. Bu ilk aşama dahilinde, çamur stabilizasyon (anaerobik mezofilik çürütme) ve çamur su-giderme tesisleri inşa edilmiştir. Çamur stabilizasyon ünitesi ikinci evre için tasarlanmıştır (hedef yıl 2025). Tesis, ileri aşamalarda azot ve fosfor arıtımı için genişletilmeye uygun bir şekilde projelendirilmiştir. Kum ve yağın giderilmesi için ızgaralar ve havalandırılmalı kum tutucudan oluşan mekanik ön arıtma tesisleri, Yüreğir AAT'nde, hedef yıl 2015 yükleri projelendirme bazı alınarak birinci aşama dâhilindedir. Tam biyolojik arıtmaya göre inşa edilmiş olan Seyhan AAT'nde çamur arıtma yapılmakta olup çamurdan üretilen metan gazı ile elektrik enerjisi üretilmekte ve tesisin %40 elektrik enerjisi karşılanabilmektedir. İlk aşamada (proje hedef yılı 2015) mekanik arıtmaya göre inşa edilmiş olan Yüreğir AAT biyolojik arıtmaya dönüştürülmüş olup, biyolojik arıtma kısmının inşaatı 27.07.2004 tarihinde başlamıştır. Tesis 07.06.2007'de tamamlanarak işletmeye alınmıştır. Tam biyolojik arıtmaya göre inşa edilmiş olan Yüreğir AAT'nde çamur arıtma yapılmakta olup çamurdan üretilen metan gazı ile elektrik enerjisi üretilmekte ve tesisin %60 elektrik enerjisi karşılanabilmektedir. Şekil 4.1'de Adana Seyhan AAT ve Şekil 4.2'de Adana Yüreğir AAT görülmektedir.



Şekil 4.1. Adana Seyhan AAT



Şekil 4.2. Adana Yüreğir AAT

4.3.2. Ankara Büyükşehir Belediyesi AAT

ASKİ Tatlar AAT

ASKİ tarafından 1988 yılında evsel ve endüstriyel atıksular ile ilgili, proje aşaması ve ihale ilanı sonrasında Türk-Alman Konsorsiyumu ile yapılan sözleşme 1992 yılında imzalanmıştır. Merkezi AAT'nin beş yıllık inşa dönemi sonunda, 1 Ağustos 1997 tarihinde işletmeye açılmıştır. Altı aylık işletmeye alma ve iki yıllık eğitim ve işletme dönemleri sonrasında Kesin Kabul Tutanağı 12 Mayıs 2000 tarihinde imzalanmış ve ASKİ, tesisi ve işletme sorumluluğunu devralmıştır. Tatlar AAT, günde 765.000 m³ atıksu arıtma kapasitesi ile aktif çamur prosesi bazında projelendirilerek inşa edilmiştir. Bu projenin yatırım finansmanı ASKİ öz kaynakları ve Federal Alman Cumhuriyeti'nden kredi kuruluşu Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) kanalıyla sağlanmıştır. Tesis alanı şehir merkezinin batısında 45 km mesafede, Ankara Çayı akıntısı yönündeki Tatlar köyünün (Sincan yakınında) yanında yer almaktadır. Tesisin yeri, 2025 yılında dahi şehir yerleşiminin dışında kalacağı dikkate alınarak seçilmiştir. Şehrin ve arıtma tesisinin tipografisi, atıksuyun arıtma tesisine taşınmasında pompa

istasyonu gerektirmeyecek şekilde tasarlanmasını olanaklı kılmıştır. Kanalizasyon sisteminde toplanan bütün atıksular tesise tamamen cazibeyle ulaşmaktadır. 2025 hedef yılı için tesis alanı 182 hektar alanı kapsamaktadır ve ilk aşamada yaklaşık 1/3'ü kullanılmıştır. Tesis 2002, 2010 ve 2025 yıllarında üç aşamada genişletilecektir.

Ankara Merkezi AAT'nde arıtma için kullanılan proses, anaerobik çamur stabilizasyonlu aktif çamur tekniği ve bant filtre presli mekanik çamur suyu alma tekniğidir. Aktif çamur tesis tekniği, teknik kriterlere göre seçilmiştir ve maliyet unsurları gözetildiğinde en uygun çözümü sergilemektedir.

AAT şu anda (1.aşama) kaba ve ince ızgaralar ile kum tutuculardan oluşan ön arıtma aşamasını kapsamaktadır. Yüzen ve askıdaki katı maddeleri bertaraf etmek için her biri 50 m çapında on (10) ön çökeltme tankı ile her biri 55 m çapında yirmi (20) son çökeltme tankı yapılmıştır. Doksan (90) adet havalandırıcı beş(5) havalandırma tankı (35 x 153 m) aktif çamur prosesini sağlamaktadır. Arıtma prosesi sonrasında Ankara Çayı'na giden çıkış suyunun BOİ₅ değeri limit değer olan 30 mg/l'nin çok altındadır. ASKİ Tatlar AAT Şekil 4.3'de görülmektedir.



Şekil 4.3. ASKİ Tatlar AAT

ASKİ Kalecik AAT

Kalecik ilçesinde 20.000 nüfusa hizmet verecek olan ileri AAT'nin yapımına 2009 yılı Ağustos ayında başlanmış ve 240 günde tamamlanmıştır. Tesis üç kademe olarak planlanmış olup inşa edilen 1. kademe günlük 2.500 m³ atıksu arıtabilecek kapasitededir. Nüfus artışına bağlı olarak, daha sonraki yıllarda önce 68.000 nüfusa, daha sonra da 160.000 nüfusa hizmet verebilecek şekilde tesisin kapasitesi genişletilecektir. Arıtılan sular bu bölgede bulunan tarımsal alanların ve yeşil alanların sulamasında kullanılabilir kalitede olacaktır.

Tesisin işletimi SCADA otomasyon sistemi ile yapılmakta olup kumanda kontrol odasından tüm üniteler izlenmekte ve gerektiğinde müdahale edilmektedir.

ASKİ Karaköy AAT

Karaköy AAT uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi ve azot, fosfor giderimi de sağlayacak birimlere sahip bir tesistir. Uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi, çamur stabilizasyonu da sağladığından çamur stabilizasyonu için ilave birimlere ihtiyaç yoktur. AAT'ni oluşturan proseslerin tamamı Avrupa'da çok yaygın olarak ve geçerliliğini kanıtlamış Alman ATV-DVWK standartlarına göre yapılmaktadır.

Karaköy AAT 180.000 kişiye hizmet verecektir. Çıkış suları ultraviyole ışınlarıyla dezenfekte edilecek ve 1. sınıf sulama suyu kalitesinde su elde edilecektir. Azot ve fosfor giderimi de yapabilen 42.000 m³/gün kapasiteli bu AAT'nde Çubuk, Esenboğa, Sirkeli, Altınova, Sarayköy, Pursaklar, Akyurt ve Karacaören ilçeleri ile birlikte bazı köylerin ve imar dışı mevcut yerleşim alanlarının atıksuları arıtılacaktır. ASKİ Karaköy AAT Şekil 4.4'de görülmektedir.



Şekil 4.4. ASKİ Karaköy AAT

✚ ASKİ Çubuk AAT

Çubuk AAT'de tıpkı Karaköy AAT gibi uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi ve azot, fosfor giderimi de sağlayacak birimlere sahip bir tesistir. Uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi, çamur stabilizasyonu da sağladığından çamur stabilizasyonu için ilave birimlere ihtiyaç yoktur.

AAT'ni oluşturan proseslerin tamamı Avrupa'da çok yaygın olarak ve geçerliliğini kanıtlamış Alman ATV-DVWK standartlarına göre yapılmaktadır.

Çubuk AAT 110.000 kişiye hizmet verecektir. Çıkış suları ultraviyole ışınlarıyla dezenfekte edilecek ve 1. sınıf sulama suyu kalitesinde su elde edilecektir. Azot ve fosfor giderimi de yapabilen 19.200 m³/gün kapasiteli bu AAT'nde Çubuk, Esenboğa, Sirkeli, Altınova, Sarayköy, Pursaklar, Akyurt ve Karacaören ilçeleri ile birlikte bazı köylerin ve imar dışı mevcut yerleşim alanlarının atıksuları arıtılacaktır

4.3.3. Antalya Büyükşehir Belediyesi AAT'leri

Antalya'da 3 adet AAT bulunmakta olup, bunlar Hurma, Lara ve Kuyab Kundu atıksu arıtma tesisleridir.

Antalya Hurma İleri AAT

Hurma İleri arıtma tesisi, Antalya-Kemer karayolunun 16. km sinde, Tünektepe yolu üzerinde kıyıdan 2600 m uzaklıkta kurulmuştur. Antalya Su ve Atıksu İdaresi (ASAT) Genel Müdürlüğü 30 Eylül 1996 tarihinde ön arıtma tesisinin temelini atmış ve 17 Şubat 1999 yılında yapımını tamamlamıştır.

Ön arıtma sisteminde organik madde arıtımı yapılmadığı için denize verilen çıkış suyunun kirlilik yaratma tehlikesine karşın biyolojik atıksu arıtma ünitesi yapılması kararlaştırılmıştır. Hurma İleri arıtma tesisi 1milyon nüfusa göre projelendirilmiş olup, her hat 250 bin nüfusa göre tasarlanmıştır. Tesisin 250 bin nüfusluk bölümünün temeli 17 Nisan 2001 tarihinde atılmıştır. I. Kademe olarak inşa edilen bu kısım aynı yıl içerisinde tamamlanarak 29 Aralık 2001 tarihinde hizmete açılmıştır. II. Kademenin 12.07.2004 tarihinde tevzi inşaatına başlanmış olup Ocak 2005 tarihinde ünite devreye alınmıştır. Böylece şu anda 75.000 m³ atıksu arıtma kapasiteli tesis 500 bin nüfusa hizmet vermektedir.

Tesis Antalya'nın batı bölgesindeki Hurma mevkiinde yer almaktadır. Evsel atıksular, çeşitli çap ve özelliklerde işletmede olan 750 km'nin üzerinde kanalizasyon şebekesi ve şehrin çeşitli bölgelerinde bulunan 9 adet terfi istasyonu ile AAT'ne taşınmaktadır

Mevcut tesiste günde 75.000 m³/gün arıtma kapasitesine hizmet edilmektedir. Büyükşehir Belediyesi hizmet sınırlarının genişlemesi ile tesisin öngörülen nihai kapasitesi 1.000.000 EN iken bu değer 1.400.000 EN'a çıkartılarak ve 210.000 m³/gün atıksu arıtılacaktır. Antalya Hurma AAT Şekil 4.5'de görülmektedir.



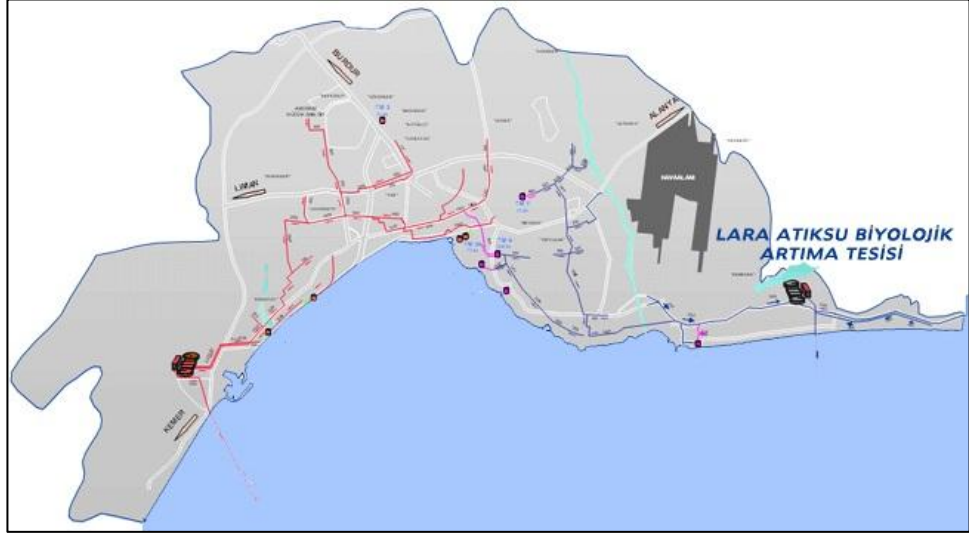
Şekil 4.5. Antalya Hurma AAT

Şu anda yapımı devam eden yeni proje kapsamında ön arıtma tesisi üstü kapalı ve koku giderme ünitesi ile birlikte yeniden inşa edilmektedir. İlave olarak ön çöktürme havuzları ve çamur çürütücüler yapılmaktadır. Kapasite artışının doğrultusunda anaerobik reaktörlerin ve çökeltim havuzlarının sayıları arttırılmaktadır. Havalandırma havuzlarındaki mikserler, difüzör hatları ve difüzörler yenileri ile değiştirilmekte ilave olarak içsel sirkülasyon pompaları monte edilmektedir. Çamur susuzlaştırmada kullanılan belt-presslerin yerini dekantörler alacaktır.

Mevcut AAT; ön arıtma, biyolojik arıtma, çamur susuzlaştırma ve çamur kurutma ünitelerinden oluşmakta olup, mevcut kirlilik değerlerine ve atıksu debilerine göre dizayn edilmiştir. AATnde azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi uygulanmaktadır.

Antalya Lara ileri AAT

Lara ileri AAT, kent merkezine 17 km mesafede, Lara plajının 250 m kuzeyinde bulunmaktadır. Antalya Lara AAT'nin konumu Şekil 4.6'da görülmektedir.



Şekil 4.6. Antalya Lara AAT'nin yeri

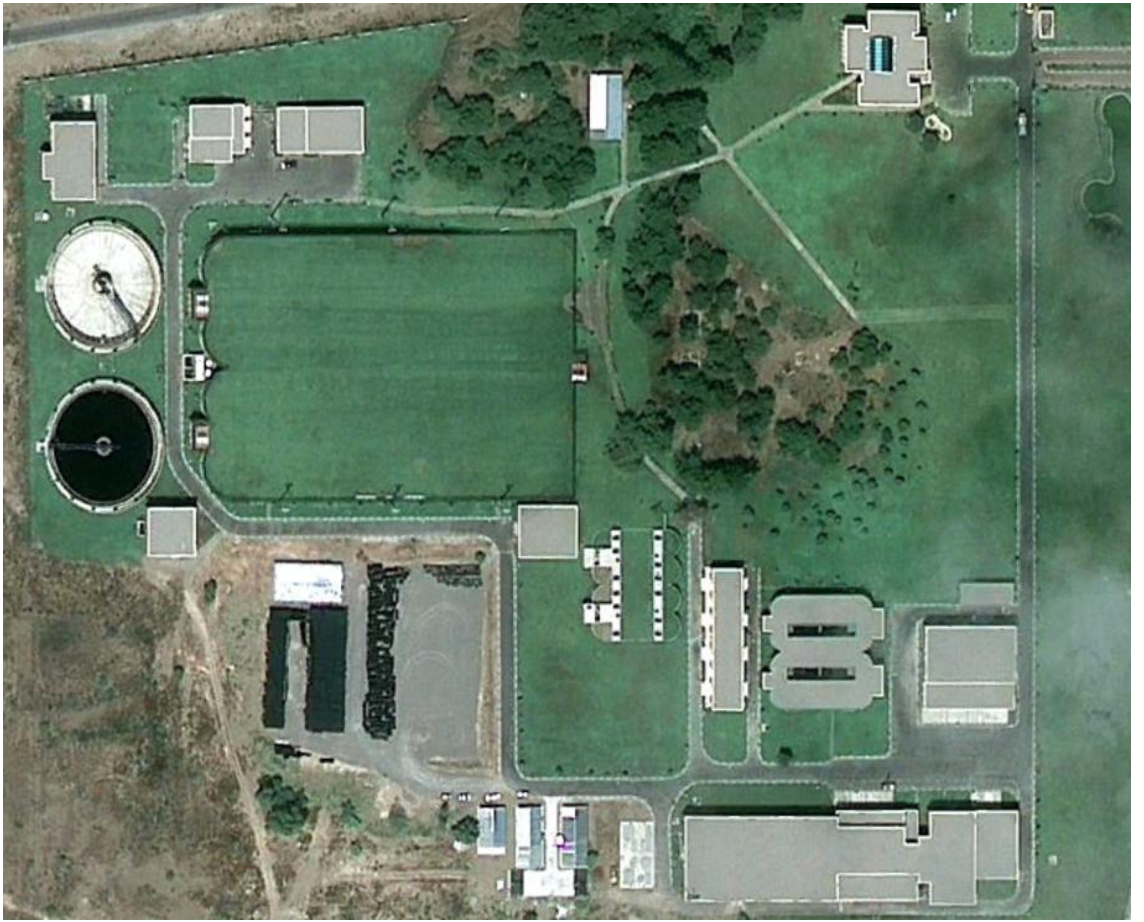
ASAT Genel Müdürlüğü tarafından planlanan Doğu Bölgesi projesi, Lara AAT 2 adet terfi pompa istasyonu ve derin deniz deşarjı (DDD) projesini kapsamaktadır. Söz konusu proje ile Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde Batı Bölgesinin dışında kalan nüfus ile bölgede bulunan turistik tesislerin atıksuları arıtılmaktadır. Bölgedeki atıksular kanalizasyon şebekesi ile toplanıp arıtma sonrasında DDD ile bertaraf edilmektedir.

180 dönüm arazi üzerine inşa edilmiş olan arıtma tesisinde 80 dönüm yeşil alan ve havalandırma havuzlarının üstünde 12 dönüm olimpik ölçülerde çim futbol sahası bulunmaktadır.

Lara ileri AAT deşarj standartlarında tanımlı parametreleri sağlayacak kalitede atıksu arıtımını gerçekleştirileceği şekilde 4 kademe olarak tasarlanmıştır. Her bir kademe $31.250 \text{ m}^3/\text{gün}$ kapasitede olup, ön arıtma ünitesi 500.000, biyolojik arıtma 250.000 eşdeğer nüfus kapasitesine sahip olarak yatırımı gerçekleştirilmiş ve işletmeye alınmıştır. Antalya Lara AAT Şekil 4.7'de görülmektedir.

Tesis ön arıtma (fiziksel arıtma), biyolojik arıtma ve çamur susuzlaştırma ünitelerinden oluşmaktadır. Tesise gelen atıksu içerisinde bulunan kaba malzemelerin tutulması

amacıyla ilk etapta ön arıtmadan geçirilmektedir. Ön arıtma 2 adet 5 cm aralıklı halatlı kaba ızgara, suyun terfisi için 4 adet asil ve 2 adet yedek 802 m³/saat kapasiteli dalgıç pompanın bulunduğu terfi haznesi, 3 cm aralıklı 2 adet arka taramalı ızgara ve 6 mm aralıklı 2 adet plastik konveyör ızgara ve %30 yağ gres giderimini sağlayan 2 adet havalandırılmalı kum tutucudan oluşmaktadır. Ön arıtmadan geçen atıksu biyolojik arıtma ünitelerine geçmektedir.



Şekil 4.7. Antalya Lara AAT

Biyolojik arıtma üniteleri 1.500 m³ hacimli 1 adet selektör tank, 3 adet toplamda 4.500 m³ hacme sahip anaerobik reaktör, 4 adet her biri 17.000 m³ hacme sahip havalandırma havuzu, 2 adet her biri 5.000 m³ hacme sahip çökeltim havuzu ve 2 asil 1 yedek 830 m³/saat kapasiteli dalgıç pompadan oluşan geri devir haznesinden oluşmaktadır. Biyolojik arıtmada tam nitrifikasyon ve denitrifikasyon ile azot gideriminin anaerobik

ve aerobik havuzlarda fosfor gideriminin sağlandığı Bardenpho sistemi uygulanmaktadır.

Çamur susuzlaştırma üniteleri 2 adet her biri 1.600 m³ hacimli çamur tankı, 2 adet 100 m³/saat hacimli dekantörden oluşmaktadır. Sistemden çekilen %0,85 katı madde içeren fazla çamur dekantörler vasıtası ile %25 kuruluğa getirilerek kamyonlar ile Hurmada bulunan termal kurutma tesisinde işlenmektedir.

Lara ileri AAT, arıtma teknolojisinde dünyaca kabul görmüş Alman ATV-131 standartlarına göre işletilmektedir. Tesiste arıtılan yüksek kalitedeki çıkış suyu atıksu deşarj pompa istasyonundan başlayarak 1.200 mm çapındaki boru hattından oluşan derin deniz deşarj sistemi ile karadan 950 metre, Antalya Lara sahilinden 2.250 metre uzaklıkta ve 22 metre derinlikte deşarj edilir.

Lara ileri AAT'nin çevreye bir diğer kazanımı, arıttığı atıksuyu sulama sisteminde kullanabilmesidir. Tesisteki mevsimlik bitkiler kurulan serada peyzaj personelleri tarafından yetiştirilmektedir. Bu tesise ait tüm üniteler ve kollektör hattı üzerinde bulunan terfi merkezlerindeki tüm ekipmanlar SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) sistemi ile 24 saat uzaktan izlenerek kontrol edilmektedir.

Atıksu arıtma tesislerinde görülen kokunun kaynağı, atıksu ile beraber gelen kimyasallar ya da organik maddenin ayrışması sonucu oluşan gazlardır. Atıksulardan kaynaklanan koku sebebi olan gazların en önemlileri hidrojen sülfür, amonyak, merkaptanlar gibi kimyasallardır.

Lara ileri AAT'nde koku sorununun çözülmesi ve etrafta bulunan yerleşim yerlerinin etkilenmemesi için wet scrubber sistemi ile çalışan koku giderme ünitesi bulunmaktadır. Tesiste bulunan wet scrubber ünitesi hidrojen sülfür, amonyak gibi koku sebebi olan gazları içeren havanın ortamdan emildikten sonra absorpsiyon, adsorpsiyon ve oksidasyon prosesleri ile kokudan arındırılmasını sağlamaktadır.

Lara ileri AAT'nde asidik + bazik olmak üzere yatay akışlı ardışık wet scrubber sistemleri bulunmaktadır. Bu sistemlerde ortamdan saatte 6 çevrim ve saatte 10 çevrim seçenekleri ile emilen hava, yüksek yüzey alanı sağlayan dolgu malzemesinden geçirilirken, nozullar ile püskürtülen yıkama çözültisi ile temas etmesi sağlanmaktadır. Böylece kokunun bulunduğu bölümden emilen hava temizlenerek dışarıya verilmektedir.

Ayrıca Antalya Kunda Turizm Yatırımcıları Birliği tarafından Kuyab-Kunda AAT kurulmuştur. Antalya Kuyab Kunda AAT Şekil 4.8'de görölmektedir.



Şekil 4.8. Antalya Kuyab Kunda AAT

4.3.4. Bursa Büyükşehir Belediyesi AAT

Bursa'da Doğu ve Batı AAT olmak üzere iki adet büyük AAT bulunmaktadır. Bunun yanında Bursa Büyükşehir sınırları içerisinde Gemlik, Mudanya, Kurşunlu ön arıtma ve

DDD, Çalı AAT, Hamitler AAT ve Görükle AAT'leri olmak üzere toplam 8 ATT mevcuttur.

BUSKİ batı AAT

Bursa Batı AAT, kentin batı havzasındaki evsel atıksuların arıtılması amacıyla Özlüce mevkiinde, 100.000 m²'lik bir alanda kurulmuş, yaklaşık olarak 650.000 eşdeğer nüfusa hitap edecek şekilde, ortalama proje debisi 2017 yılı için 87.500 m³/gün ve 2030 yılı için 175.000 m³/gün evsel atıksuyun arıtılmasına hizmet edecek kapasitede iki aşamalı projelendirilmiştir İleri biyolojik arıtma proseslerinin uygulandığı tesislerde, azot ve fosfor giderimi de gerçekleştirilmektedir. Tesis Nisan 2006'da tamamlanarak işletmeye alınmıştır.

Tesisin yatırım maliyeti 14,9 Milyon TL+ 5,9 Milyon €, işletme ve bakım giderleri 6 Milyon TL + 114.660 € dur.

II. Kademe Batı AAT karbon ile birlikte azot ve fosfor giderimini de içeren ve stabil çamur üreten uzun havalandırmalı aktif çamur prosesidir. Arıtma çamuru mekanik olarak susuzlaştırıldıktan sonra kireçlenerek depolanacaktır.

Tesise giriş yapısına gelen atıksu, ön arıtma tesislerinde fiziksel olarak arıtıldıktan sonra selektör tankına gider ve biyolojik arıtım süreci başlar. Aşırı yağışlar nedeniyle, tesise atıksuyun fazla gelmesi veya tesiste bakım, onarım gerekmesi durumunda, atıksuyun by-pass edilmesi gerektiğinde; giriş yapısına gelen atıksu, 1. kademe burgulu pompalar ile terfi edilip, ızgara ve kum tutucu ünitelerden geçtikten sonra, 1600 mm çaplı çelik boru ile dereye cazibeli deşarj edilir.

Ön arıtma iki kademeli burgulu pompalar, ızgara, kum tutucu ve debi ölçüm ünitelerinden oluşmaktadır. BUSKİ Batı AAT Şekil 4.9'da görülmektedir.



Şekil 4.9. BUSKİ Batı AAT

✚ BUSKİ doğu AAT

Bursa Doğu AAT, kentin doğu havzasındaki evsel atıksuların arıtılması amacıyla Küçük Balıklı mevkiinde, 250.000 m²'lik bir alanda kurulmuş, yaklaşık olarak 1.550.000 eşdeğer nüfusa hitap edecek şekilde, ortalama proje debisi 2017 yılı için 240.000 m³/gün ve 2030 yılı için 320.000 m³/gün evsel atıksuyun arıtılmasına hizmet edecek kapasitede iki aşamalı projelendirilmiştir. İleri biyolojik arıtma proseslerinin uygulandığı tesislerde, azot ve fosfor giderimi de gerçekleştirilmektedir. Tesis Nisan 2006'da tamamlanarak işletmeye alınmıştır. Tesisin yatırım maliyeti 33,5 Milyon TL + 10,8 Milyon €, işletme ve bakım giderleri 15 Milyon TL + 157.626 € dur. II. Kademe Doğu AAT karbon ile birlikte azot ve fosfor giderimini de içeren ve stabil çamur üreten uzun

havalandırmalı aktif çamur prosesidir. Arıtma çamuru mekanik olarak susuzlaştırıldıktan sonra kireçlenerek depolanmaktadır. BUSKİ Doğu AAT Şekil 4.10'da görülmektedir.



Şekil 4.10. BUSKİ Doğu AAT

✚ Hamitler katı atık süzüntü suyu arıtma tesisi

20 milyon ton nihai depolama kapasitesiyle 2025 yılına kadar hizmet vermesi planlanan Bursa Büyükşehir Belediyesi Hamitler katı atık depolama sahasından kaynaklanan ve yüksek kirlilik yüküne sahip katı atık süzüntü sularının arıtılarak toprağın, yeraltı ve yüzey sularının kirlenmesinin önlenmesi amacıyla tesis kurulmuştur. Katı atık süzüntü suyu arıtma tesisinde arıtılan süzüntü suyu kanalizasyon sistemi ile Batı AAT'ne

iletilerek tekrar arıtmaya tabii tutulmaktadır. Birinci aşama, 2004 yılında tamamlanmış olup, işletme halindedir. Arıtma tesisi; 2020 yılı için 500 m³/gün, 2030 yılı için 1000 m³/gün süzüntü suyunun arıtılmasını sağlayacak kapasitede, iki aşamalı olarak projelendirilmiştir. Süzüntü suyu arıtma tesisinin projelendirilmesinde aşağıdaki kirlilik yükleri esas alınmıştır.

Çalı AAT

Çalı beldesinde toplanan evsel nitelikli atıksuların arıtılması amacıyla, 2002 yılında işletmeye alınan Çalı AAT'nin rehabilitasyonu için 2006 yılında ihale yapılmış, 2006 yılı Aralık ayında rehabilitasyon işleri tamamlanmıştır. Tesisin 01.02.2010 tarihinden itibaren arıtma-3 kapsamında işletimi devam etmektedir. Çalı atıksu arıtma tesisi 1000 m³/gün kapasiteli olarak projelendirilmiştir. Tesisten çıkan su, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen değerlere getirilmektedir.

Yeşil Çevre AAT

Gürsu Kuşalanı mevkiinde 59.000 m³/gün kapasiteli Yeşil Çevre AAT'de, Bursa'nın doğu bölgesindeki Kestel, Gürsu ve Brakfakih belediyelerinin evsel ve bu bölgedeki endüstri tesislerinden kaynaklanan endüstriyel atıksuların 20 km uzunluğundaki kollektör hatları ile toplanıp, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak arıtılarak 1,5 km. uzaklıktaki Cenup (Alman) kanalına deşarj edilmektedir. Tesis, 23 Haziran 2006 tarihinde işletmeye alınmıştır.

Gemlik ön arıtma ve DDD

Tesis, mekanik temizlemeli ızgara sistemi, terfi pompa istasyonu, kum ve yağ tutucu tesisleri ile DDD Pompa İstasyonu olan ön arıtma tesisi ile yaklaşık 300 m'lik kısmı karada, 1700 m'lik kısmı denizde olmak üzere yaklaşık 2000 m uzunluğunda ve 42 metre derinlikte Ø 630 mm'lik PE100 PN10 basınç sınıfına sahip HDPE boru ile deniz

deşarjı tesislerinden oluşmaktadır. 2035 yılı için tahmini min. debi 235 lt/sn, ort. debi 312 lt/sn, max. debi 560 lt/sn olarak hesaplanmıştır.

✚ Mudanya ön arıtma ve DDD

02.10.2006 tarihinden itibaren, Gemlik körfezinde Mudanya ve Güzelyalı sahillerine atmakta olan atıksular ön arıtmadan geçirilerek 540 metre uzunluğunda ve 500 mm çapında HDPE borular ile 40 metre derinliğe akıtılmaktadır. DDD sistemi ileriki tarihlerde yapılacak olan biyolojik AAT ile entegre edilecektir. Deniz deşarjı projesinde nüfus olarak 2035 yılında Mudanya için 120.000 kişi, Güzelyalı için 90.000 kişi alınmıştır.

✚ Kurşunlu ön arıtma ve DDD

Kurşunlu bölgesinden toplanan atıksular 3 gözlü foseptik tankdan oluşan yapıdan geçtikten sonra 2 adet 65 m³/saat kapasiteli pompa istasyonuna gelmekte ve yaklaşık 330 metre uzunluğunda, 30 metre derinlikte Ø 220 HDPE boru ile DDD tesisleri ile uzaklaştırılmaktadır. Kurşunlu ve Gemesaz bölgelerinin atıksularını toplayıp, ön arıtmadan sonra derin deniz deşarjı ile uzaklaştırılmasını sağlayacak tesisler için fizibilite ve proje çalışmaları tamamlanmış olup, BUSKİ yatırım programı dahilinde yapımına başlanacaktır.

4.3.5. Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi AAT

✚ Diyarbakır AAT

Diyarbakır AAT'nin inşaatı 2004 yılında tamamlanmış ve proje faaliyete geçmiştir. AAT, 2010 yılında, ortalama 6.955 m³/saat atıksu debisi için tasarlanmıştır. İşletme kapasitesi 5.625 m³/saattir. Arıtma tesisinin enerji tüketimi, ayda 280.000 KWh olarak

ifade edilmektedir. Diyarbakır'daki AAT ön arıtma ve çamur arıtması uygulamaktadır. Arıtılan sular, Dicle Nehri'ne boşaltılmaktadır. Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsüyle, tesisten çıkan çamurun tarımda kullanımına yönelik olarak araştırma çalışmalarını içeren, bir protokol imzalanmıştır ve çalışmalar devam etmektedir. Çıkan çamur hali hazırda, DISKI tarafından kamulaştırılan bir kil ocağında depolanmaktadır. Tesis, düzenli bir depolama tesisi değildir.

Mevcutta kullanımda olan AAT'nin temel özellikleri ve uygulanan süreçler aşağıda aktarılmaktadır. Arıtma tesisinde uygulanan süreçler; pompa istasyonları, kaba ve ince ızgaralar, kum tutucular, ön çökeltme tankları, çamur yoğunlaştırıcılar, çamur çürütücüler, çamur depolama tankları, çamur susuzlaştırma, çürütülmüş çamur depolama tankları ve gaz depolama tanklarıdır. Diyarbakır AAT'nde ikincil arıtma uygulanmamaktadır. Şekil 4.11'de DİSKİ Diyarbakır AAT görülmektedir.



Şekil 4.11. DİSKİ Diyarbakır AAT

4.3.6. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi AAT

Eskişehir AAT, Eskişehir şehir merkezinin yaklaşık 10 km doğusunda, Alpu yolu üzerinde bulunmaktadır. AAT için ayrılmış alan 24 hektardır. Mevcut AAT 1999 yılında tamamlanmış ve Eskişehir Su Kanalizasyon İdaresi Arıtma Tesisleri Dairesi Başkanlığı personeli tarafından işletilmektedir. Tesis, ilk tasarım kapasitesi 234.000 nüfusa (EN60) hizmet etmek üzere projelendirilmiş, klasik aktif çamur prosesinden oluşan biyolojik arıtma tesisidir.

Tesis kaba ızgara, terfi pompası, mekanik temizlemeli ince ızgara, havalandırmalı kum ve yağ tutucu, ön çöktürme havuzları, havalandırma havuzları, son çöktürme havuzları, debi ölçüm ve deşarj kanalı, geri devir ve fazla çamur pompa istasyonu, çamur karıştırma tankı, çamur yoğunlaştırma tankı, çamur susuzlaştırma ekipmanı (belt-pres) ünitelerinden oluşmaktadır. Şekil 4.12’de Eskişehir Büyükşehir Belediyesi AAT görülmektedir.



Şekil 4.12. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi AAT

4.3.7. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi AAT

Kızılhisar AAT

Atıksu Arıtma Tesisi nihai kapasitede 300.000 kişilik bir nüfustan kaynaklanan, 94.320 m³/gün debi atık suları arıtacaktır. Birinci etapta 150.000 eşdeğer nüfus, ikinci etapta 300.000 eşdeğer nüfus alınarak projelendirilmiştir. İlk etap tamamlanmış olup, tesis devreye alınmıştır. Tesis Gerciğın, Serince, Kızılhisar, Karataş, Bağlarbaşı, B.Şahinbey ve B.Şahinbey OSB ve çöp depolama tesisinin atık sularını bertaraf etmektedir.

GASKİ AAT

Atıksu Arıtma Tesislerinin Proje çalışmalarına 1990 yılında başlanmıştır. Proje iki etaptan oluşmaktadır. İlk etapta 1.000.000 eşdeğer nüfus, ikinci etapta 2022 yılında 2.500.000 nüfus eşdeğer alınarak projelendirme yapılmıştır.

1. Etapın inşaatı tamamlanarak 1999 yılında tesis işletmeye alınmıştır. Tesis 56 milyon dolara Avrupa Sosyal Kalkınma Bankası tarafından alınan kredi ile finanse edilmiştir. AAT 1999 yılından günümüze Gaziantep halkına hizmet vermektedir. Evsel nitelikli atık suların, biyolojik arıtma prensibiyle arıtıldığı tesis, günümüzde 200.000 m³/gün kapasitede atık suyu arıtmaktadır.

Tesise, atık su DN 2400 ana kollektör hattıyla iletilmektedir. Arıtılmış sular, Sacır deresine deşarj edilerek, bölgede yer alan 80.000 dönüm tarım arazisine su kaynağı oluşturmaktadır.

Ayrıca Gaziantep Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde Burç ve Bilek paket AAT'leri de mevcuttur. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi AAT Şekil 4.13'de görülmektedir.



Şekil 4.13. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi AAT

4.3.8. İstanbul Büyükşehir Belediyesi AAT

İSKİ tarafından kurularak işletmeye alınan 23 adet AAT mevcuttur. Bunlar;

- İSKİ Paşabahçe Ön Arıtma ve DDD,
- İSKİ Sahilköy AAT,
- İSKİ Yeniköy AAT,
- İSKİ Kömürlük AAT,
- İSKİ Bahçeşehir AAT,
- İSKİ Terkos AAT,
- İSKİ Yenikapı Ön Arıtma ve DDD,
- İSKİ Gümüşyaka AAT,
- İSKİ Çanta AAT,

- İSKİ Ömerli AAT,
- İSKİ Ağva AAT,
- İSKİ Ambarlı AAT,
- İSKİ Ataköy ileri AAT,
- İSKİ Ataköy AAT,
- İSKİ Büyükçekmece ön arıtma DDD,
- İSKİ Küçüksu ön arıtma ve DDD,
- İSKİ Kadıköy ön arıtma ve DDD,
- İSKİ Küçükçekmece ön arıtma ve DDD,
- İSKİ Baltalimanı ön arıtma ve DDD,
- İSKİ Paşaköy AAT,
- İSKİ Tuzla AAT ve DDD,
- İSKİ Üsküdar ön arıtma ve DDD,
- İSKİ Kumbaba ön arıtma ve DDD tesisleridir.

Paşabahçe AAT

Yaklaşık olarak 2.000.000 nüfusa hizmet verebilecek kapasitede olan Paşabahçe AAT; kaba ızgara, terfi merkezi, ön arıtma ünitesi (ince ızgara ve havalandırılmalı kum tutucu) ve koku kontrol ünitelerinden oluşmaktadır.

Ortalama 4.000 l/sn'lik debi ile tesise gelen atıksu, arıtıldıktan sonra kara boru ve deniz deşarj hattı yardımı ile İstanbul Boğazı'nın dip akıntısına bırakılmaktadır. Bu sayede Marmara Denizi'nin kirletilmesi önlenerek sağlıklı bir çevre oluşması sağlanmaktadır. Paşabahçe AAT'nin özellikleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Yüksek miktarda askıda katı madde ve çözünmüş kirletici organik-inorganik maddeler ihtiva eden atıksu, fiziksel AAT'nde arıtılır. Tesiste koku giderimi Ozon Jeneratörleri ile üretilen ozon ile gerçekleştirilmektedir. Paşabahçe AAT Şekil 4.14'de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Paşabahçe AAT'nin özellikleri

Kapasitesi	575.000 m ³ /gün
Hizmete Alınış Yılı	2009
Tesisin Yüzölçümü	33.312 m ²
Hizmet Verilen İlçe	Beykoz
Hizmet Verilen Alan	22,600 hektar
Hizmet Verilen Nüfus (2009 İtibarıyla)	220.000 kişi
Hizmet Verilen Nüfus (Planlanan)	2.000.000 kişi

**Şekil 4.14.** Paşabahçe AAT

Sahilköy AAT

Bu tesiste ortalama 150 m³/gün lük debi arıtılmakta olup, tesis 2008 yılında işletmeye alınmıştır.

Yeniköy AAT

Bu tesiste ortalama 150 m³/g lük debi arıtılmakta olup, tesis 2008 yılında işletmeye alınmıştır.

Kömürlük AAT

Bu tesiste ortalama 120 m³/g lük debi arıtılmakta olup, tesis 2008 yılında işletmeye alınmıştır.

Bahçeşehir AAT

İstanbul'a içme suyu temin edecek olan Küçükçekmece Gölü havzasını korumak amacıyla Emlak Bankası tarafından Bahçeşehir Beldesinde yaptırılan ve hizmet vermeye başlayan tesis 2004 yılında İSKİ Genel Müdürlüğü tarafından işletmeye alınmıştır.

Tesise şu anda gelen debi ortalama 7.400 m³/gün dür. Tesis de çok kapsamlı bir revizyon çalışması yapılarak mekanik ekipman yenilenmiştir.

Tesis Bahçeşehir beldesi 1. etap ve 2.etap evsel atıksularını arıtma amaçlı olarak 1994 yılında kurulmuştur. Tesis giriş terfi merkezi, ön arıtma ve kum tutucu kanallar, havalandırma havuzları, çökeltim havuzları, çamur yoğunlaştırma, kuzey kapı terfi merkezi üniteleri olmak üzere 6 kısımdan oluşmaktadır. Bahçeşehir AAT Şekil 4.15'de görülmektedir.



Şekil 4.15. Bahçeşehir AAT

Terkos AAT

İstanbul'a içme suyu temin eden Terkos Gölü havzasını korumak amacıyla Terkos (Durusu) Beldesine hizmet vermeye 2000 yılında başlamıştır. Tesise şu anda gelen debisi ortalama $1.500 \text{ m}^3/\text{gün}$, planlanan debisi ise yaklaşık $2.000 \text{ m}^3/\text{gün}$ olup 7.000 nüfusun ihtiyacını karşılayacak kapasitededir. Tesise atık sular giriş yapısından alınmaktadır. Daha sonra ızgaradan geçirilen sular terfi haznesindeki 2 adet FLYGT marka 7,5 KW'lık dalgıç pompa vasıtası ile önce reaktör tanklarına nakledilmektedir. Terkos AAT Şekil 4.16'da görülmektedir.

- SBR (Sequencing Batch Reactor Doldur Boşalt) tipindeki 2 adet paralel reaktör tankında 1'er adet 1,2 KW'lık mikser ve 2'şer adet 7,5 KW'lık AEG marka aeratör bulunmaktadır.
- Arıtılan su önce temiz su tankına, buradan da daha sonra 2 adet dalgıç pompa ile göl havzasına iletilmektedir.
- Tesis enerji ihtiyacını ise Osmangazi terfi merkezinden karşılamaktadır.



Şekil 4.16. Terkos AAT

✚ Yenikapı ön arıtma ve DDD tesisi

Yenikapı ön arıtma tesisi, Güney Haliç Kanalizasyon Projesi'nin bir aşamasıdır. Güney Haliç Kanalizasyon Projesi; Bakırköy, Güngören, Esenler, Bayrampaşa Küçükköy, Gaziosmanpaşa Eyüp, Alibeyköy, Zeytinburnu, Fatih, Eminönü gibi Haliç güneyinde ve batısındaki kalan 10 bin hektarlık alanda yaşayan, İstanbul'un bugünkü nüfusunun üçte biri olan 3 milyon kişiye kanalizasyon hizmeti götürmektedir.

Güney Haliç Projesi, aynı zamanda Haliç'in temizlenmesini sağlayacak ve bundan sonrasında kirlenmesini önleyecektir. Haliç'e bırakılan atıksular Güney ve Kuzey Haliç kuşaklama kollektörleriyle toplanarak ön arıtma tesislerine taşınacak, böylece Haliç'in kirlenmesi tamamen önlenecektir.

Haliç Kanalizasyon sisteminin güney bölümünde, Haliç kıyısında üç noktadan bağlantı kurulmuştur. Bu üç noktadan ana sisteme bağlayan yan tüneller, Haliç kıyısına kurulan su alma yapılarıyla Haliç yüzeyinin kirli ve yağlı sularını bu sisteme taşımaktadırlar. Haliç' in kirli suları, bu yolla Yenikapı ön arıtma tesisine ulaşmakta ve katı atıklar tutulduktan sonra deniz dibi akıntılarına boşaltılmaktadır. Yenikapı ön arıtma ve DDD tesisi Şekil 4.17'de görülmektedir.



Şekil 4.17. Yenikapı ön arıtma ve DDD tesisi

✚ Gümüşyaka AAT

Bu tesiste ortalama $1357 \text{ m}^3/\text{gün}$ lük debi arıtılmakta olup, tesis 2007 yılında işletmeye alınmıştır.

✚ Çanta AAT

Bu tesiste ortalama $2.497 \text{ m}^3/\text{gün}$ lük debi arıtılmakta olup, tesis 2005 yılında işletmeye alınmıştır. Çanta AAT Şekil 4.18'de görülmektedir.



Şekil 4.18. Çanta AAT

Ambarlı AAT

Yaklaşık 438 km² Ambarlı atıksu havzasının atık sularını toplayarak Marmara Denizi'ni ve Küçükçekmece Gölü'nü kirlilikten kurtaracak Ambarlı ileri biyolojik arıtma tesisinin inşaatı devam etmekte olup tesis tamamlandığında: Avcılar, Esenyurt, Beylikdüzü, Arnavutköy ve Başakşehir ilçelerindeki 1 milyon 600 bin kişinin ihtiyacını karşılayacaktır. Bölgenin atık suları tünel ve kollektörlerle toplanarak bu tesiste arıtılıp deşarj edilecektir. 400.000 m³/gün kapasiteli tesiste arıtılan atık suların sanayi ve sulamada kullanılması planlanıyor. Arıtma sırasında elde edilen çamurdan da enerji üretilecek, kurutulan çamur sanayi tesislerinde ikincil yakıt olarak kullanılacak. 2012 yılında hizmete girecek tesisin, daha sonra genişletilmesi ve kapasitesinin 4 milyon nüfusa hizmet verecek noktaya çıkarılması planlanıyor. Ambarlı AAT Şekil 4.19'da görülmektedir.



Şekil 4.19. Ambarlı AAT

Ömerli AAT

Bu tesiste ortalama 500 m³/gün lük debi arıtılmakta olup, tesis 2007 yılında işletmeye alınmıştır.

✚ Ataköy AAT

Ataköy biyolojik arıtma tesisi 45.000 kişiye hizmet verecek şekilde 7.650 m³/gün kapasiteye göre projelendirilmiştir. Tesis bünyesinde bulunan Eğitim Merkezinde İSKİ'nin çeşitli birimleri için gerekli işletme personeli yetiştirilmektedir. Arıtılan atık sular, Çevre Bakanlığı Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği standartlarında deşarj edilmektedir.

Tesis Hidrolik ve Tasarım Bilgileri:

- Tesisin Kapasitesi: 7.650 m³/gün
- Organik Yük : 2.430 kg/gün (54 gr/kişi-gün)
- AKM Yüğü : 4.050 kg/gün (90 gr/kişi-gün)

Ataköy AAT Şekil 4.20'de görölmektedir.



Şekil 4.20. Ataköy AAT

Ağva AAT

Tesiste ortalama 17.280 m³/gün lük debi arıtılmakta olup, tesis 2008 yılında işletmeye alınmıştır.

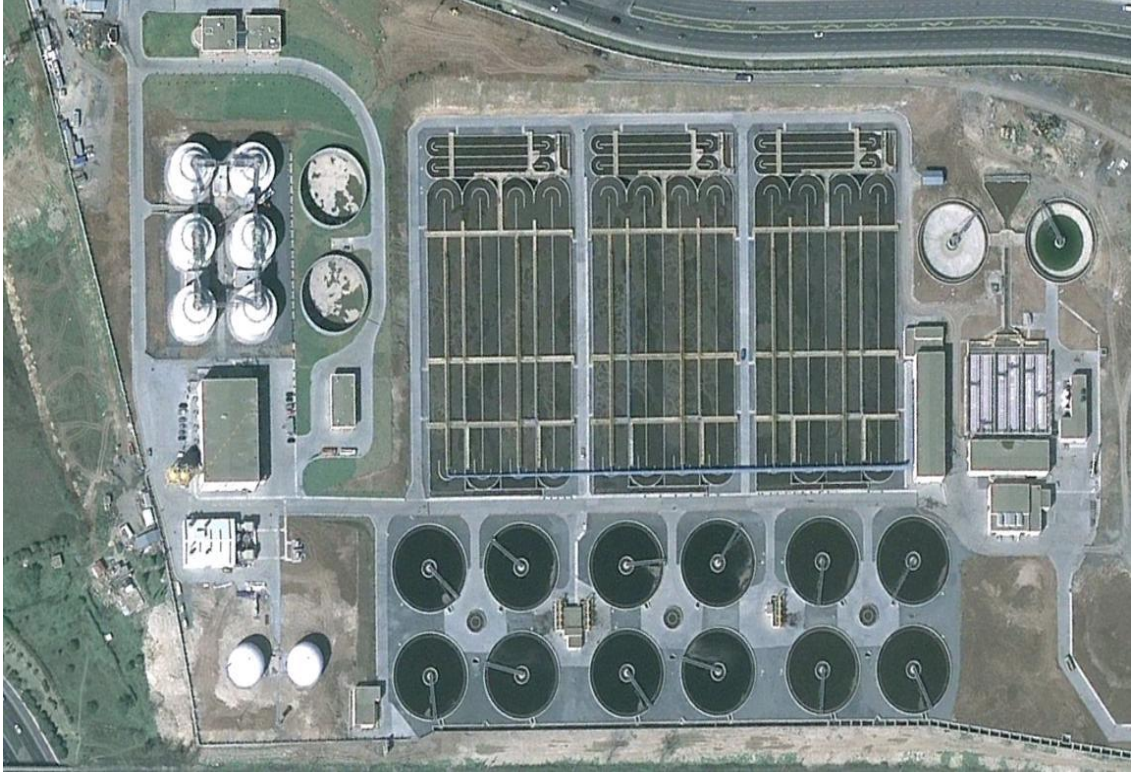
Ataköy İleri AAT

İnşa halinde olup, bölgenin sağlıklı bir altyapıya kavuşması, kontrolsüz akan atıksuların dünyada kullanılan en son teknolojilerle donanmış ileri biyolojik AAT'nde arıtılarak çevreye zarar vermeden uzaklaştırılması, Ayamama Deresi'nin kötü kokusundan ve kirlilikten kurtularak canlı yaşamının tekrar başladığı bir mekâna dönüşmesi için Avrupa'nın en büyük arıtma tesisi inşa ediliyor. Günde 400 bin metreküp atıksuyu arıtacak kapasiteye sahip tesisle ilk aşamada 1 milyon 600 bin nüfusun atıksuları arıtılacaktır.

Ataköy İleri biyolojik AAT'nin çıkış sularının bir kısmı dezenfeksiyon işleminden geçirildikten sonra çevre sulama ve sanayide kullanılabilir. 2002 yılında projesi tamamlanan sistemin 2004 yılında arazi sorunu çözüme kavuşturulmuş ve 22 Şubat 2007 tarihinde ihalesi sonuçlanmıştır.

Ataköy İleri biyolojik AAT, nihai aşamada 600.000 m³ arıtma kapasitesi ile 2,5 milyon nüfusun atıksularını arıtacak kapasitede projelendirilmiştir. Avrupa'nın en büyük arıtma tesisi özelliğine sahip proje yaklaşık 108,5 milyon Euro'ya mal olacak. Ataköy İleri biyolojik AAT'nin de içinde bulunduğu Ataköy Çevre Koruma Projesi ile toplam 450 milyon TL'lik bir yatırım yapılmış olacaktır.

Ataköy Çevre Koruma Projesi kapsamında; Ataköy İleri biyolojik AAT, 10.730 metre dere ıslahı, 200 ile 2.400 milimetre çapları arasında toplam 65.349 metre atıksu ve yağmursuyu kollektör ve şebekesi inşa edilmektedir. Proje kapsamında bugüne kadar 4.550 metre dere ıslahı, 200 ile 2200 milimetre çapları arasında toplam 37.970 metre atıksu ve yağmursuyu kollektör ve şebekesi inşa edilmiştir. Ataköy İleri AAT Şekil 4.21'de görülmektedir.



Şekil 4.21. Ataköy İleri AAT

✚ Büyükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi

İstanbul'a yılda 70 milyon m³ su temin eden Büyükçekmece Gölü ile tabiat harikası Büyükçekmece Koyu'nu kurtaracak çevre koruma projesi 26 Aralık 1998'de hayata geçirildi. Büyükçekmece, Mimarsinan, Çatalca, Tepecik ve Ahmediye Köyü bölgelerine hizmet vermektedir.

Planlanan debisi 155.000 m³/gün olup 620.000 nüfusun ihtiyacını karşılayacaktır. Arıtılmış atıksular daha sonra 4.847 m karada ve 1.897 m denizde olmak üzere toplam 6.744 m uzunluğunda bir derin deniz deşarj hattı ile 40m derinlikten Marmara Deniz'ine verilmektedir.

1.600 mm çapında HDPE (High Density Polyetilen - Yüksek Yoğunluklu Polietilen) hat ile denize verilmektedir. Deşarj hattı üzerindeki difüzörlerle seyrelme sağlanmaktadır. Büyükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi Şekil 4.22'de görülmektedir.



Şekil 4.22. Büyükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi

✚ Küçüksu ön arıtma ve DDD tesisi

Bu tesiste ortalama 640.000 m³/gün lük debi arıtılmakta olup, tesis 2004 yılında işletmeye alınmıştır.

✚ Kadıköy ön arıtma ve DDD tesisi

Kadıköy Atıksu Ön Arıtma ve Deniz Deşarj Tesisimiz; 400 milyon dolara mal olan Kadıköy Çevre Projesinin halkalarından sonuncusudur. 84.240.500 Alman Mark'ına ihale edilmiş olup 2003 yılında devreye alınmıştır. Kadıköy atıksu ön arıtma tesisi; Üsküdar, Ümraniye, Kadıköy ve Maltepe ilçelerinin doğrudan denize akan ve bölgedeki çevre ile sosyal yaşamı olumsuz yönde etkileyen atıksuları toplayıp arıtmaktadır. Kadıköy'ün tamamının, Ümraniye'nin 1.561 hektarlık alanı ve Üsküdar'ın 1.454 hektarlık alanında olmak üzere toplam 11.353 hektarlık alanda bulunan yerleşimden toplanarak gelecek olan atıksuları burada toplanmaktadır. Arıtılan atıksular 2.308 m uzunlukta bir deşarj hattı ile İstanbul Boğazı'nın 51,5 m derinliğinden Karadeniz'e akan dip akıntısına verilmektedir.

Tesis peyzaj düzenlemesi ve koku giderici ozon ünitesi sayesinde koku ve görüntü itibariyle çevreyi rahatsız etmemektedir.

Kıyı itibarıyla Salacak'tan Orhantepe`ye (Dragos) kadar uzanan 29 km sahil şeridinden doğrudan denize akan atıksular (Orhantepe ile Kadıköy atıksu ön arıtma tesisi arasındaki atıksular); 1.400–3.600 mm çaplarında ve 10.529 m uzunluğunda kollektör, 322 m uzunluğunda 3.300x3.960 mm boyutlarında ve 3.960 mm çapındaki 2.986 m Moda tüneli ile toplanarak tesise aktarılmaktadır.

Kalamış koyunu kirleten atıksular Kurbağlıdere'nin ana ve yan kollarının sağ ve sol sahiline yapılan 400–1600 mm çaplarında toplam 33.000 m uzunluğundaki kollektörlerle toplanarak sol sahil 3.960 mm çapındaki moda tüneline bağlanmakta buradan da tesise ulaşmaktadır.

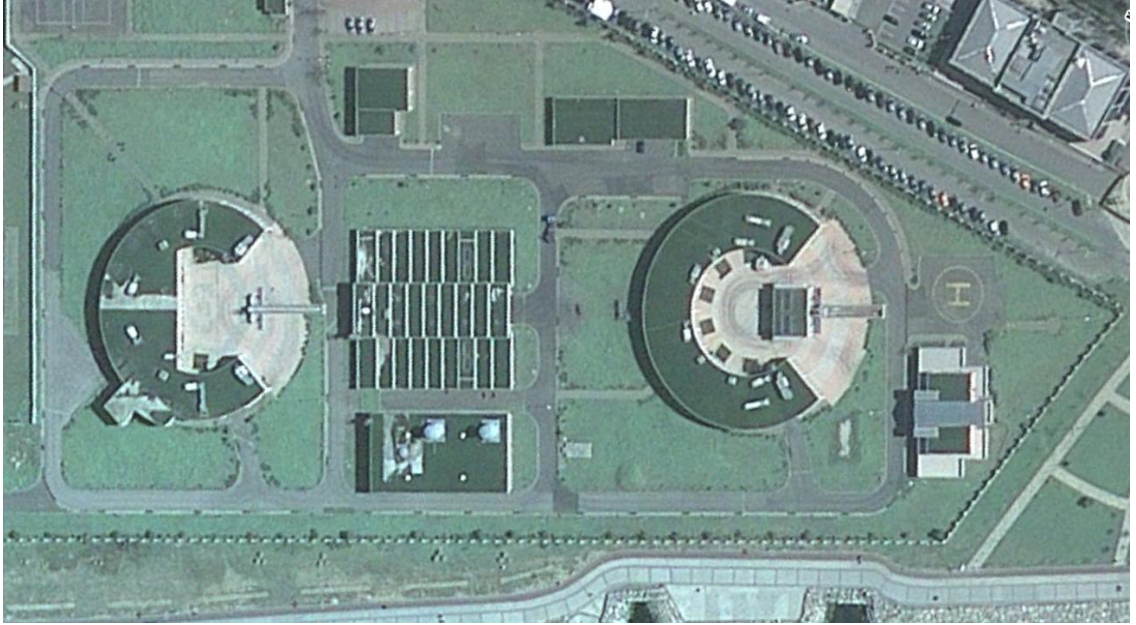
Sağ sahil ise 1.800–2.000 mm çaplarında 2.000 m uzunluğundaki tünel ile tesise ulaşmaktadır. Salacak- tesis arasında 1.200 mm çapında 2.200 m uzunluğundaki hat ile atıksular toplanmaktadır.

Deniz deşarj tesisi Üsküdar, Ümraniye, Kadıköy ve Maltepe ilçelerinin doğrudan denize akan ve bölgedeki atıksularını arıtarak 2.308 m uzunlukta bir deşarj hattı ile İstanbul boğazının 51,5 m derinliğinden Karadeniz dip akıntısı vermektedir.

Çevre ve insan sağlığı açısından hayati ehemmiyete sahip olan Kadıköy atıksu ön arıtma tesisi ve deniz deşarjı hattı ilk etapta 833.000 m³/gün atıksu debisini ve nihai olarakta 1.420.000 m³/gün atıksu debisini arıtacak kapasite ile hizmet vermesi planlanmıştır. 2.230.000 kişiye hizmet vermekte olup 3.000.000 kişiye hizmet verebilecek şekilde tasarlanmıştır. Tesis sahibi olduğu peyzaj düzenlemesi ve koku giderici ozon ünitesi sayesinde koku ve görüntü itibariyle çevreyi rahatsız etmemektedir. Kadıköy ön arıtma ve DDD tesisi Şekil 4.23. ve Şekil 4.24'de görülmektedir.



Şekil 4.23. Kadıköy ön arıtma ve DDD tesisi



Şekil 4.24. Kadıköy ön arıtma ve DDD tesisi

🚧 Küçükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi

Küçükçekmece ilçesinin tamamı, Avcılar ilçesinin 1.135 hektarlık alanı ve Bakırköy ilçesinin 1.180 hektarlık alanı olmak üzere toplam 3.825 hektarlık yerleşim bölgesinden toplanan atık sular, Küçükçekmece atık su ön arıtma tesisinde arıtılacaktır.

Yeşilköy'den Ambarlı deresine kadar uzanan 12,50 km'lik sahil şeridi boyunca denize doğrudan akan atık suları kollektörler vasıtasıyla toplayacak olan tesis dünyanın önemli lagünlerinden Küçükçekmece gölünü de kirlilikten kurtaracaktır. Halicin eski kirli

haline dönmekte olan Küçükçekmece gölü bu sayede temizlenecek ve aynı Haliç gibi İstanbul'un önemli kültür ve spor merkezlerinden olacaktır. Tesise atık sular giriş terfi merkezinden alınmaktadır. Burada 3 adet 275 KW 1100 lt/sn'lik, 4 adet 283 kW 1100 lt/sn'lik motorlar bulunmaktadır ve sular önce çubuk ızgaradan geçirilmektedir. Daha sonra ön arıtma binasında sular ince ızgaralar, havalandırılmalı kum tutucu ve yağ tutucudan geçirilerek arıtılmaktadır. Planlanan debi 350.000 m³/gün olup, 1.400.000 nüfusun ihtiyacını karşılayacaktır. Küçükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi Şekil 4.25'de görülmektedir.



Şekil 4.25. Küçükçekmece ön arıtma ve DDD tesisi

✚ Baltalimanı ön arıtma ve DDD tesisi

Baltalimanı AAT 1997 yılında hizmete alınarak Kâğıthane, Beyoğlu, Şişli, Beşiktaş ve Sarıyer ilçelerinin atıksuları kollektörler vasıtasıyla Baltalimanı Ön Tasfiye Tesislerine getirilerek, burada arıtmadan geçirilip, 2.200 mm çaplı deşarj hatları ile kıyıdan 350 m uzakta boğazın 70 m derinliğindeki dip akıntılarına verilmektedir. Kuzey Haliç mega projesinin en önemli adımlarından birisi olan bu tesisin hizmete alınması ile hem Haliç hem de Marmara Denizi'nin kirlenmesi önlenerek, İstanbullulara daha sağlıklı ve temiz

bir çevre temin etmiş olacaktır. Baltalimanı AAT Kuzey Haliç Projesi kapsamında yer almaktadır. Atıksular Silahtarağa'dan başlayarak, açık kazı kollektör Sütluçe'den itibaren tüneller ile Beşiktaş'a kadar iletilmektedir.

Kuzey Haliç kollektörleri ve tünellerden gelen atıksular, bu bölgeden toplananlarla Beşiktaş'tan başlayarak Baltalimanı'na kadar 3.200x3.600 mm iç çaplı toplam 8.800 m uzunluğundaki tüneller ile Baltalimanı AAT'ne iletilmektedir. Kapasitesi gelecekte genişletilebilecek şekilde projelendirilmiş olup, 20.000 m² alanda kurulmuş ve 1. kademe ortalama 625.000 m³/gün (3 milyon eşdeğer nüfus) debisindeki evsel atıksuları ön arıtmaya tabi tutabilecek kapasitededir. Baltalimanı ön arıtma ve DDD tesisi Şekil 4.26'da görülmektedir.



Şekil 4.26. Baltalimanı ön arıtma ve DDD tesisi

Paşaköy ileri AAT

Ömerli Barajı; İstanbul'un su kaynakları arasında çok önemli bir yere sahiptir. Ömerli Havzası'nda yer alan ve yetersiz altyapıya sahip, kontrolsüz kentleşmenin etkilerinden baraj gölünü korumak ve gelecekte de bu su kaynağından verimli olarak

yararlanabilmek amacıyla Paşaköy AAT 2000 yılında 100.000 m³/gün'lük arıtma kapasitesi ile işletmeye alınmıştır.

Arıtma tesisi; Ömerli Su Havzasında, Sultanbeyli, Sancaktepe (Sarıgazi, Samandıra, Yenidoğan) ve kısmen Çekmeköy (Alemdağ ve Sultançiftliği) ilçelerini içine alan yaklaşık 10.732 hektarlık alandan kaynaklanan, geçmişte Ömerli barajına dökülen atıksuları arıtmaktadır.

Atıksular, ileri biyolojik arıtma sistemiyle alıcı ortam deşarj standartlarına uygun arıtılarak 6 km uzunluğunda bir tünel vasıtası ile Riva Deresi'ne deşarj edilmekte ve bu yolla Karadeniz'e ulaştırılmaktadır. Böylece İstanbul'un en önemli su kaynaklarından biri olan Ömerli Barajı kirlilikten korunmaktadır. Arıtma tesisi, nihai kapasitede 2.500.000 kişilik bir nüfustan kaynaklanan ve 500.000 m³/gün debiye sahip atıksuları arıtacaktır.

2004–2005 yıllarında yapılan planlama çalışmaları neticesinde tesisin atıksu topladığı bölgede gerçekleşen yapılaşma ve nüfus artışına paralel olarak tesisin 2. ünite inşaatının yapılması gerekliliği ortaya çıkmış, bunun üzerine 08 Şubat 2007 tarihinde inşaat başlatılmıştır. 500.000 kişilik atıksu yüküne göre hizmet verecek olan 2. kademe tesis inşaatı 2009 yılı başında tamamlanarak işletmeye alınmıştır. Böylece tesisin toplam arıtma kapasitesi iki kat artırılmıştır.

Ayrıca 2. kademe tesis kapsamında;

- Çamur Kurutma,
- Kojenerasyon,
- Bio filtre (Koku Kontrol),
- UV Dezenfeksiyon Üniteleri tesis edilmiştir.

Paşaköy İleri AAT Şekil 4.27'de görülmektedir.



Şekil 4.27. Paşaköy İleri AAT

✚ Kumbaba atıksu ön arıtma tesisi ve DDD

Bu tesiste ortalama $6.084 \text{ m}^3/\text{g}$ lük debi arıtılmakta olup, tesis 2008 yılında işletmeye alınmıştır.

✚ Üsküdar atıksu ön arıtma tesisi ve DDD

Üsküdar atıksu ön arıtma tesisi, İstanbul Boğazının kuzeybatısında Üsküdar İlçesi, Rumi Mehmet Paşa Mahallesiinde $5.284,29 \text{ m}^2$ 'lik alan üzerinde 1984 yılında Atıksu Terfi Merkezi olarak inşa edilmiştir. 1992 yılında ise devreye alınan ön arıtma tesisi ile birlikte DDD'na başlanılmıştır. Tesis Üsküdar İlçesinin Beylerbeyi, Haydarpaşa ve E5 otoyolu arasında kalan kısımlardan toplanan atıksuların fiziksel ön arıtılması ile denize deşarjını yapmaktadır. Tesise Harem ve Kuzguncuk Kollektörlerinden iki ayrı koldan gelen atıksular tesis girişinde birleşerek 1.400 mm çaplı kollektörle tesise giriş yapmaktadır.

Tesiste 20 mm 'den büyük atıklar, kum ve köpük ayrılarak ön arıtma işlemine tabi tutulduktan sonra derin deniz deşarj sistemi ile denizin 47 m derinliğinden Karadeniz'e

gitmekte olan boğazın dik akıntısına deşarj edilmektedir. Bu tesis sayesinde Üsküdar İlçesinde toplanan atıksuların arıtılarak, İstanbul Boğazının 47 m. derinliğinden Karadeniz'e giden Boğazın dip akıntısına verilmektedir.

Çevre ve insan sağlığı açısından hayati ehemmiyete sahip olan Üsküdar atıksu ön arıtma tesisi ve deniz deşarjı hattı 77.760 m³/gün atıksu debisini arıtacak kapasite ile hizmet vermesi planlanmıştır. Tesis sahibi olduğu peyzaj düzenlemesi görüntü itibariyle çevreyi rahatsız etmemektedir.

✚ Tuzla atıksu arıtma ve DDD tesisi

Hizmet alanı Gebze, Darıca, Çayırova, Tuzla, Pendik, Kartal ve kısmen Maltepe bölgelerinden kaynaklanan atıksular 4,5 m çapa kadar tünel ve kollektör hatları ile toplanarak tesisimize ulaşmaktadır. Tesisimiz, 1998 yılında hizmete sunulmuştur. Tesis Biyolojik arıtma ve Deniz Deşarjı olarak işletmeye alınmıştır. 4,5 milyon nüfusa göre planlanan tesis de ileri biyolojik arıtma üniteleri içinde alanlar ayrılmıştır. Tuzla atıksu arıtma ve DDD tesisi Şekil 4.28'de görülmektedir.



Şekil 4.28. Tuzla atıksu arıtma ve DDD tesisi

4.3.9. İzmir Büyükşehir Belediyesi AAT

İZSU tarafından kurularak işletmeye alınan 22 adet AAT mevcuttur. Bunlar;

- İZSU Çiğli AAT
- İZSU Güneybatı AAT
- İZSU Foça AAT
- İZSU Bağarası AAT
- İZSU Kozbeyli AAT
- İZSU Hacıömerli AAT
- İZSU Havza AAT
- İZSU Gödence AAT
- İZSU İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) AAT
- İZSU Gümüldür AAT
- İZSU Halilbeyli AAT
- İZSU Ürkmez AAT
- İZSU Selçuk AAT
- İZSU Balıklıova AAT
- İZSU Urla AAT
- İZSU Bayındır AAT
- İZSU Ayrancılar - Yazıbaşı AAT
- İZSU Torbalı AAT
- İZSU Menemen AAT
- İZSU Seferihisar AAT
- İZSU Kemalpaşa AAT
- İZSU Aliğa AAT

Bu tesislerin kurulu olduğu yerler Şekil 4.29'da görülmektedir.



Şekil 4.29. IZSU AAT'lerinin kurulu olduğu yerler

Çiğli AAT

Çiğli AAT, İzmir Körfezi'nin atıksu kirliliğinden kurtarılması amacı ile Büyük Kanal Projesi kapsamında inşa edilmiştir. İzmir Körfezi boyunca inşa edilen ana kuşaklama kanalı ve buna bağlı kollektörler aracılığıyla toplanan atıksu Gümrük, Bayraklı, Karşıyaka, Çiğli Pompa İstasyonlarından pompalanarak Çiğli AAT'ne iletilmektedir.

Çiğli AAT eski Gediz deltası üzerinde Çiğli askeri havaalanı güneyindeki bölgede bulunmakta olup, 300.000 m²'lik bir alan üzerine kuruludur. Arıtma tesisi prosesi, biyolojik olarak fosfor ve azot gideren ve daha kaliteli çıkış suyu elde edilebilen "ileri biyolojik arıtma" yöntemine göre tasarlanmıştır olup, ortalama kapasitesi 605.000 m³/gün'dür. Tesis birbirinden bağımsız olarak çalışabilen 3 ayrı arıtma hattından oluşmakta olup, I. hat 25 Ocak 2000, II. hat 26 Eylül 2000, III. hat ise 12 Ağustos 2001 tarihinde devreye alınmıştır. Arıtma tesisi devreye alındığı tarihten itibaren kesintisiz olarak, tam kapasite ile hizmet vermektedir. Arıtma işlemleri sonucu, tesiste ortalama

olarak 600 ton/gün çamur oluşumu gerçekleşmekte olup, bu çamurlar tesis sahasında inşa edilen stok sahalarında depolanmaktadır.

Çiğli AAT, ızgara, kum tutucu ve parshall savaklarından oluşan ön arıtma yapıları; 12 adet 40 m. çapında ön çökeltme tankları; 6 adet 90 m boyunda herbiri 8.850 m³ hacminde bio - fosfor tankları; 12 adet 155 m boyunda her biri 24.790 m³ hacminde havalandırma tankları; 12 adet 60 m çapında son çökeltme tankları; arıtılmış su deşarj hattı, çamur arıtma sistemi ve servis binalarından oluşmaktadır. Arıtma tesisinden çıkan arıtılmış su 8 m genişliğinde 2 m yüksekliğinde ve 2,5 km uzunluğundaki betonarme açık kanal ile denize deşarj edilmektedir. Arıtma tesisinin tasarım debisi kuru havada 7 m³/s günlük pik debi 9 m³/s ve yağışlı hava debisi 12 m³/s'yi 3 saat süre ile alabilecek kapasitededir. Çiğli AAT Şekil 4.30'da görülmektedir.



Şekil 4.30. Çiğli AAT

✚ Güneybatı AAT

Güneybatı AAT, İzmir Büyük Kanal Projesi kapsamında inşa edilen 2. AAT'dir. Tesis, Güzelbahçe kentsel alanı ile Narlıdere Askeri Birlik Alanı'nda yaşayacak 100 bin kişinin atık suyunu arıtacak şekilde tasarlanmış ve inşa edilmiştir. 2001 yılında işletmeye alınan tesis 21.600 m³/gün kapasitede olup, günümüzde kuru havada ortalama olarak 17.430 m³/gün atıksu arıtmaktadır. Tesiste organik karbon ve azot biyolojik, fosfor ise biyolojik yöntemlerle arıtılmaktadır. 15.000 m² alanı ile ülkemizin benzer proses ve kapasitedeki tesisler içinde en küçük alana yerleştirilmiş tesisi olan Güneybatı AAT, aynı zamanda 8 aylık inşa süresi ile en kısa sürede bitirilmiş tesistir.

Güneybatı AAT, kaba ızgara, terfi merkezi, ince ızgara, havalandırılmalı kum ve yağ tutucu, anaerobik tank, havalandırma havuzu, son çökeltim havuzu, deniz deşarj yapısı ve mekanik susuzlaştırma ünitelerinden oluşmaktadır. Güneybatı AAT'de arıtılan atık sular 600 m uzunluğunda bir deniz deşarj hattı ile İzmir körfezinin orta körfez bölümünde 25 m derine deşarj edilmektedir. Güneybatı AAT üniteleri Şekil 4.31'de görülmektedir.



Şekil 4.31. Güneybatı AAT

✚ Foça AAT

Foça Belediyesi tarafından inşa ettirilerek İZSU'ya devredilen tesis, azot ve fosfor giderimini de gerçekleştiren ileri arıtma prosesine sahiptir. Kapasitesi 9.763 m³/gün olan tesisin mevcut kuru hava debisi 2.800 m³/gün mertebesindedir. Foça AAT'nde arıtılan atıksular 3.410 m uzunluğunda bir DDD boru hattı ile denizaltında -59 m derinliğe deşarj edilmektedir. Foça kanalizasyon şebekesinde bulunan 5 adet pompa istasyonu da arıtma tesisi personeli tarafından işletilmektedir. Foça AAT Şekil 4.32'de görülmektedir.



Şekil 4.32. Foça AAT

✚ Hacıömerli AAT

2008 yılında İzmir Valiliği tarafından inşa ettirilen tesisin kapasitesi 500 m³/gün olup hali hazırda tesise 250 m³/gün atıksu gelmektedir.

✚ Havza AAT

Tahtalı havzasında yer alan yerleşimlerin atıksuyunu arıtmak amacıyla inşa edilen tesis 2004 yılında devreye alınmış olup, 21.600 m³/gün kapasitededir. İleri biyolojik arıtma prosesinin uygulandığı bu tesiste günümüzde kuru havada ortalama olarak 8.941 m³/gün atıksu arıtılmaktadır. Tesisin arıtılmış atıksuları DSİ drenaj kanalı ile Küçük Menderes Nehri'ne boşaltılmaktadır. Havza AAT Şekil 4.33'de görülmektedir.



Şekil 4.33. Havza AAT

✚ İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) AAT

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nden bir protokolle inşa aşamasında devir alınan tesis, proje revizyonu yapılarak 6 ayda tamamlanmış ve 2008 yılında hizmete girmiştir. 2.250 m³/gün kapasiteli tesiste günümüzde kuru havada 250 m³/gün atıksu arıtılmaktadır. Tesiste aktif çamur prosesi uygulanmaktadır. Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nün evsel atıklarını arıtıldığı tesise, önümüzdeki süreçte Gülbahçe ve İçmeler'in de atıksuyu bağlanarak arıtılacaktır. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü atık su arıtma tesisi Şekil 4.34'de görülmektedir.



Şekil 4.34. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü atıksu arıtma tesisi

🚦 Kozbeyli AAT

İzmir Valiliği tarafından inşa ettirilen tesiste aktif çamur prosesi uygulanmış olup 1.800 m³/gün kapasitesine sahiptir. Günümüzde Kozbeyli köyünden 200 m³/gün ve Yeni Foça'dan vidanjörlerle taşınan 250 m³/gün olmak üzere 450 m³/gün atıksu arıtılmaktadır.

🚦 Bağarası AAT

İzmir Valiliği tarafından inşa ettirilen tesis 2007 yılında Genel Müdürlüğümüze devredilmiştir. Aktif çamur prosesinin uygulandığı 2.100 m³/gün kapasiteli tesiste, mevcut durumda 1.500 m³/gün civarında atıksu arıtılmaktadır.

✚ **Gödençe AAT**

1.250 kişi eşdeğer nüfusa hizmet verecek olan tesisin kapasitesi 250 m³/gün olup, tesis 2010 yılında işletmeye alınmıştır.

✚ **Gümüldür AAT**

Gümüldür belediyesince yapılan tesis 2008 yılında İZSU'ya devredilmiştir. 900 m³/gün kapasiteli tesis kapasite sınırlarında işletilmekte olup, aktif çamur prosesine sahiptir.

✚ **Halilbeyli AAT**

İZSU Genel Müdürlüğü tarafından 2007 yılında devir alınan tesis 1.300 m³/gün kapasiteli olup, kapasite sınırlarında işletilmektedir. Tesiste Halilbeyli yerleşiminin yanı sıra burada kurulu bulunan ve mülkiyeti İBŞB'ne ait olan mezbaha atıksuları da arıtılmaktadır. Halilbeyli AAT'de aktif çamur prosesi uygulanmaktadır.

✚ **Ürkmez AAT**

2008 yılında devreye alınan tesis 10.000 kişilik nüfusa hizmet etmek üzere planlanmış olup, kuru havada ortalama olarak 2.000 m³/gün atıksu arıtmaktadır. Tesis doğal filtreli arıtma tipindedir. Doğanbey'deki mevcut doğal filtreli AAT'ni 125.000 kişilik ileri biyolojik AAT'ne dönüştürmek için çalışmalar başlatılmıştır. Doğanbey, Payamlı, Ürkmez bölgelerine hizmet verecek olan yeni tesisin 2012 yılı içinde işletmeye alınması hedeflenmektedir. Günlük 25.000 m³ atıksuyu arıtacak kapasitede yapılacak Ürkmez (Doğanbey) AAT, Doğanbey- Payamlı- Ürkmez yerleşimlerinin yaz ve kış nüfusu dikkate alınarak birbirine paralel iki hattan oluşacak şekilde planlandı. Azot ve fosfor giderimi yapılacak tesiste koku giderim üniteleri de yer alacak. Tesise gelen ham atıksu çeşitli ızgaralardan geçerek sonrasında havalandırılmalı kum ve yağ tutucuda işlem görecektir. Ardından içerdiği fosfor arıtılacak, uzun havalandırmanın yapıldığı aktif çamur

ünitesinde arıtma işlemi yapıldıktan sonra çöktürme işlemi uygulanacak ve ultraviyole ile dezenfekte edilerek doğaya verilecek.

Selçuk AAT

Selçuk Belediyesince inşa ettirilen tesis 2008 yılında İdaremize devredilmiş olup, stabilizasyon havuzu olarak adlandırılan bir doğal arıtma prosesine sahiptir. 10.200 m³/gün kapasiteli tesiste günümüzde kuru havada 8.000 m³/gün atıksu arıtılmaktadır.

Balıkhova AAT

2008 yılında inşası tamamlanan tesise vidanjörlerle atıksu yönlendirilmesi planlanmıştır. Balıklıova ve civarındaki fosseptiklerden vidanjörlerle alınıp bugüne kadar doğaya arıtılmadan bırakılan atıksuların bu tesiste arıtılarak doğal çevrenin korunması sağlanacaktır. 1.000 m³/gün kapasiteli olan tesis doğal filtreli arıtma tipindedir.

Urla AAT

Urla AAT Urla Merkez, İskele, Çeşmealtı, Kalabak ve Zeytinalanı bölgelerinin atıksularını arıtmaktadır. Urla'da atıksular, 2001 yılından bu güne dek kanalizasyon şebekesi ile bir noktada toplanarak bir ızgara ve kum tutucudan oluşan ön arıtmadan geçtikten sonra deniz deşarjı ile denize verilmekteydi. Günümüzde ise açılış töreni 3 Mart 2009 tarihinde yapılan AAT'nde arıtıldıktan sonra DDD ile denize verilmektedir. Tesisin atıksu arıtma kapasitesi 21.600 m³/gün'dür.

Azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur sistemine göre tasarımı yapılan biyolojik arıtma tesisi, saniyede 250 litre atıksu arıtmaktadır. Tesiste kaba ızgara, ince ızgaralar-havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı ve debimetre yapısı, fosfor gideren anaerobik havuzlar, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, geri devir ve fazla çamur terfi merkezi, mekanik çamur yoğunlaştırma ve

çamur susuzlaştırma üniteleri, işletme binası, trafo binası, su deposu, atölye binası, blower binası ve bekçi binası bulunmaktadır.

Bayındır AAT

Bayındır AAT, Bayındır İlçe merkezi, Canlı, Yakapınar, Çıplak, Elifli, Fırınılı ve yakın yerleşim alanlarının atık sularını arıtacaktır. 15.000 m²'lik bir alan üzerine kurulan tesis 40.000 kişinin atık suyunu arıtacak kapasiteye sahiptir. Tesisin atıksu arıtma kapasitesi 6.912 m³/gün'dür.

Bayındır AAT azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur tipindedir. Tesiste kaba ızgara, ince ızgaralar-havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı ve debimetre yapısı, anaerobik havuzlar, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, geri devir ve fazla çamur terfi merkezi, mekanik çamur yoğunlaştırma ve çamur susuzlaştırma üniteleri, işletme binası, trafo binası, su deposu, atölye binası, blower binası, ultraviyole ışınlarıyla dezenfeksiyon ünitesi ve bekçi binası bulunmaktadır.

Tesisteki kumanda kontrol odasından SCADA sistemi ile tüm üniteler izlenmekte ve gerektiğinde müdahale edilmektedir. AAT'nin atığı niteliğinde olan ve çamur susuzlaştırma ünitesinden çıkan katı çamur, konveyör ile kamyonlara yüklenmekte ve Çiğli atık su arıtma tesisi depolama sahasına gönderilmektedir. Bayındır AAT'nde ileri biyolojik yöntemlerle arıtılan atıksuyun, dezenfeksiyon işlemleri sonrasında tarımsal sulamada kullanılması planlanmaktadır.

Ayrancılar - Yazıbaşı AAT

Ayrancılar, Yazıbaşı, Çapak, Kuşçuburun ve yakın yerleşim alanlarının atık sularını arıtacaktır. 53.000 m²'lik bir alan üzerine kurulan tesis 40.000 kişinin atık suyunu arıtacak kapasiteye sahiptir. Tesisin atıksu arıtma kapasitesi 6.912 m³/gün'dür.

Ayrancılar-Yazıbaşı AAT azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur tipindedir. Tesiste kaba ızgara, ince ızgaralar-havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı ve debimetre yapısı, fosfor gideren anaerobik havuzlar, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, geri devir ve fazla çamur terfi merkezi, mekanik çamur yoğunlaştırma ve çamur susuzlaştırma üniteleri, işletme binası, trafo binası, su deposu, atölye binası, blower binası, ultraviyole ışınlarıyla dezenfeksiyon ünitesi ve bekçi binası bulunmaktadır.

Tesisteki kumanda kontrol odasından SCADA sistemi ile tüm üniteler izlenmekte ve gerektiğinde müdahale edilmektedir. AAT'nin atığı niteliğinde olan ve çamur susuzlaştırma ünitesinden çıkan katı çamur konveyör ile kamyon kasasına taşınarak Çiğli AAT depolama sahasına gönderilmektedir. Ayrancılar-Yazıbaşı AAT'nin sularının, arıtıldıktan ve dezenfekte edildikten sonra çevresindeki tarımsal alanlara sulama amacıyla kullanılmak üzere verilmesi düşünülmektedir.

Torbalı AAT

19 Ocak 2010 tarihinde işletmeye açılan Torbalı AAT, Torbalı ilçe merkezi, Subaşı, Çaybaşı, Pamukyazı, Yeniköy, Özbey, Arslanlar, Şehitler ve yakın yerleşim alanlarının atıksularını arıtacaktır. 11.382 m²'lik bir alan üzerine kurulan tesis 100 000 kişinin atık suyunu arıtacak kapasiteye sahiptir. Tesisin atıksu arıtma kapasitesi 21.600 m³/gün'dür. Torbalı AAT azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur tipindedir. Tesiste kaba ızgara, ince ızgaralar-havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı ve debimetre yapısı, fosfor gideren anaerobik havuzlar, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, geri devir ve fazla çamur terfi merkezi, mekanik çamur yoğunlaştırma ve çamur susuzlaştırma üniteleri, işletme binası, trafo binası, su deposu, atölye binası, blower binası, ultraviyole ışınlarıyla dezenfeksiyon ünitesi ve bekçi binası bulunmaktadır. Tesisteki kumanda kontrol odasından SCADA sistemi ile tüm üniteler izlenmekte ve gerektiğinde müdahale edilmektedir. AAT'nin atığı niteliğinde olan ve çamur susuzlaştırma ünitesinden çıkan katı çamur konveyör ile kamyon kasasına taşınarak Çiğli AAT depolama sahasına gönderilmektedir.

Torbalı AAT'nin sularının, arıtıldıktan ve dezenfekte edildikten sonra çevresindeki tarımsal alanlara sulama amacıyla kullanılmak üzere verilmesi düşünülmektedir.

Menemen AAT

Menemen biyolojik AAT'nin 21.600 m³ kapasiteli 1. Kademesi 2 Nisan 2010 tarihinde işletmeye açıldı. Tesis Menemen ilçe merkezi ile Asarlık, Koyundere, Seyrek ve Günerli yerleşim alanlarının atıksularını toplayacaktır. Tesis Günerli köyü yakınlarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait çiftlik arazileri üzerinde kurulmuştur. 60 bin metrekarelik bir alanı kaplayan arıtma tesisi 100 bin kişi kapasiteli olarak planlanmıştır. Menemen AAT azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur tipindedir. Tesiste kaba ızgara, ince ızgaralar-havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı ve debimetre yapısı, fosfor gideren anaerobik havuzlar, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, geri devir ve fazla çamur terfi merkezi, mekanik çamur yoğunlaştırma ve çamur susuzlaştırma üniteleri, işletme binası, trafo binası, su deposu, atölye binası, blower binası, ultraviyole ışınlarıyla dezenfeksiyon ünitesi ve bekçi binası bulunmaktadır.

Tesisteki kumanda kontrol odasından SCADA sistemi ile tüm üniteler izlenmekte ve gerektiğinde müdahale edilmektedir. AAT'nin atığı niteliğinde olan ve çamur susuzlaştırma ünitesinden çıkan katı çamur konveyör ile kamyon kasasına taşınarak Çiğli AAT depolama sahasına gönderilmektedir.

Menemen AAT'nin sularının, arıtıldıktan ve dezenfekte edildikten sonra çevresindeki tarımsal alanlara sulama amacıyla kullanılmak üzere verilmesi düşünülmektedir.

Seferihisar AAT

Seferihisar AAT azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur tipindedir. Tesiste kaba ızgara, ince ızgaralar-havalandırmalı kum tutucu, dağıtım yapısı ve debimetre yapısı, fosfor gideren anaerobik havuzlar, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, geri devir ve fazla çamur terfi merkezi, mekanik çamur

yoğunlaştırma ve çamur susuzlaştırma üniteleri, işletme binası, trafo binası, su deposu, atölye binası, blower binası, ultraviyole ışınlarıyla dezenfeksiyon ünitesi ve bekçi binası bulunmaktadır.

Kemalpaşa AAT

Tesisteki kumanda kontrol odasından SCADA sistemi ile tüm üniteler izlenmekte ve gerektiğinde müdahale edilmektedir. AAT'nin atığı niteliğinde olan ve çamur susuzlaştırma ünitesinden çıkan katı çamur taşıyıcı bant ile kamyon kasasına taşınarak Çiğli AAT depolama sahasına gönderilecektir. Kemalpaşa AAT'nin sularının, arıtıldıktan ve mikroplardan arındırıldıktan sonra çevresindeki tarımsal alanlara sulama amacıyla kullanılmak üzere verilmesi düşünülmektedir.

Aliğa AAT

Aliğa'da eski doğal AAT yanında inşa edilen Aliğa biyolojik AAT Aliğa ilçe merkezinin atık- sularını arıtacaktır. Aliğa AAT 100.000 kişinin atık suyunu arıtacak kapasiteye sahiptir. Tesisin atıksu arıtma kapasitesi 21.600 m³/gün'dür.

Tesis 2 kademeli olarak öngörülmüştür. Birinci kademe 2015 yılına kadar olan ihtiyaçları karşılayacak, ikinci kademe de 2015 yılından 2035 yılına kadar olan ihtiyaçları karşılayacaktır. Birinci kademenin hedef yılı olan 2015 yılı için ortalama debi 250 l/s (21.600 m³/gün), ikinci kademenin hedef yılı olan 2035 yılı için ise ortalama debi 500 l/s (43.200 m³/gün) olacaktır.

Aliğa AAT azot ve fosfor arıtımını içeren uzun havalandırmalı ileri biyolojik aktif çamur tipindedir. Tesiste giriş ve by-pass yapısı, ızgara yapısı, havalandırmalı kum tutucular, atıksu debi ölçüm yapısı, havalandırmasız arıtma havuzu, havalandırma havuzları, son çökeltme havuzları, morötesi ışınla mikroplardan arındırma yapısı, çamur geri devir pompa istasyonu, çamur bekletme tankı, çamur susuzlaştırma binası, son çökeltme havuzları dağıtım yapısı, çamur geri devir debi ölçüm yapısı, hava hattı debi

ölçüm yapısı, idare binası, hava pompa binası, trafo binası ve bekçi kulübesi bulunmaktadır.

4.3.10. Kayseri Büyükşehir Belediyesi AAT

🚧 Kayseri AAT

Kayseri şehrinden toplanarak KASKİ ana kollektör hattı ile AAT'ne ulaştırılan atıksuların herhangi bir çevre problemi oluşturmayacak şekilde arıtılarak alıcı ortama deşarj edilmesini sağlamak, AAT'ni işletmek, tesisten çıkan arıtma çamurlarının herhangi bir çevre problemi oluşturmadan güvenli bir şekilde uzaklaştırılmasını sağlamakla görevlerini yerine getirmektedir.

Kayseri ve civarında oluşan atıksuların tamamına yakını KASKİ ana kollektöründe toplanmaktadır. 31.12.2004 tarihli 25.687 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre yapılması yasal bir zorunluluk olan arıtma tesisi, 07.08.2003 tarihinden itibaren Kayseri ve civarındaki yerleşim birimlerinin atıksularını kabul etmeye başlamış olup çevre kirliliğine sebep olmayacak şekilde bertaraf ederek Kızılırmak'a bağlanan Karasuya deşarj etmektedir.

Kayseri Merkezi AAT'nin inşaat işleri ve tüm proses ünitelerinin tam anlamıyla çalışması 20 Şubat 2004 tarihinde tamamlanmış olup, bu tarihten itibaren başlayan bir yıllık işletme ve bakımı VaTech Wabag - Tekser konsorsiyumu tarafından yapılmış ve 20 Şubat 2005 tarihinden itibaren KASKİ kendi personeliyle işletmeye devam etmektedir.

Arıtma tesisi çıkış suyu Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin ön gördüğü alıcı ortama deşarj standartları sağladığı gibi sorumluluğu olmadığı halde karbon gideriminin yanı sıra azot ve fosfor giderimi de yaparak AB standartlarında bir çıkış suyu kalitesini sağlamaktadır.

Atıksuların işlendiği arıtma tesisinde ham çamur stabilize edilerek ekolojik yönden kullanıma uygun hale getirilirken biyogaz, getirildikten sonra da arıtma çamuru elde edilmektedir. Üretilen gaz (biyogaz) ile elektrik üretilmekte ve tesisin elektrik ihtiyacının bir kısmı buradan karşılanmaktadır. 2005 yılı içerisinde tesiste kullanılan elektriğin %27'si biyogaz ile üretilmiştir. Tesiste yaklaşık olarak 5.000 m³/gün gaz üretilmekte ve elde edilen elektrik enerjisi yaklaşık 10.000 kWh/gün mertebelerindedir. Elektrik üretilirken elde edilen ısı enerjisinden kış aylarında tesisteki binaların ısıtılması sağlanmakta ve tesiste sürekli sıcak su kullanılmaktadır.

İşlenmiş arıtma çamurları (Biyokatılar), bünyelerinde dirençli organik bileşikleri ve bitki gelişimi için gerekli makro ve mikro besin elementlerini bulundurmaktadırlar. Azot ve fosfor içerikleri biyokatıların gübre değerini ortaya koymakta, organik madde içerikleri de bu materyalin toprak ıslah etme özelliği açısından ayrı bir önem taşıdığını göstermektedir. Biyokatıların arazide, tarım alanlarında, ıslah amaçlı, yeşil alanlarda ve ağaçlandırma alanlarında kullanılması olanaklıdır. Amerika'da biyokatının %33'ü arazide kullanılmaktadır. Bu oranlar Danimarka, Fransa, İngiltere, Norveç, İsveç ve İspanyada %50 civarındadır. Arıtma tesisinden günlük 220 m³ arıtma çamuru (biyokatı), yaklaşık 10 m³ kum ve ızgara atığı çıkmaktadır. Dolayısıyla arıtma tesisi öncesine göre günlük 230 m³ arıtma malzemesi Kızılırmak'ı besleyen Karasu'ya verilmemektedir ve Kayseri Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi çevre kirliliğinin önlenmesi konusunda üzerine düşeni yerine getirmektedir.

Ana kollektör hattıyla tesise ulaşan atıksu ilk önce 9 cm aralıklı giriş ızgarasından geçerek diğer ünitelerde atıksuyun cazibeyle akması için yaklaşık 12 m yükseltilir. Yükseltile atıksu önce 3 cm aralıklı kaba ızgaradan, sonra 3 mm aralıklı ince ızgaradan geçirilerek mekanik aksamlara zarar verecek maddeler atıksudan ayrılır. Izgara ünitesinden çıkan atıksu iki bölmeli kum-yağ tutucuya girerek inorganik madde olan kumlar havuz dibine hava yardımıyla çöktürülerek, yüzer maddelerde havuz yüzeyinde biriktirilerek atıksudan ayrılır. Atıksu sonra ön çöktürme havuzlarına girer ve debiye bağlı olarak burada dinlendirildikten sonra savaklanan atıksu selektör/bio-fosfor tankına girer. Tank girişinde ham atıksu ile geri devirden gelen çamur karıştırılır. Bu tankta

mikroorganizmalar oksijensiz bir ortama tabi tutularak bünyelerindeki orto-fosfatları atıksuya vermeleri sağlanır. Tank çıkışında atıksu havalandırma havuzlarına iletilerek nitrifikasyon-denitrifikasyon olaylarının gerçekleşmesi sağlanarak atıksudaki azot, fosfor ve diğer kirleticilerin giderilmesi sağlanır. Havalandırma çıkış suyu son çöktürme ünitesine iletilir. Son ünite olan son çöktürmede debiyeye bağlı olarak atıksu dinlendirilerek savaklanan atıksu Karasu Deresine, çöken çamurda havuz dibinden alınarak cazibeyle geri devir pompa istasyonuna akar.

Atıksu ön çöktürmede dinlendirildikten sonra havuz dibine çökelen çamur cazibeyle ön çamur pompa istasyonuna iletilir. Çamur buradan, katı madde muhtevasının artması için ön yoğunlaştırmaya gönderilerek dinlendirilir. Dinlendirilen çamur havuz dibinden süzülerek çürütme tankına gönderilir. İlk ham çamur çürütme tankına basılırken çürümüş çamurla karıştırılır ve ısı eşanjöründe 37 dereceye ısıtılır. Ham çamurun çürütme tankı içerisinde homojen bir şekilde dağıtılması için tank içerisinde bulunan mikser yardımıyla 24 saat karıştırılır. 20 gün sonunda taşan çamur son yoğunlaştırmaya, tank üstünde biriken metan gazı da gaz tankına iletilir. Son yoğunlaştırma tankı, susuzlaştırma ile çürütme tankı arasında bir nevi depo görevi görür. Kayseri AAT Şekil 4.35’de görülmektedir.



Şekil 4.35. Kayseri AAT

Susuzlaştırma ünitesine gerek son yoğunlaştırmadan, gerekse de geri devir pompa istasyonundan gelen çamur karıştırılarak belt preslere gönderilir. Belt preslere basılmadan hemen önce susuzlaştırmaya yardımcı eleman olarak seyreltilmiş polimer dozlanır ve çamur %20–25 katı madde muhtevasında çamur depolama sahasında depolanır. Gaz tankında depolanan metan gazıda ısı-güç ünitesindeki gaz jeneratörlerinde yakılarak elektrik enerjisi elde edilir ve bu enerji tesis içerisinde kullanılır.

4.3.11. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi AAT'leri

İSU tarafından kurularak işletmeye alınan 10 adet AAT mevcuttur. Bunlar;

- Plajyolu evsel AAT
- Seka evsel AAT
- 42 Evler evsel AAT
- İzmit doğu (Kullar) evsel AAT
- Bağıranlı paket AAT
- Yeniköy AAT
- Altınova evsel AAT
- Karamürsel evsel AAT
- Gölcük evsel AAT
- Körfez evsel AAT

🚦 Plajyolu evsel AAT

Plajyolu evsel AAT, İzmit'in en eski tesisi olup, İller Bankası tarafından yaptırılarak 06 Şubat 1994 tarihinde İzmit Belediyesi'ne teslim edilmiştir. Ancak bu tesise evsel atıksuları taşıyacak olan kollektörlerin bağlantıları o tarihte yapılmadığından tesis İSU Genel Müdürlüğünün kuruluş tarihi olan 2 Mart 1995 yılından sonra kollektörler bağlanarak devreye alınabilmiştir.

64.000 m³/gün kapasiteli olan tesis, 286.000 kişilik nüfusun atık suyunu arıtabilecek şekilde inşa edilmiştir.

Tesis inşaatına 1988 yılında başlanmış ve 1993 yılında tamamlanmıştır. Fakat kollektör bağlantısı tamamlanamadığından 1998 yılında devreye alınmıştır. 1999 depreminde hasar görmüş, onarımı yapılarak tekrar Nisan 2001 yılında devreye alınmıştır.

Mevcut tesisin, AB deşarj kriterleri esas alınarak ileri azot gideren biyolojik sistemden ileri azot ve fosfor gideren biyolojik sisteme dönüştürülmesini kapsayan revizyon tatbikat projesi tamamlanarak 14.11.2009 tarihinde hizmete açılmıştır. Plajyolu AAT projesi günlük ortalama debisi 72 000 m³/gün' dür. Plajyolu evsel AAT Şekil 4.36'de görülmektedir.



Şekil 4.36. Plajyolu evsel AAT

✚ Seka evsel AAT

Seka AAT, kâğıt ve selüloz fabrikalarının atık sularını arıtmak amacıyla 1990 yılında devreye alınmıştır. Bu AAT, atıksuları sadece karbon kaynaklı Biyolojik Oksijen İhtiyacını (BOI₅) gidermek amacıyla inşa edilmiştir. Seka İzmit müessesesinin kapatılmasıyla Temmuz 2005 tarihi itibariyle, tesis ISU Genel Müdürlüğü sorumluluğu altında işletmeye alınmıştır. Ancak Plajyolu arıtma tesisinin 14.11.2009 tarihinde revize edilerek devreye alınması itibariyle tesis kapatılarak atıksular Plajyolu arıtma tesisine yönlendirilmiştir.

Önümüzdeki yıllarda Plajyolu arıtma tesisinin atıksu yükünün artmasıyla birlikte Seka arıtma tesisinin de revize edilerek devreye alınması düşünülmektedir. Seka evsel AAT Şekil 4.37’de görülmektedir.



Şekil 4.37. Seka evsel AAT

✚ 42 Evler evsel AAT

İSU 42 Evler AAT, İzmit'in doğu kesimindeki yaklaşık 35 fabrikanın endüstriyel atıksuyu ile Yahya Kaptan Mahallesi, Uzuntarla, Yuvam Akarca konutlarından gelen evsel atıksuları arıtmak amacıyla kurulan biyolojik arıtma tesisidir ve aktif çamur sistemi ile çalışmaktadır. Atıksular tesise Çevre Entegre Projesi kapsamında yapılmış olan çapları 600 ile 1400 mm arasında değişen yaklaşık 18 km uzunluğunda kollektör sistemi ile taşınmaktadır. Tesis, evsel ve endüstriyel atıksuların sadece karbon kaynaklı biyolojik oksijen ihtiyacını (BOI_5) gidermek amacıyla inşa edilmiştir. Tesis günde 35.000 m^3 su arıtmak üzere projelendirilmiştir.

İSU 42 Evler AAT'ne atıksu veren fabrikalar kendi bünyesinde ön arıtma yapmak ve kirlilik parametrelerini standart limitlere indirmekle yükümlüdürler. 42 Evler AAT daha önce belirtildiği gibi aktif çamur sistemidir. Aktif çamur sistemi temel olarak havalandırma tankları ve çökeltme tankları olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Son çöktürme tanklarında savaklanan su, kollektör hattı ile Sarıdereye deşarj edilmektedir. 42 Evler evsel AAT Şekil 4.38'de görülmektedir.



Şekil 4.38. 42 Evler evsel AAT

İzmit doğu (Kullar) evsel AAT

Kullar AAT, İzmit Körfezi'nin atıklardan arındırılması projesi dâhilinde inşaata yaptırılan 5 adet AAT'nden biridir. Tesis, 2010 ve 2030 yılları esas alınarak iki aşamalı olarak tasarlanmıştır. Tesis inşaatına 09.10.1999 yılında başlanmış ve 09.10.2002 de bitirilmiştir ve tesise atıksu alınmaya başlanmıştır.

Tesis Kullar, Köseköy, Yuvacık, Aslanbey, Suadiye, Alikahya, Uzun iftlik, Hikmetiye, İzmit doğu kısmından gelen atıksuları arıtmakta olup, atıksuyun tesise taşınması amacıyla Kavakçılık bölgesine terfi merkezi yapılmıştır. Tasarım olarak tesiste uzun havalandırmalı aktif çamur prosesi teknolojisi kullanılmıştır. Tesis 1. kademe yılında, 300.000, 2. kademe yılında 92.616 m³/gün debiye ve 600.000 eşdeğer nüfus hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. İzmit doğu (Kullar) evsel AAT şekil 4.39'da görülmektedir.



şekil 4.39. İzmit doğu (Kullar) evsel AAT

✚ Bağırganlı paket AAT

Bağırganlı AAT 16.12.2008 tarihinde ihalesi yapılarak 03.07.2009 tarihinde devreye alınmıştır. Kapasitesi 600 m³/gün dür.

✚ Yeniköy AAT

Yeniköy AAT, İzmit Körfezi'nin atıklardan arındırılması projesi dâhilinde inşaatı yaptırılan 5 adet AAT'nden biridir. Tesis inşaatına 23.08.2001 yılında başlanmış ve 09.10.2002 de bitirilmiştir. Ekim 2004 tarihi itibariyle tesise atıksu alınmaya başlanmıştır. Tesise Bahçecik, Yeniköy, İhsaniye, Gölcük, Değirmendere yerleşim alanlarından atıksu gelmektedir. Tesise atıksuyun terfi ettirilmesi amacıyla 5 adet terfi merkezi (TM5, TM6, TM7, TM2, TM4) bulunmaktadır. 2010 yılı için 260.000, 2030 yılı için 520.000 eşdeğer nüfusun atık suyunu arıtmak üzere inşa edilen tesis kuru hava debisi olarak 54.600 m³/gün, yağ hava debisi olarak 80.616 m³/gün atıksuyu arıtacak şekilde tasarlanmıştır. Tesis ileri azot ve fosfor gideren uzun havalandırılmalı aktif çamur sistemi olarak projelendirilmiştir.

✚ Altınova evsel AAT

Altınova AAT, İzmit Körfezi'nin atıklardan arındırılması projesi dâhilinde inşaatı yaptırılan 5 adet AAT'nden biridir. Tesis inşaatına 12.09.2001 yılında başlanmış ve 19.10.2002 de bitirilmiştir. Temmuz 2005 tarihi itibariyle tesise atıksu alınmaya başlanmıştır. Tesise Tavşanlı, Altınova, Kaytazdere yerleşim alanlarından atıksu gelmektedir. Tesise atıksuyun terfi ettirilmesi amacıyla 3 adet terfi merkezi (TM12, TM13, TM14) bulunmaktadır.

Tesiste, 82 m karada, 1.522 m denizde olacak şekilde 630 mm HDPE boru çapına sahip derin deniz deşarj hattı bulunmaktadır. 2030 yılı için 100.000 eşdeğer nüfusun atık suyunu arıtmak üzere inşa edilen tesis 22.800 m³/gün atıksuyu arıtacak şekilde tasarlanmıştır.

✚ Karamürsel evsel AAT

Tesis inşaatına 09.10.1999 yılında başlanmış ve 11.09.2002 de bitirilmiştir. İSU Karamürsel evsel AAT, Eylül 2004 tarihinde işletmeye alınmıştır. Tesisin kesin kabulü 13 Nisan 2006 tarihinde İller Bankası kontrolünde onaylanıp İSU'ya devredilmiştir. Karamürsel evsel AAT, Karamürsel, Ereğli, Ulaşlı ve Kaytazdere'nin bir bölümünden gelen evsel atıksularını arıtmak amacıyla kurulan biyolojik arıtma tesisidir. Tasarım olarak tesiste uzun havalandırmalı aktif çamur prosesi teknolojisi kullanılmıştır. Atıksular tesise çevre entegre projesi kapsamında yapılmış olan, çapları 600 ile 1400 mm arasında değişen kolektör sistemi ile taşınmaktadır. Atıksular 4 ayrı terfi merkezinde toplanarak tesise verilir. Tesis 2010 yılında, 30.000 eşdeğer nüfusun 17.000 m³/gün atık suyunu arıtmakta olup 2030 yılında 80.000 eşdeğer nüfusun 30.000 m³/gün atık suyunu arıtacak şekilde tasarlanmıştır. Tesiste, 290,57 m karada, 707 m denizde olacak şekilde 800 mm boru çapına sahip HDPE deniz deşarj hattı bulunmaktadır.

✚ Körfez evsel AAT

Körfez AAT, İzmit Körfezi'nin atıklardan arındırılması projesi dâhilinde inşaatı yaptırılan 5 adet AAT'nden biridir. Tesis, 2010 ve 2030 yılları esas alınarak iki aşamalı olarak tasarlanmıştır. Tesis inşaatına 27.03.2000 yılında başlanmış ve 12.03.2003 yılında bitirilmiştir. Temmuz 2004 tarihi itibariyle tesise atıksu alınmaya başlanmıştır. Tesisin kesin kabulü Kasım 2005 tarihinde yapılmıştır.

Tesis Körfez ve Derince bölgesinden gelen atıksuları arıtmakta olup, atıksuyun tesise taşınması amacıyla 60 Evler ve 95 Evler sahillerinde terfi merkezi yapılmıştır. Tesisin bir kısım suyu cazibeyle T.Çiftlik ve Esentepe'den gelmektedir. Tasarım olarak tesiste uzun havalandırmalı aktif çamur prosesi teknolojisi kullanılmıştır. Tesis 1. kademe yılında, 295.000 eşdeğer nüfusun 61.176 m³/gün, 2. kademe yılında 500.000 eşdeğer nüfusun 90.624 m³/gün atık suyunu arıtacak şekilde tasarlanmıştır. Körfez evsel AAT Şekil 4.40'da görülmektedir.



Şekil 4.40. Körfez evsel AAT

✚ Gölcük evsel AAT

Gölcük evsel AAT 2005 Nisan ayında devreye alınmıştır ve 80.611 m³/gün kapasitelidir. Bu da 260.000 kişilik nüfusun atık suyunu arıtmaya eşdeğerdir. Gölcük evsel AAT Şekil 4.41’de görülmektedir.



Şekil 4.41. Gölcük evsel AAT

4.3.12. Konya Büyükşehir Belediyesi AAT

✚ Konya AAT

Konya AAT Projesi'nin birinci kademesi; 200.000 m³/gün debi ve 1.000.000 eşdeğer nüfusa göre tasarlanmıştır. Tesis, karbon giderimi ve kısmi azot giderimine göre ileri biyolojik arıtma prosesine göre dizayn edilmiştir. Çıkış suları UV dezenfeksiyon sisteminden geçirilerek deşarj edilecektir. Konya AAT Şekil 4.42'de görülmektedir.



Şekil 4.42. Konya AAT

Tesisin yapımına OHL-Sistem Yapı-INIMA Türk-İspanyol Ortak Girişimince, 17.08.2005 tarihli yer teslimi ile başlanmıştır. Bu proje ile:

- Çıkış suyunun deşarj edildiği Keçili Kanalı ile bu kanalın 122 km sonra ulaştığı Tuz Gölü ve çevresinde insan ve çevre sağlığı şartlarının iyileşmesinde önemli katkılar sağlanacaktır.
- Yıllık en az 50 milyon m³ sulama suyu üretilecektir.
- Anaerobik çürütücülerde üretilecek biyogazdan elde edilecek 2 MW/saat'e yakın elektrik enerjisi ile işletme maliyetlerinde önemli bir tasarruf yapılmış olacaktır.
- Tesisten çıkacak stabilize olmuş çamur, tarımsal gübre veya toprak ıslahı amacıyla kullanılabilir.

4.3.13. Mersin Büyükşehir Belediyesi AAT

Mezitli AAT

Mersin büyükşehir sınırları içerisinde batı bölgesi atık sularını toplamak üzere Davultepe Kandak deresi kenarında yapımı devam eden tesis kısmen Çiftlikköy, Kuyuluk, Mezitli, Davultepe, Tece, Bozön, Kale ve kapsam dışında olmasına rağmen istenirse Tömük, Arpaçbahşiş, Çeşmeli ve Kargıpınarı'na da hizmet verecektir. Başlangıç kapasitesi 200.000 kişi olarak projelendirilen bu tesisin Karaduvar AAT ile aynı özelliklere sahiptir.

Karaduvar AAT

Karaduvar AAT'nin hizmet alanı, Akdeniz, Toroslar ve Yenişehir Belediyeleri hizmet alanları ile 8 adet köyü kapsamaktadır. Karaduvar atık su arıtma tesisi (KAAT) 2020 yılı hedef yılı dikkate alınarak atık su içindeki karbon, azot ve fosfor arıtımını yapmak üzere tasarlanmıştır. Atık su arıtımı sırasında ortaya çıkan atık su çamuru da arıtılarak kurutulacak ve tesisten uzaklaştırılacaktır. Çamurun arıtılması sırasında ortaya çıkan biyogaz ile üretilecek elektrik enerjisinin tesisin elektrik gereksiniminin karşılanması planlanmaktadır. Tesiste 2030 yılı hedeflerini karşılamak amacıyla yapılacak ilave tesisler için yer ayrılmıştır.

4.3.14. Sakarya Büyükşehir Belediyesi AAT

Adasu Karaman AAT

Sakarya büyükşehir belediyesine ait AAT Sakarya ilinin kuzeyinde yer alan ADASU Genel Müdürlüğüne bağlı Merkezi AAT konutlardan ve sanayi kuruluşlarından kaynaklanan atıksuları arıtmaktadır. Sanayi kuruluşlarından alınan atıksular ön arıtmadan geçirilerek tesisimize alınmaktadır. Tesis kuru havalarda $198.800 \text{ m}^3/\text{gün}$, yağışlı havalarda $271.941 \text{ m}^3/\text{gün}$ atıksuyu arıtabilecek kapasitededir. Tesis fiziksel ve biyolojik olmak üzere iki temel arıtma metodu ile işletilmektedir. Tesis 2015 yılına kadar 1.000.000 eşdeğer nüfusa hizmet edecek kapasitede olup 2015 yılından sonra yapılacak ilave inşaatlarla 1.625.767 eşdeğer nüfusa hizmet edebilecek kapasiteye sahiptir. Arıtılan su; yönetmelikteki deşarj değerlerinin çok daha altında deşarj edilmektedir. Adasu Karaman AAT Şekil 4.43'de görülmektedir.



Şekil 4.43. Adasu Karaman AAT

Birinci kademenin yapımına 1997 yılında başlanmış ve 1999 yılında tamamlanmıştır. Ancak deprem nedeniyle kollektör ve şebekelerin tamamlanması gecikmiş ve tesis ancak 2003 yılında devreye alınabilmiştir. Tesiste Sakarya'ya bağlı Adapazarı Merkez, Arifiye, Serdivan, Yazlık, Güneşler, Hanlı, Nehirkent, Sapanca, Kırkpınar, Kurtköy ile Kocaeli'ye bağlı Maşukiye ve Hikmetiye'nin atıksuları arıtılmaktadır. Ayrıca Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Akyazı ATT ve Hendek ATT'leride hizmet vermektedir.

4.3.15. Samsun Büyükşehir Belediyesi AAT

Samsun Büyükşehir Belediyesine ait iki adet (Doğu ve Batı AAT) AAT inşaat halindedir.

4.4. Şehir Belediyelerindeki Atıksu Arıtma Tesisleri

4.4.1. Afyonkarahisar Belediyesi AAT

Tesis 1995 yılında İller Bankası tarafından yaptırılmıştır. Ancak 2000 yılına kadar bu tesis boş bir vaziyette bekletilmiştir. Bu beş yıllık bekleme süresinin sebep olduğu mekanik ve inşaat aksamındaki problemler nedeniyle tesis verimli çalıştırılmamıştır. 2010 Temmuz ayı içerisinde yenileme inşaatı başlayan ileri biyolojik AAT'nden Afyonkarahisar Belediyesi'nin yanı sıra Erkmən, Nuribey, Salar, Sülün, Susuz, Beyyazı, Çıkırık, Fetibey ve Çayırbağ Belediyeleri ile Ataköy, Kışlacık, Çakırköy, Sadıkbey, Erenler, Akçin, Demirçevre, Karaaslan ve Halımoru Köyleri ve Organize Sanayi Bölgesi de yararlanacaktır.

2041 yılına kadar Afyon'un ihtiyacını karşılayabilecek olan tesis 2011 yılının Kasım ayında yeniden hizmete açılacak. 269 bin nüfusa hitap edecek şekilde projelendirilen tesis 21 Milyon TL'ye mal olacak ve günde 44.000 m³ atık suyu işleyebilecektir. Afyonkarahisar Belediyesi AAT Şekil 4.44'de görülmektedir.



Şekil 4.44. Afyonkarahisar Belediyesi AAT

4.4.2. Aydın Belediyesi AAT

Bu tesiste ortalama $53.000 \text{ m}^3/\text{gün}$ lük debi arıtılmaktadır. Tesis 2008 yılında işletmeye alınmıştır. Tesiste arıtım için biyolojik arıtım prosesi uygulanmıştır.

4.4.3. Balıkesir Belediyesi AAT

Balıkesir merkez AAT, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Balıkesir atıksu projesi kapsamında inşa edilmiş olup Balıkesir Belediyesi sınırları içerisinde kamulaştırılması tamamlanmış olan Halalca köyü ile Ovaköy arasında bulunan $32,45 \text{ ha}$ alanda mevcuttur. Tesis Balıkesir'in evsel atıksularının arıtılarak alıcı ortamların (Atnos çayı) kirletilmesinin önlenmesi amacını taşımaktadır. Balıkesir Belediyesi AAT Şekil 4.45'de görülmektedir.



Şekil 4.45. Balıkesir Belediyesi AAT

4.4.4. Osmaniye Belediyesi AAT

2003 yılından beri hizmet veren 3.600 m³/gün kapasiteli evsel ve endüstriyel AAT'nde arıtım için damlatmalı filtre prosesi uygulanmaktadır. Osmaniye Belediyesi AAT Şekil 4.46'da görülmektedir.



Şekil 4.46. Osmaniye Belediyesi AAT

4.4.5. Bolu Belediyesi AAT

5 milyon 630 bin dolara mal olan bu tesis de Bolu'nun çevresindeki bütün yerleşim yerleri ve köylerinin, ayrıca organize sanayi, Beypiliç, Bolu Yem Fabrikası ve Filiz Makarna'nın atık sularını arıtılacak. 56.160 m³/gün lük kapasiteye sahip olan bu tesiste fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Bolu Belediyesi AAT Şekil 4.47'de görülmektedir.



Şekil 4.47. Bolu Belediyesi AAT

4.4.6. Düzce Belediyesi AAT

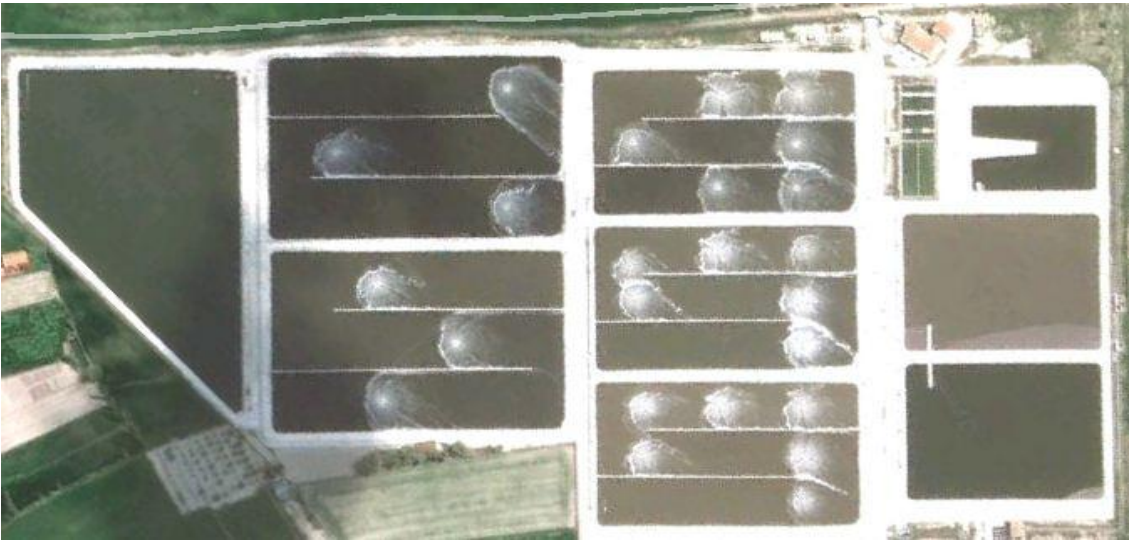
İstanbul'a su sağlayan ve yeni kaynaklardan olan Melen Çayı'nın Düzce Yerleşim bölgelerinde oluşan atık sularla kirlenmesini önlemek için, toplam maliyeti 13 milyon 500 bin TL olan Düzce ileri biyolojik AAT 01.02.2009 da faaliyete geçmiştir. 50.000 m³/gün'lük atıksu arıtma kapasitesine sahip olan tesis, yaklaşık olarak 200.000 nüfusa hizmet verebilecektir. Böylece; havzada toplanan ve Melen Çayı'nı kirletebilecek olan tüm atıksular ileri biyolojik olarak arıtılacaktır. Düzce Belediyesi AAT Şekil 4.48'de görülmektedir.



Şekil 4.48. Düzce Belediyesi AAT

4.4.7. Burdur Belediyesi AAT

2010 yılında hizmete açılan, 220 bin nüfusa hitap edecek şekilde inşa edilen ve 18 Milyon TL'ye mal olan bu tesis 108.864 m³/gün lük kapasiteye sahiptir. Fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulan bu tesis sayesinde bölge atıksularının bertarafının yanı sıra Burdur Gölündeki kirliliğinde önüne geçilmesi planlanmaktadır. Burdur Belediyesi AAT Şekil 4.49'da görülmektedir.



Şekil 4.49. Burdur Belediyesi AAT

4.4.8. Çorum Belediyesi AAT

Tesis 2001 yılında işletmeye alınan tesiste günde 63.000 m³ lük debi arıtılabilmektedir. Tesiste arıtım için fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Çorum Belediyesi AAT Şekil 4.50'de görülmektedir.



Şekil 4.50. Çorum Belediyesi AAT

4.4.9. Erzincan Belediyesi AAT

Erzincan'ın mevcut AAT 1994 yılında inşa edilmiş ve 1996 yılında faaliyete geçirilmiştir. Tesis 124.000 EN için tasarlanmış ve inşa edilmiştir ve 1.130 m³/saat hidrolik yüke sahiptir. Arıtma tesisinin toplam alanı 160.000 m²'dir. Arıtma tesisi iki kademeli olarak tasarlanmış, sadece ilk kademesi inşa edilmiştir. İkinci kademenin faaliyete geçirilmesinden sonra, tesis iki biyolojik reaktör ve bir çökeltim tankı ilavesiyle 2.500 m³/saat kapasiteye ulaşacaktır. Bu tesis aktif çamur sistemi olarak tasarlanmıştır. Arıtılan atıksu Karasu Irmağı'na deşarj edilmektedir. Arıtma tesisinin verimliliği il Çevre Orman Müdürlüğü tarafından yapılan analizlerle izlenmektedir. Arıtma tesisinde üretilen çamur, çamur kurutma yataklarına atılmaktadır. Tesiste çamur

susuzlaştırma ekipmanı bulunmamaktadır. Erzincan Belediyesi AAT Şekil 4.51’de görülmektedir.



Şekil 4.51. Erzincan Belediyesi AAT

4.4.10. Elazığ Belediyesi AAT

İlk olarak 1994 yılında yapımına başlanan ve 1999 yılında da tamamlanan, kimyasal, biyolojik ve fiziksel arıtmasını yapabilmesi amacıyla 2015 yılına kadar projelendirilen tesis 2004 yılından itibaren mevcut deşarjı karşılayamadığından 2006 yılında yeniden ihaleye edilmiştir. 2008 sonunda yeniden hizmete geçen, AB normlarına uygun olarak gerek fiziksel gerek kimyasal olarak projelendirilen, tesisten 16 yerleşim birimini faydalanacaktır. Ayrıca proje ile Keban baraj gölünün kirlenmesi önlenerek bölgede turistik tesislerin artması ve turizmin canlanması sağlanacaktır. Elazığ Belediyesi AAT Şekil 4.52’de görülmektedir.



Şekil 4.52. Elazığ Belediyesi AAT

4.4.11. Giresun Belediyesi ön arıtma ve DDD tesisi

94 bin nüfusa hitap edecek, 325 lt/sn kapasiteyle çalışabilecek şekilde projelendirilen tesis kapsamında ön arıtma üniteleri ile birlikte karada 572,76 m'lik bir hat ve denizde 1.421 m'lik gömülü derin deniz deşarj hattı projelendirilmiştir. Difüzör boyu 52 m olup deşarj noktasında su derinliği -21.10 m'dir.

4.4.12. Denizli Belediyesi AAT

Tesis iki bölüm olarak tasarlanmıştır. İlk etapta tamamlanan ilk bölüm 380 bin nüfusun ihtiyacını karşılayacak şekilde inşa edilmiştir. Tamamlanan ikinci kısım ile birlikte tesis günlük ortalama 241.920 m³ lük atıksu arıtılabilmektedir. 2008 yılında işletmeye alınana

tesiste fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Denizli Belediyesi AAT Şekil 4.53’de görülmektedir.



Şekil 4.53. Denizli Belediyesi AAT

4.4.13. Hatay Belediyesi AAT

Biyolojik atık su arıtma tesisi, 2001 yılında tamamlanarak İskenderun, Hatay’da hizmete sunulmuştur. “AB Çevre Standartlarına” uygun, ülkemizdeki ilk fosfor giderimli atık su arıtma tesisi ile Akdeniz eski mavisine kavuşmuş, bölgede yaşanan çevresel problemler son bulmuştur. Günlük 86.400 m³ kapasiteye sahip tesisin işletimi SCADA otomasyon sistemi ile yapılmaktadır. Projenin tamamlanmasıyla kentin alt yapı sorunu çözümlenmiş, su baskınları sona ermiştir. Hatay Belediyesi AAT Şekil 4.54’de görülmektedir.



Şekil 4.54. Hatay Belediyesi AAT

4.4.14. Kırşehir belediyesi AAT

Kuşdilli mahallesi Demirci deresi mevkiinde, şehir merkezine yaklaşık 9 km uzaklıkta bulunan, günlük 25.000 m³ atık suyu arıtacak kapasitesi ile 155.000 kişilik nüfusa hitap etmektedir. Kırşehir Belediyesi AAT Şekil 4.55’da görülmektedir.



Şekil 4.55. Kırşehir Belediyesi AAT

4.4.15. Isparta Belediyesi AAT

1999 yılında tamamlanarak işletmeye alınan 38.000 m³/gün kapasiteli tesis, Isparta'nın tüm evsel atık suyunu arıtmak ve sulama suyu haline getirmek üzere inşa edilmiş olup, aktif çamur projesine göre yapılmıştır. Isparta Belediyesi AAT Şekil 4.56'da görülmektedir.



Şekil 4.56. Isparta Belediyesi AAT

4.4.16. Karabük Belediyesi AAT

Karabük AAT, şehrin 2027 yılına kadar yaklaşık 291.000 nüfuslu olacağı varsayılarak 916 lt/sn kapasiteye göre İller bankası tarafından iki aşamalı ve klasik aktif çamur biyolojik arıtma tesisi olarak 1994 yılında projelendirilmiştir. Karabük Belediyesi AAT Şekil 4.57'de görülmektedir.



Şekil 4.57. Karabük Belediyesi AAT

4.4.17. Rize Belediyesi ön arıtma ve DDD tesisi

Tesiste, kaba ızgara, ince ızgara, havasız kum tutucu, terfi pompaları mevcut olup yaklaşık 1.650 m açığa ve 45 m derinliğe DDD yapılmaktadır.

4.4.18. Karaman Belediyesi AAT

Daha önce anaerobik fakültatif lagün sistemine göre dizayn edilip çalıştırılan tesis, deşarj kriterlerini sağlayamadığından aktif çamur sistemi olarak yeniden tasarlanmıştır.

4.4.19. Kütahya Belediyesi AAT

Günlük ortalama 50.000 m³ atıksu arıtılabilen Kütahya belediyesi AAT, İller Bankası'na 1985 yılında projelendirilmiş, 1992 yılında çalışmaya başlamıştır. Tesis klasik aktif çamur prosesine göre dizayn edilmiştir. 1992 birim fiyatlarına göre 6.000.000\$'a mal olmuştur. Kütahya Belediyesi AAT Şekil 4.58'de görülmektedir.



Şekil 4.58. Kütahya Belediyesi AAT

4.4.20. Manisa Belediyesi AAT

Horozköy Mağarabahçe mevkiinde ve Gediz nehrinin yaklaşık 1,5 km güneyinde 10,4 ha alana kurulu bulunan evsel AAT İller Bankası Genel Müdürlüğü tarafından 20 Ekim 1987 tarihinde ihale edilerek 1993 yılında tamamlanmış ve devreye alınmıştır. Tesis Manisa Belediyesi Manisa Su ve Kanalizasyon İdaresi tarafından işletilmektedir. Tesiste damlatmalı filtre prosesi ile arıtılan atık sular Gediz Nehri'ne deşarj edilmektedir.

Mevcut arıtma tesisinin tasarımı, 1995 yılı ve 2012 yılı dikkate alınarak nüfus artışına göre iki aşamalı olarak yapılmıştır. Tesisin ilk aşamasının yapımı 1993 yılında tamamlanmış ve bu tarihte işletmeye alınan tesisin ilk etapta 183.765 kişiye hizmet etmesi hedeflenmiş ve 2012 yılı için beklenen nüfus değerine (294.595) ulaşılmasıyla mevcut tesis ünitelerine gerekli sayıda proses yapısının ilave edilmesi ve böylece tesis

kapasitesinin artırılması planlanmıştır. İkinci inşaat aşamasında kullanılacak proses üniteleri için tesis içerisinde ilave alan ayrılmıştır.

Tesis şehrin hızlı nüfus artışıyla birlikte artan debi kapasitesinden dolayı ihtiyaca cevap veremez hale gelmiştir. Kapasite artırımı için Temmuz 2010 da tamamlanan nihai ÇED raporunun ardından Manisa Belediyesince uygulama projesi ihalesine çıkılacaktır.

Tesislerinin planlamasında arıtma tesisi ömrünün 32 yıl, inşaat ve proje süresinin de 3 yıl olarak kabul edilerek Manisa evsel AAT'nin 2044 yılı nüfusuna ve su ihtiyacına göre boyutlandırılması uygun olacağı hesaplanmıştır. Tesis kapasitesinin 200.000 m³/gün olarak seçilmesi uygun görülmüştür.

Manisa evsel AAT iki modül olarak planlanmıştır. Planlanan 2 modül aynı hacim ve alana sahip olacak simetrik olarak sahaya yerleştirilecek ve her modül 100.000 m³ atıksuyu arıtabilecek kapasitede olacaktır. Manisa Belediyesi AAT Şekil 4.59'da görülmektedir.



Şekil 4.59. Manisa Belediyesi AAT

4.4.21. Malatya Belediyesi AAT

15.10.2004 yılından beri faaliyette olan tesis 2030 yılında 1.200.000 eşdeğer nüfusa hitap edecek şekilde planlanmıştır. Arıtım sayesinde sulama suyu kalitesine ulaştırılan su ile 4.000 dönüm arazi sulanmaktadır. Geri kalan kısım Boran Deresi vasıtasıyla Karakaya Baraj Gölüne gönderilmektedir. Oluşan çamur kekinin bir kısmı kurutulularak bölge çiftçilerine verilmektedir. Ortalama 133.629 m³/g lük kapasiteye sahip olan tesiste ileri arıtım prosesi uygulanmaktadır. Malatya Belediyesi AAT Şekil 4.60'da görülmektedir.



Şekil 4.60. Malatya Belediyesi AAT

4.4.22. Niğde Belediyesi AAT

1997 yılında tamamlanarak işletmeye alınan 22.090 m³/gün kapasiteli tesiste fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Niğde Belediyesi tarafından sunulan Ocak 2011 de başlayan ve yapımı 15 ay sürecek olan arıtma tesisini iyileştirilmesi ve enerji verimliliğinin artırılması sağlanacaktır. Bedeli hibe proje Grontmij Türkiye ve Grontmij Hollanda Konsorsiyumunca gerçekleştirilecek ve 4 aşamada bitirilecektir. Niğde Belediyesi AAT Şekil 4.61'de görülmektedir.



Şekil 4.61. Niğde Belediyesi AAT

4.4.23. Nevşehir Belediyesi AAT

Nevşehir'in merkez ilçeye bağlı Nar Beldesi'nin Burgaz mevkiinde 40 bin metrekarelik bir alanda hizmete kazandırılan atık su arıtma tesis günde 16.416 m³ atık su arıtabilmektedir. Nevşehir Belediyesi Strateji Geliştirme Müdürlüğü tarafından 2006 yılında hazırlanan projenin Türkiye genelinde AB'nin ilgili birimlerince uygulamaya değer bulunan yüksek maliyetli çevre yatırımlarından biri olarak ele alınarak yüzde 75 oranında karşılıksız hibe yardımdan yararlandırılan Nevşehir atık su arıtma tesisinde Nevşehir kent merkezinin yanı sıra Göre, Uçhisar ve Nar beldeleri ile Nevşehir'in merkez ilçeye bağlı Çardak ve Güvercinlik köylerinin de atık suları arıtılmaktadır.

16 Mart 2010 tarihinden itibaren test amaçlı arıtım çalışmalarının başlatıldığı Nevşehir atık su arıtma tesisinde; ince ve kaba ızgaralar, giriş pompa istasyonu, kum ve yağ tutucu, havalandırma havuzu, parshall savağı, çökeltme tankları, klor binası, idare binası, otopark, çamur susuzlaştırma ünitesi, blower binası, trafo binası ve çamur depolama gibi üniteler yer almaktadır.

Çevresel kapsamda en temel sorunlardan birini oluşturan atıksuların Nevşehir atık su arıtma tesisi ile arıtılmış hale gelmesinin, Türkiye'nin 1050 km'lik uzunluğu ile en

uzun nehri konumundaki Kızılırmak'ın Nevşehir bölümünde yeraltı ve yerüstü kirliliğinin de önüne geçilmesinde önemli bir etken oluşturacaktır.

Nevşehir atık su arıtma tesisi, klorlama ve kaskat havalandırma sisteminin Türkiye genelinde en verimli olarak ele alındığı ve uygulandığı tek atık su arıtma tesisi olarak da biliniyor. Tesis 2011 Mayıs ayında resmi olarak hizmete açılmıştır.

4.4.24. Trabzon Merkez ilçe ön arıtma ve DDD tesisleri

Merkezde Moloz, Değirmendere ve Havalimanı mevkiinde bulunan derin deniz deşarj sistemleri İller Bankası tarafından inşa edilmiş tesislerde, kaba ızgara, ince ızgara, kum tutucu, terfi pompaları bulunmaktadır.

Tesislerin Karadeniz sahil yolu çalışmaları sırasında deşarj hatları zarar görmüştür. 2009 yılında Çevre ve Orman Bakanlığından sağlanan 1.000.000 TL kaynakla aktif hale getirilmesi için ihale yapılmış olup rehabilite çalışmaları devam etmektedir.

4.4.25. Ordu Belediyesi Akçaova AAT

2000 yılı nüfus sayımına göre 15 ve 20 yıllık zaman periyodları için planlan proje ile tesis yaklaşık 250.000 kişiye hizmet verebilecek şekilde inşa edilmiştir. DDD inşaatı halen devam etmektedir.

4.4.26. Uşak Belediyesi AAT

2006 Yılıının sonlarında hizmete açılan tesis günlük 24.000 m³ atıksu arıtma kapasitesindedir. Tesis ileri arıtma olarak tasarlanmasına rağmen azot ve fosfor gideriminde sorunlar yaşamaktadır. Uşak Belediyesi AAT Şekil 4.62'de görülmektedir.



Şekil 4.62. Uşak Belediyesi AAT

4.4.27. Tokat Belediyesi AAT

Arıtma tesisi 200.000 kişi ve 33.000 endüstriyel eşdeğer nüfusa hizmet sunan fiziksel ve biyolojik kademeleri bulunan aktif çamur tesisidir. Tesis 270.000 kişi ve 44.000 endüstriyel eşdeğer nüfusu kapsayacak şekilde bir genişlemeye imkân tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. Tokat Belediyesi AAT Şekil 4.63’de görülmektedir.



Şekil 4.63. Tokat Belediyesi AAT

4.4.28. Siirt Belediyesi AAT

Eruh yolu üzerinde 120 bin metrekare alanda yaptırılan 9.7 milyon Euro tutarındaki arıtma tesisinde günde 51.840 m³ atıksu arıtılabilmektedir. 2015 yılına kadar Siirt'in ihtiyacına cevap verecek nitelikte inşa edilen tesis ihtiyaca cevap veremez hale geldiği zaman da kapasitesi ek inşaatlarla iki katına çıkarılabilecek bir şekilde projelendirilmiştir. Tesiste arıtım için biyolojik ve kimyasal arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Siirt Belediyesi AAT Şekil 4.64'de görülmektedir.



Şekil 4.64. Siirt Belediyesi AAT

4.4.29. Yozgat Belediyesi AAT

Temeli 1991 yılında atılan ve 16 milyon TL'ye mal edilen Yozgat atık su arıtma tesisi 2006 yılında hizmete açılmıştır. Günlük ortalama 26.000 m³ atıksu arıtılabilen tesiste fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Yozgat Belediyesi AAT Şekil 4.65'de görülmektedir.



Şekil 4.65. Yozgat Belediyesi AAT

4.4.30. Sivas Belediyesi AAT

Sivas Belediyesi AAT 345.000 nüfusa hizmet etmek üzere, 78.500 m³/gün atıksu debisi baz alınarak projelendirilmiş ve 2009 yılında hizmete alınmıştır. Tesisin I. kademesi hedef yılı 2018, II. kademesi hedef yılı ise 2033'dir. Tesiste biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Tesisin yatırım maliyetlerinin %49,61'i KFW (Alman Kalkınma Bankası), %45'i Avrupa Yatırım Bankası ve %5,39'u belediye öz kaynaklarından karşılanmıştır. Sivas Belediyesi AAT Şekil 4.66'da görülmektedir.



Şekil 4.66. Sivas Belediyesi AAT

4.4.31. Van Belediyesi AAT

Üç ünite olarak günde ortalama 103.680 m³ atıksu arıtabilen tesiste fiziksel ve biyolojik arıtım prosesleri uygulanmaktadır. Van Belediyesi AAT Şekil 4.67’de görülmektedir.



Şekil 4.67. Van Belediyesi AAT

4.5. İlçe ve Belde Belediyelerindeki Atıksu Arıtma Tesisleri

Türkiye’de ilçe ve belde belediyelerinin sahip olduğu atıksu arıtma tesislerinin sayısı çok fazla olduğundan, bunların çeşitli özelliklerinin ayrı ayrı açıklanması yerine bazı özelliklerini özet olarak çizelge halinde verilmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Çeşitli ilçe ve belde belediyelerinin sahip olduğu atıksu arıtma tesislerinin adı, hizmet ettiği nüfus, işletmeye alınış tarihi, arıtma türü, kapasitesi vb. özellikleri Çizelge 4.2’de verilmiş olup, mor renk ile belirtilenler 2008 ve öncesi, kahverengi ile belirtilenler 2009–2010 arası ve turuncu ile belirtilenler 2010 ve sonrası işletmeye alınan tesisleri belirtmektedir.

Çizelge 4.2. İlçe ve belde atıksu arıtma tesisleri

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Arıtma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
1	Adana	Kozan Belediyesi AAT	76864	1996	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)	12000	164	95%
2	Adana	Yumurtalık Belediyesi AAT	5129	Mar.06	Fiziksel Biyolojik	600	158	74%
3	Adıyaman	Samsat Belediyesi AAT	4455	1992	Fiziksel	7000	1571	100%
4	Afyon	Dinar AAT	25155	09.04.2005	Fiziksel Biyolojik	45000	1789	100%
5	Afyon	Düzağaç Belediyesi AAT	2363	13.08.2010	Biyolojik (Doğal Arıtma)		0	90%
6	Ankara	Evren Belediyesi AAT	2175	2010	Fiziksel Biyolojik	1000	621	74%
7	Ankara	Çayırhan Belediyesi AAT	8863		Fiziksel Biyolojik	2000	305	74%
8	Antalya	Alanya Belediyesi AAT	98627	1997	Fiziksel Biyolojik		0	90%
9	Antalya	Avsallı İncekum AAT	8672	01.09.2002	İleri Arıtma	15000	1730	100%
10	Antalya	Konaklı Merkezi AAT	12227	2009	Fiziksel Biyolojik	4120	455	74%
11	Antalya	Mahmutlar Merkezi AAT	21980	30.06.2007	Fiziksel Biyolojik	20000	1137	80%
12	Antalya	Oba Merkezi AAT	15237	2009	Fiziksel Biyolojik	30000	3281	60%
13	Antalya	Okurcalar Merkezi AAT	3975	2008	Fiziksel Biyolojik		0	74%
14	Antalya	Türkler Belediyesi AAT	3843	2009	Fiziksel Biyolojik	15000	5275	74%
15	Antalya	Gazipaşa Belediyesi AAT	21976	01.06.2008	Fiziksel Biyolojik	4000	202	90%
16	Antalya	Kalkan Belediyesi AAT	3173		Fiziksel Biyolojik	4000	1704	74%
17	Antalya	Kaş Belediyesi AAT	7041	15.03.2006	Fiziksel Biyolojik	5400	852	90%
18	Antalya	Çamyuva AAT	4631	1983	Fiziksel Biyolojik	11860	3415	75%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
19	Antalya	Göynük Kızıltepe AAT	6037	2006	Fiziksel Biyolojik	9500	1851	85%
20	Antalya	Kemer Merkezi AAT	20785	1983	Fiziksel Biyolojik	12800	770	80%
21	Antalya	Beldibi AAT	20785		Fiziksel Biyolojik	15200	988	74%
22	Antalya	Tekirova AAT	3196	1992	Fiziksel Biyolojik	10000	3911	80%
23	Antalya	Kumluca AAT	31525	2008	Fiziksel Biyolojik	8760	292	95%
24	Antalya	Çolaklı AAT	5656	04.04.2000	Fiziksel Biyolojik		0	74%
25	Antalya	Manavgat Belediyesi AAT	89307		Fiziksel Biyolojik	50000	757	74%
26	Antalya	Kumköy AAT	10135	01.05.2006	İleri Aritma	50000	4933	100%
27	Antalya	Tireyengöl AAT	10135	1986	Fiziksel Biyolojik	9900	977	100%
28	Antalya	Belek I AAT (Kadriye)	5956	1992	İleri Aritma	13100	2199	100%
29	Antalya	Belek II AAT	5956	1994	İleri Aritma	22600	3794	100%
30	Antalya	Boğazkent AAT	2762	2006	İleri Aritma	10000	3621	100%
31	Antalya	Serik Merkezi AAT	52647	1997	Fiziksel Biyolojik	9900	235	80%
32	Aydın	Eymir Mah. AAT	9713	2005	Fiziksel Biyolojik	200	21	99%
33	Aydın	Yazıkent AAT	2162	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)	150	69	100%
34	Aydın	Çine Belediyesi AAT	20416	17.12.2007	İleri Aritma	3000	184	80%
35	Aydın	Didim Belediyesi AAT	41246	19.02.2004	Fiziksel Biyolojik	12000	393	74%
36	Aydın	Ataeymir AAT	1487	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	95%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
37	Aydın	Yenice AAT	1346	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)	120	127	70%
38	Aydın	Başaran AAT	1542	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)	150	150	65%
39	Aydın	Pamukören AAT	3421	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)	400	158	74%
40	Aydın	Yamalak AAT	1956	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)	150	85	90%
41	Aydın	İsabeyli Belediyesi AAT	4354	2006	Fiziksel Biyolojik	120	31	90%
42	Aydın	Nazilli Belediyesi AAT	109800	1987	Biyolojik (Oksidasyon Havuzu)	15000	137	100%
43	Aydın	Sazlı AAT	5532	2008	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	74%
44	Aydın	Söke Belediyesi AAT	67234	18.03.2002	Fiziksel Biyolojik	28224	420	100%
45	Aydın	Atça AAT	7397	2009	Fiziksel Biyolojik	600	406	20%
46	Balıkesir	Burhaniye Belediyesi AAT	38156		Fiziksel Biyolojik		0	75%
47	Balıkesir	Altınoluk Belediyesi AAT	6140		Fiziksel Biyolojik		0	90%
48	Balıkesir	Edremit Belediyesi AAT	10112	01.07.1998	Fiziksel Biyolojik	24000	2967	80%
49	Balıkesir	Ocaklar Belediyesi AAT	1731		Fiziksel Biyolojik		0	74%
50	Balıkesir	Gömeç AAT	4788	2008	Fiziksel Biyolojik	1000	282	74%
51	Balıkesir	Karaağaç Belediyesi AAT	2251		Fiziksel Biyolojik		0	100%
52	Bayburt	Beşpınar Belediyesi AAT	549		Biyolojik (Doğal Aritma)		0	90%
53	Bilecik	Cihangazi Belediyesi AAT	754	2009	Fiziksel		0	95%
54	Bitlis	Tatvan Belediyesi AAT	56996	01.11.2010	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	100%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
55	Bolu	Gerede Belediyesi AAT	23808	02.12.1997	Fiziksel Biyolojik	7200	302	100%
56	Bolu	Yeniçağa Belediyesi AAT	5175	30.09.1992	Fiziksel Biyolojik	2250	435	100%
57	Burdur	Beyköy Belediyesi AAT	1142	2009	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	90%
58	Bursa	İnegöl Belediyesi ve İnegöl Osb AAT	167419	2002	Fiziksel Biyolojik		0	80%
59	Bursa	Yeniceköy Belediyesi AAT	11460		Fiziksel Biyolojik		0	100%
60	Bursa	Karacabey Belediyesi AAT	53080	1988	Fiziksel Biyolojik		0	100%
61	Çanakkale	Ayvacık Belediyesi AAT	7538	20.12.2007	Fiziksel Biyolojik	1000	140	95%
62	Çanakkale	Eceabat Belediyesi AAT	5403	01.04.2010	Fiziksel Biyolojik	2200	452	90%
63	Çanakkale	Geyikli Belediyesi AAT	2862	2010	Fiziksel Biyolojik	5000	2184	80%
64	Çanakkale	Mahmudiye Belediyesi AAT	1767	2008	Fiziksel Biyolojik	1000	765	74%
65	Çanakkale	Umrubey Belediyesi AAT	2758	01.10.2009	Fiziksel Biyolojik		0	99%
66	Çanakkale	Kepez Belediyesi AAT	10771	30.09.2007	Fiziksel Biyolojik	5600	743	70%
67	Çankırı	Şabanözü AAT	5124	01.06.2010	Fiziksel Biyolojik		0	100%
68	Çankırı	Yapraklı Belediyesi AAT	1771	2010	Fiziksel Biyolojik		0	99%
69	Denizli	İnceci AAT	2556	15.10.2008	Fiziksel Biyolojik		0	70%
70	Denizli	Pamukkale AAT	2421	2005	Fiziksel Biyolojik	7217	4028	74%
71	Düzce	Akçakoca Belediyesi AAT	23378		Fiziksel Biyolojik	19050	815	100%
72	Düzce	Ak Evler AAT	23346	2010	Fiziksel Biyolojik	600	35	74%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
73	Edirne	Yenikarpuzlu Belediyesi AAT	3265	2009	Fiziksel Biyolojik	1000	306	100%
74	Hatay	Payas Belediyesi AAT	33265	2009	Fiziksel Biyolojik		0	74%
75	Hatay	İskenderun Belediyesi AAT	190279	2002	Fiziksel Biyolojik	86400	454	100%
76	Isparta	Eğirdir Belediyesi AAT	18402	1998	Fiziksel Biyolojik	6900	375	100%
77	Isparta	Senir AAT	2689	2009	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	75%
78	Isparta	Yalvaç Belediyesi AAT	20448	2006	Fiziksel Biyolojik	5000	257	95%
79	İzmir	Çeşme Belediyesi Ön Aritma T. (Alaçatı)	9147	10.05.2013	Fiziksel		0	52%
80	İzmir	Çeşme Belediyesi Ön Aritma T. (Ovacık)	20723	10.05.2013	Fiziksel		0	74%
81	İzmir	Dikili Belediyesi Ön Aritma T.	17088	04.10.1990	Fiziksel	33326	2053	95%
82	İzmir	Efes AAT	2685		Fiziksel Biyolojik	1500	755	74%
83	İzmir	Kuyucak AAT	2685		Fiziksel Biyolojik	1500	755	74%
84	İzmir	Kiraz Belediyesi AAT	8593	1999	Fiziksel Biyolojik		0	90%
85	İzmir	Ödemiş AAT	74054	22.10.2010	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	100%
86	Kastamonu	İhsangazi Belediyesi AAT	2715	11.09.2010	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	60%
87	Kayseri	Develi Belediyesi AAT	36708	1997	Fiziksel Biyolojik		0	95%
88	Konya	Akören Belediyesi AAT	3273	2010	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	95%
89	Konya	Akşehir Belediyesi AAT	61638	1989	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)	10500	172	99%
90	Konya	Altıntaş Belediyesi AAT	2048	2010	Biyolojik (Doğal Aritma)	300	198	74%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
91	Konya	Çakıllar Belediyesi AAT	2817	2010	Biyolojik (Doğal Aritma)	300	532	20%
92	Konya	Karahüyük Belediyesi AAT	2002	2010	Biyolojik (Doğal Aritma)	300	187	80%
93	Konya	Beysşehir Belediyesi AAT	33895	01.01.2005	Fiziksel Biyolojik	10000	295	100%
94	Konya	Ereğli AAT	95658	2008	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)		0	96%
95	Konya	Güneysınır AAT	4824		Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)		0	60%
96	Konya	Ilgın Belediyesi AAT	31485	1980	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)	2600	103	80%
97	Konya	Yukarıçiğil Belediyesi AAT	2937	2010	Biyolojik (Doğal Aritma)	727	253	98%
98	Konya	Kadınhanı Belediyesi AAT	13628	2001	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)	4300	322	98%
99	Konya	Kulu AAT	22267	2008	Fiziksel Biyolojik		0	85%
100	Konya	Zincirlikuyu Belediyesi AAT	2845	29.09.2006	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	20%
101	Konya	Başarakavak Belediyesi AAT	1644	1997	Fiziksel Biyolojik	500	411	74%
102	Konya	Tepeköy Belediyesi AAT	2893	1997	Fiziksel Biyolojik	500	234	74%
103	Kütahya	Gediz Belediyesi AAT	19546	1992	Fiziksel Biyolojik	4200	215	100%
104	Kütahya	Hasanlar Belediyesi AAT	944		Fiziksel Biyolojik		0	96%
105	Kütahya	Tepecik Belediyesi AAT	2863	2002	Fiziksel Biyolojik		0	100%
106	Manisa	Ahmetli Belediyesi AAT	9916	2008	Fiziksel Biyolojik		0	74%
107	Manisa	Akhisar Belediyesi AAT	100897	1987	Fiziksel Biyolojik		0	74%
108	Manisa	Zeytinliova Belediyesi İle Çevre Koruma ve Geliştirme Derneği AAT	3816		Fiziksel Biyolojik		0	74%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
109	Manisa	Alaşehir Belediyesi AAT	47942	1994	Fiziksel Biyolojik		0	74%
110	Manisa	Gölmarmara Belediyesi AAT	9840	30.07.2007	Fiziksel Biyolojik	5600	569	100%
111	Mersin	Kargınarı Belediyesi AAT	11865	2006	Fiziksel Biyolojik	10000	1686	50%
112	Mersin	Kızıkalesi Belediyesi AAT	1850	02.07.1905	Fiziksel Biyolojik	1000	569	95%
113	Mersin	Atakent Belediyesi AAT	6100	2009	Fiziksel Biyolojik	5000	1108	74%
114	Mersin	Narlıkuyu Belediyesi AAT	2798	2009	Fiziksel Biyolojik	60	86	25%
115	Mersin	Şilifke Belediyesi AAT	53151	01.05.2007	Fiziksel Biyolojik	21500	405	100%
116	Mersin	Tarsus Belediyesi AAT	238276	2001	Fiziksel Biyolojik		0	95%
117	Muğla	Bitez Belediyesi AAT	6978	1996	Fiziksel Biyolojik	3500	627	80%
118	Muğla	İçmeler AAT	31590	1997	Fiziksel Biyolojik	10000	323	98%
119	Muğla	Gölküçük Belediyesi 2. AAT	4202	2009	Fiziksel Biyolojik		0	74%
120	Muğla	Gölküçük Belediyesi 1. AAT	4134	1996	Fiziksel Biyolojik		0	85%
121	Muğla	Gündoğan Belediyesi AAT	5586		Fiziksel Biyolojik	1000	358	50%
122	Muğla	Konacık AAT	9351	2009	Biyolojik (Mebran)	1500	178	90%
123	Muğla	Yalıkavak Belediyesi AAT	10060	01.03.2008	Fiziksel Biyolojik	6000	3976	15%
124	Muğla	Dalaman Belediyesi AAT	22956	1999	Fiziksel Biyolojik	9000	530	74%
125	Muğla	Datça Belediyesi AAT	9958		Fiziksel Biyolojik		0	74%
126	Muğla	Fethiye Belediyesi AAT	72003		İleri Aritma	22477	416	75%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
127	Muğla	Göcek Belediyesi AAT	4039		İleri Aritma	3000	1004	74%
128	Muğla	Belcekız AAT	4532	2003	Fiziksel Biyolojik	3500	1044	74%
129	Muğla	Ölüdeniz Belediyesi AAT	4451	2003	Fiziksel Biyolojik	3500	925	85%
130	Muğla	Köyceğiz Belediyesi AAT	8677	2003	İleri Aritma	4320	830	60%
131	Muğla	Mariç Bel-Bir AAT	30101	2002	Fiziksel Biyolojik	51000	1711	99%
132	Muğla	Turunç Belediyesi AAT	1823	1998	Fiziksel Biyolojik	1200	940	70%
133	Muğla	Milas Belediyesi AAT	50975	2005	Fiziksel Biyolojik	7600	166	90%
134	Muğla	Dalyan Belediyesi AAT	4619	2003	İleri Aritma	4320	1559	60%
135	Muğla	Sarıgerme 1 AAT	25816	1994	Fiziksel Biyolojik	4500	236	74%
136	Muğla	Sarıgerme 2 AAT	26426	2009	Fiziksel Biyolojik	10000	511	74%
137	Muğla	Akyaka-Gökova AAT	2612	2007	İleri Aritma		0	74%
138	Nevşehir	Avanos Belediyesi AAT	11872	1996	Fiziksel Biyolojik	6500	548	100%
139	Nevşehir	Ürgüp Belediyesi AAT	17856	27.09.1996	Fiziksel Biyolojik	8800	493	100%
140	Niğde	Bor Belediyesi AAT	37566		Fiziksel	10700	316	90%
141	Niğde	Çukurkuyu Belediyesi AAT	2369		Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)	1447	611	100%
142	Ordu	Kabataş Belediyesi AAT	5978	02.07.1905	Fiziksel Biyolojik		0	30%
143	Rize	Çayeli Belediyesi Ön Aritma ve DDD	22613	2009	Fiziksel		0	80%
144	Samsun	Bafra Belediyesi AAT	86569	1998	Fiziksel Biyolojik	42000	485	100%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
145	Samsun	Ondokuzmayıs Belediyesi AAT	11165	30.04.2017	Fiziksel Biyolojik	2000	256	70%
146	Samsun	Terme Belediyesi AAT	30262	1989	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)	9600	453	70%
147	Şanlıurfa	Akçakale Belediyesi AAT	24890	2001	Fiziksel Biyolojik		0	100%
148	Şanlıurfa	Ceylanpınar Belediyesi AAT	44626	2006	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)		0	100%
149	Şanlıurfa	Suruç Belediyesi AAT	55780	1985	Biyolojik (Stabilizasyon Havuzu)		0	98%
150	Tekirdağ	Yenice Belediyesi AAT	2018	2002	Fiziksel Biyolojik	1400	816	85%
151	Tekirdağ	M.Ereğli Belediyesi AAT	10491	19.08.2003	Fiziksel Biyolojik	500	191	25%
152	Tekirdağ	Yeniçiftlik Belediyesi AAT	6863	15.04.2004	Fiziksel Biyolojik	1973	599	48%
153	Tekirdağ	Barbaros Belediyesi AAT	5051	Ara.03	Fiziksel Biyolojik	500	165	60%
154	Tokat	Erbaa AAT	58845	01.03.2008	İleri Aritma	15600	271	98%
155	Tokat	Çaylı Belediyesi Doğal AAT	1531	30.04.2017	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	74%
156	Trabzon	Akçaabat Belediyesi Ön Aritma ve DDD	37500	13.05.2014	Fiziksel	22723	819	74%
157	Trabzon	Söğütlü-Yıldızlı Ön Aritma ve DDD	10622	27.05.2002	Fiziksel	20340	2128	90%
158	Trabzon	Araklı Belediyesi Ön Aritma ve DDD	21541	31.05.2014	Fiziksel	13079	820	74%
159	Trabzon	Uzungöl AAT	2263	2008	Fiziksel Biyolojik	1000	597	74%
160	Trabzon	Of Belediyesi Ön Aritma ve DDD	18092	2010	Fiziksel	12960	895	80%
161	Trabzon	Vakıfkebir Belediyesi Ön Aritma ve DDD	13936	2010	Fiziksel	43200	3647	85%
162	Trabzon	Yomra Belediyesi Ön Aritma ve DDD	10977	27.05.2002	Fiziksel	23674	3594	60%

Çizelge 4.2. (Devam)

No	İl	Tesis Adı	Nüfus 2010	İşletmeye Alma Tarihi	Aritma Türü	Kapasitesi (m ³ /Gün)	L/N.Gün	Kanalizasyona Bağlı Nüfus
163	Uşak	Güre Belediyesi AAT	1089	30.09.2007	Biyolojik (Doğal Aritma)		0	50%
164	Van	Erciş Belediyesi AAT	74858	2002	Fakültatif Stabilizasyon Havuzları		0	95%
165	Van	Muradiye Belediyesi AAT	14615	2001	Fakültatif Stabilizasyon Havuzları		0	65%
166	Yalova	Task-Kab Altınova AAT	4942		İleri Aritma	30000	8203	74%
167	Yalova	Armutlu Belediyesi AAT	5223	09.04.2010	Fiziksel Biyolojik	15000	2872	100%
168	Yalova	Esenköy Belediyesi AAT	2870	16.04.2010	Fiziksel Biyolojik	10000	4709	74%
169	Yozgat	Belencumafakılı Belediyesi AAT	1891	10.05.2010	Biyolojik (Doğal Aritma)	300	198	80%
170	Zonguldak	Devrek Belediyesi AAT	25004	1995	Fiziksel Biyolojik	18711	748	100%
171	Zonguldak	Ereğli Belediyesi AAT	98545	1991	Fiziksel	59875	640	95%
172	Zonguldak	Gülüç Belediyesi AAT	7630	1990	Fiziksel	8381	1110	99%

Sarı renk ile belirtilen kanalizasyona bağlı nüfus oranı, Türkiye İstatistik Kurumu 2010 verilerine göre kanalizasyona bağlı nüfus oranı bilgisine net olarak ulaşılamayan ilçe ve beldelerde %74 olarak kabul edilmiştir.

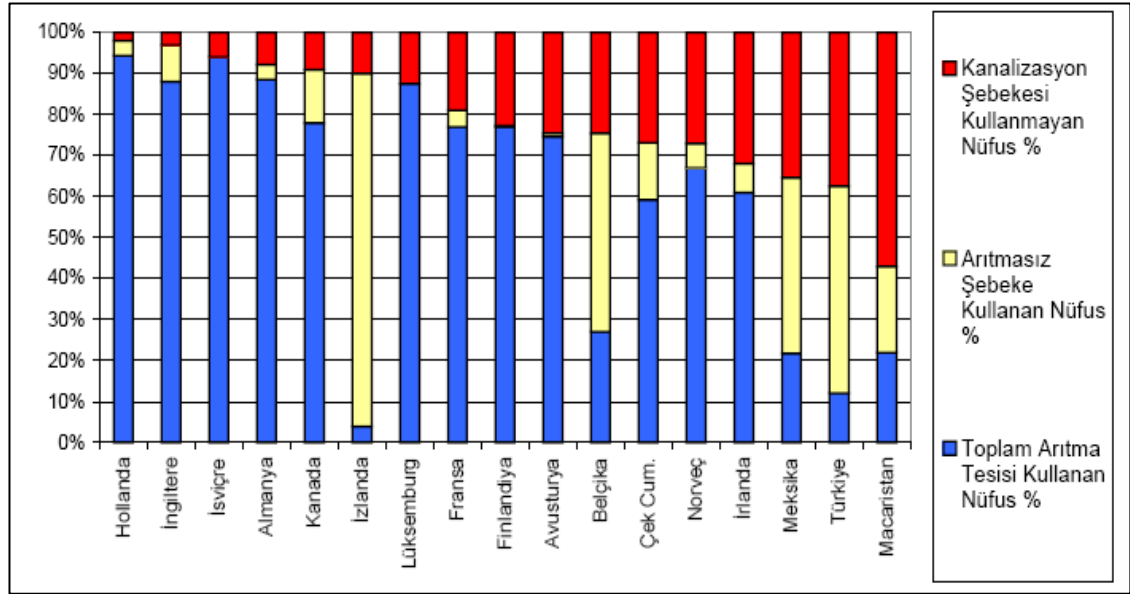
4.6. Türkiye’deki Atıksu Arıtma Tesislerinin Değerlendirilmesi

4.6.1. Genel durum

15 adet Büyükşehir Belediyesi içerisinde en fazla kentsel AAT (KAAT) 23’er adet ile İstanbul ve İzmir Büyükşehir Belediyeleri’nce kurulmuş olup, bunu 10 KAAT ile Kocaeli takip etmektedir. Ayrıca Bursa’da 8 adet, Gaziantep ve Ankara’da 4’er adet, Adana, Antalya ve Sakarya’da 3’er adet, Mersin’de 2 adet, KAAT kurulu olarak hizmet vermektedir. Diyarbakır, Eskişehir, Kayseri ve Konya Büyükşehir Belediyeleri’nde birer adet KAAT bulunmaktadır. KAAT bulunmayan tek büyükşehir belediyesi ise Erzurum’dur. Türkiye nüfusunun %55 ini barındıran bu 16 büyükşehir belediyesinde toplam 8.130.373 m³/gün lük atıksu debisi arıtılmaktadır. Bu illerin belediye sınırları dışında il sınırlarındaki toplam KAAT sayısı ise 87 dir.

Dünya genelinde kanalizasyon sisteminden yararlanma oranı 1990 yılında %55 iken (2,9 milyar kişi) 2000 yılında %60’a (3,6 milyar insan) yükselmiştir. 2000 yılı itibari ile 2,4 milyar insan kanalizasyon hizmetlerinden yararlanamamaktadır. Bu insanların büyük çoğunluğu Asya ve Afrika’da yaşamaktadır. Küresel Su Temini ve Kanalizasyon Değerlendirme Raporunda belirlenen yeterli kanalizasyon seviyesi kriterine göre ülkemizin yüzde 99’unda bu hizmet seviyesi yakalanmıştır. Ancak karşılaştırma kapsamına dâhil edilen sistemlerden kanalizasyon şebekesi dışında kalanların kentsel yaşam için yeterli seviyeyi teşkil etmediği düşünülmektedir. OECD verilerine göre kanalizasyon şebekesi bulunmayan en yüksek nüfus oranı ve arıtma tesisleri ile hizmet verilen en düşük nüfus oranı Macaristan’dan sonra Türkiye’ye aittir. Ülkelerdeki altyapı ve arıtma tesisi durumu Şekil 4.68’de verilmiştir.

2008 yılı itibarıyla, 3225 belediyenin 3225’inden alınan istatistikî verilere göre, belediye sınırları içinde yaşayan nüfustan kanalizasyon hizmetlerinden yararlananların oranı %88’e, atık su arıtma tesislerinden yararlananların oranı %56’ya, içme ve kullanma suyundan yararlananların oranı %99’a, içme suyu arıtma tesisi hizmetlerinden yararlananların oranı ise %50’ye ulaşmıştır.



Şekil 4.68. Ülkelerdeki altyapı ve arıtma tesisi durumu (OECD 1999)

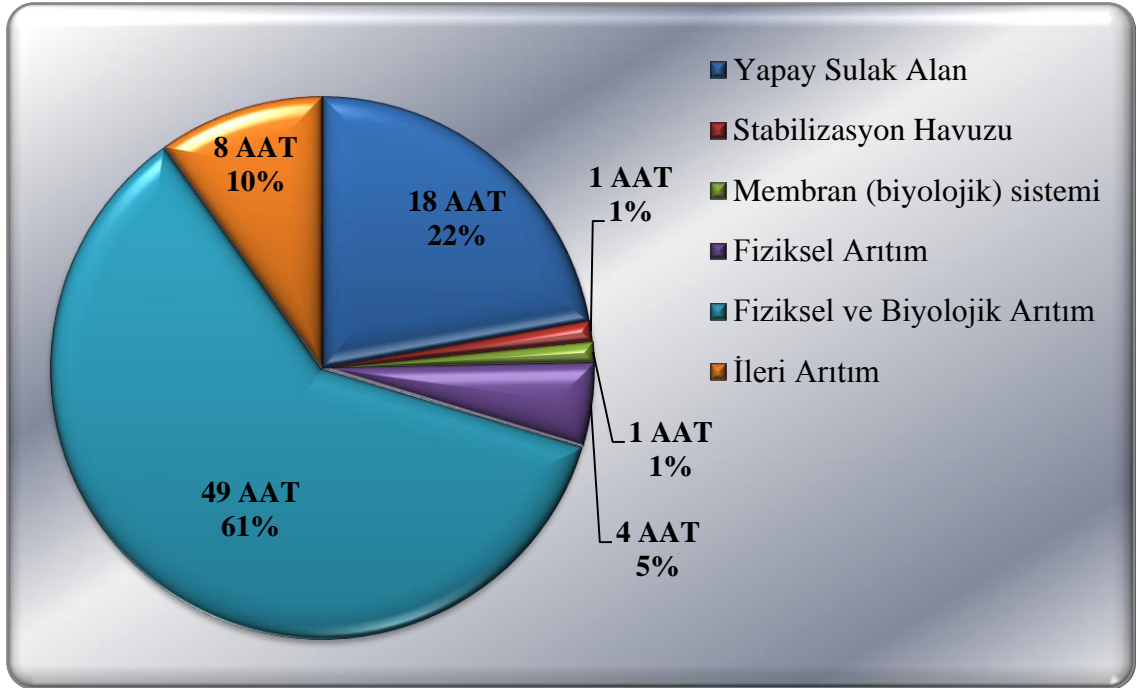
4.6.2. Beldelerde durum

İstatistiki verilerde mevcut 1984 beldeden yalnızca 81 tanesinde AAT kurulu olup, ayrıca 65 adet beldenin atıksuları başka atıksu arıtma tesislere bağlı olarak arıtılmaktadır.

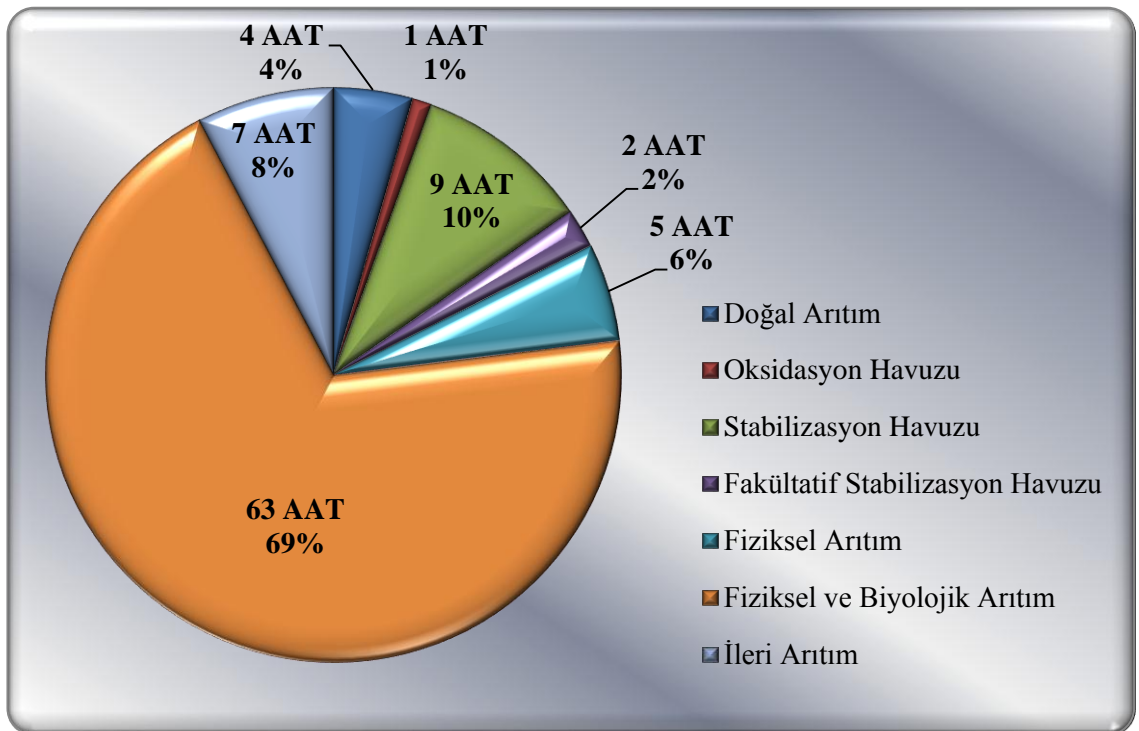
Kalan 1838 adet beldede ise hiç arıtma tesisi yoktur. Bunun yanında beldelerde mevcut arıtma tesislerinin bir kısmının da çalışmadığı düşünülürse beldelerin %92'sinin atıksularının arıtılmadan deşarj edildiği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Arıtım türüne göre belde AAT sayısı Şekil 4.69'da verilmiştir

4.6.3. İlçelerde durum

Mevcut 897 ilçeden 684 tanesinde kurulu bir AAT yoktur. Bu durumda AAT olmayan ilçelerin oranı %76 dır. İlçelerin 116 tanesinin atıksuları başka AAT'lerine bağlı olup, büyükşehirlere bağlı ilçelerdekilerin haricinde 91 ilçede AAT kuruludur. Arıtım türüne göre ilçe AAT sayısı Şekil 4.70'de verilmiştir.



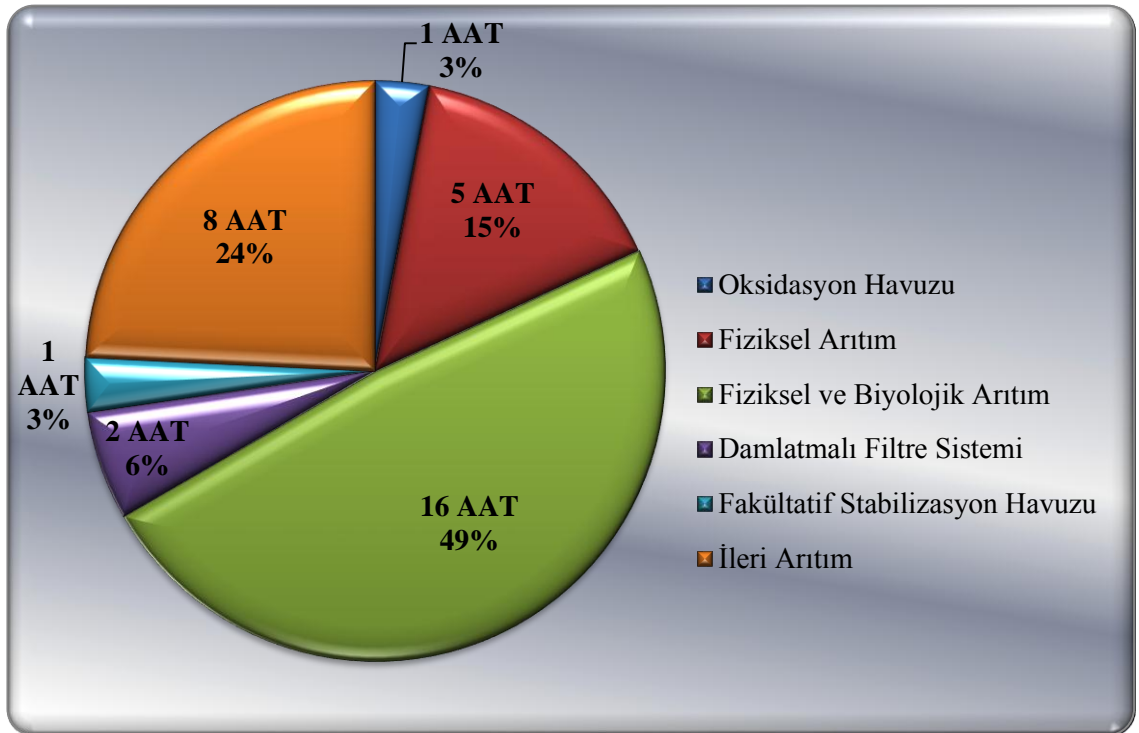
Şekil 4.69. Arıtım türüne göre belde AAT sayısı



Şekil 4.70. Arıtım türüne göre ilçe AAT sayısı

4.6.4. İllerde durum

Türkiye’de büyükşehir olmayan 65 il içerisinde 31 ilde toplam 33 adet (Trabzon’da 3 adet var) AAT varken kalan 34 ilde yoktur. Bu durumda AAT olmayan il oranı %52 civarındadır. Arıtım türüne göre il AAT sayısı Şekil 4.71’de verilmiştir.



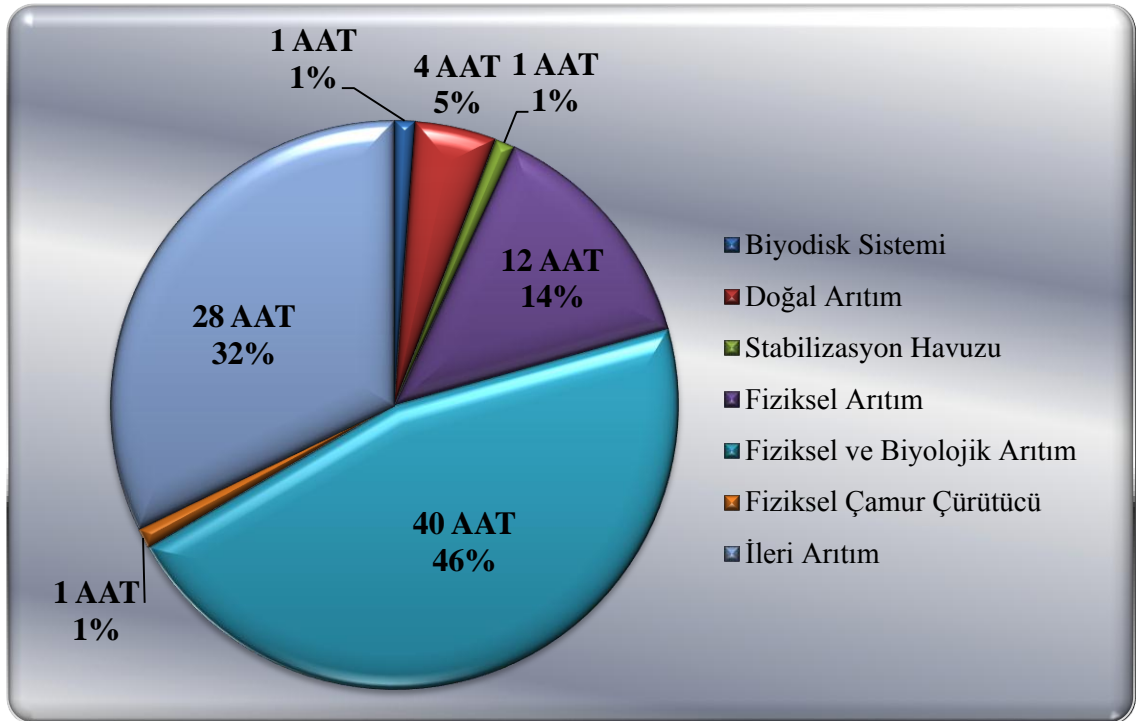
Şekil 4.71. Arıtım türüne göre il AAT sayısı

4.6.5. Büyükşehirlerde durum

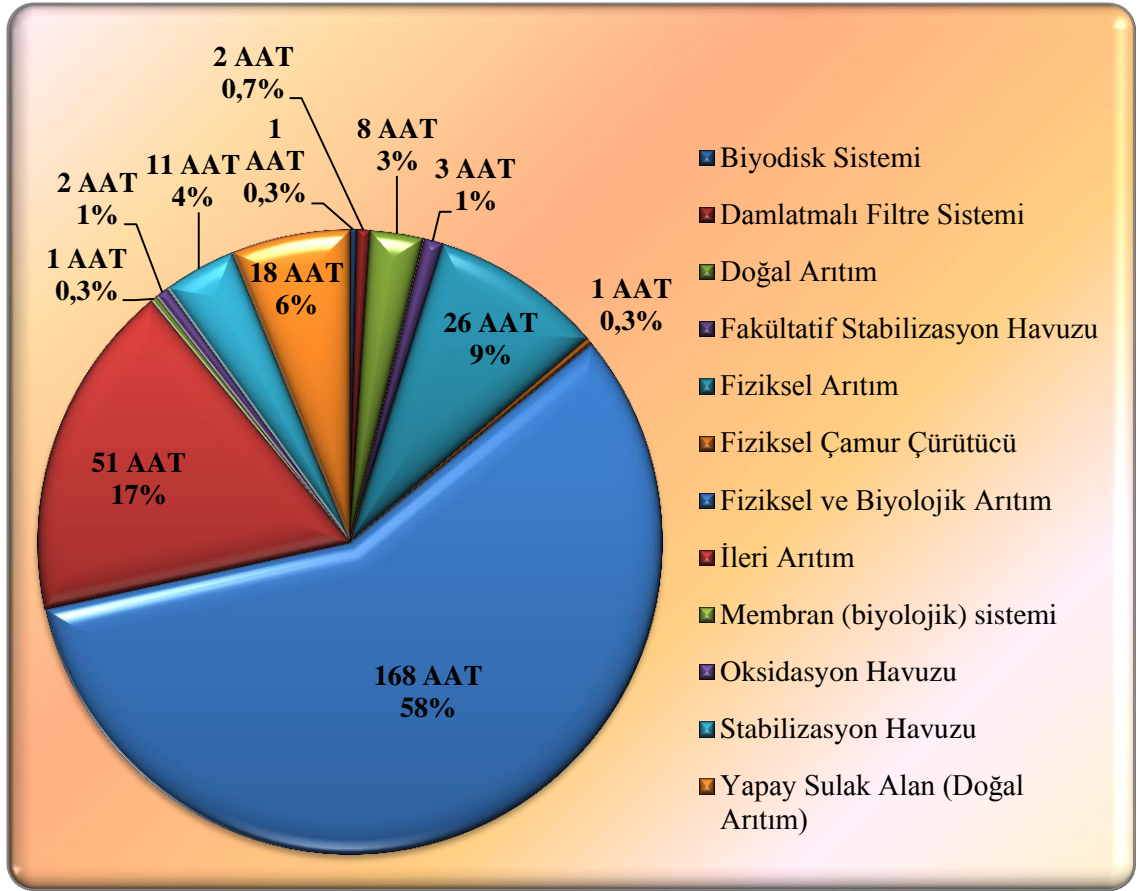
Ülkemizdeki 16 adet büyükşehir belediyesinde toplam 87 AAT bulunurken yalnızca Erzurum Büyükşehir Belediyesi’ne ait bir AAT mevcut değildir. Bu durumda büyükşehir belediyelerinin %94 ünde AAT olduğu görülmektedir. Şekil 4.72’de arıtım türüne göre büyükşehir AAT sayısı verilmiştir. Ayrıca Türkiye’deki toplam 292 adet AAT’nin arıtım türüne sayısı ve yüzdesi Şekil 4.73’de özetlenmiştir.

Kurulu 87 adet AAT den;

- 3'ü Adana'da,
- 4'ü Ankara'da,
- 3'ü Antalya'da,
- 8'i Bursa'da,
- 4'ü Gaziantep'te,
- 23'ü İstanbul'da,
- 23'ü İzmir'de,
- 10'u Kocaeli'de
- 3'ü Sakarya'da
- 2'si Mersin'de
- Kalan 4 adedi de Erzurum haricindeki büyükşehirlerdedir.



Şekil 4.72. Arıtım türüne göre büyükşehir AAT sayısı



Şekil 4.73. Arıtım türüne göre Türkiye'deki toplam AAT sayısı

Genel olarak bakıldığında dünya ülkeleri içerisinde kanalizasyon şebekesi kullanamayan nüfuslar göz önüne alındığında ülkemizin durumu pek iç açıcı gözükmemekte ve atıksu arıtma tesislerinin azlığını da açıklamaktadır.

Ayrıca diğer çevre yatırımları ile birlikte 2009 yılında 72.561.312 olan toplam Türkiye nüfusu 5000 ve üzerinde olan yerleşim yerleri için yapılan çevre yatırımının yaklaşık 20.000.000.000 TL olduğu düşünülürse kişi başına düşen yaklaşık yatırım maliyeti 2009 yılı itibarı ile 400 TL/Kişi.Yıl dır.

Avrupa birliği ülkelerinde bu yatırım kişi başına yaklaşık olarak ortalama 1000 Euro civarındadır. TÜSİAD Türkiye'nin AB çevre mevzuatına uyumu için 60 milyon Euro ya ihtiyacı olduğunu açıklamıştır. 2009 yılı itibarı ile Türkiye'deki kamu sektörünün

çevresel harcamaları Çizelge 4.3’de ve nüfus grubuna göre belediyelerin çevresel harcamaları da Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kamu sektörü toplam çevresel harcamaları (TÜİK 2009)

Kamu sektörü çevresel harcamaları	2009 yılı toplam çevresel harcamalar (TL)	2009 yılı çevresel cari harcamalar (TL)	2009 yılı çevresel yatırım harcamaları (TL)
Kamu sektörü toplam çevresel harcamaları	9.712.399.676	6.480.742.573	3.231.657.103
Atıksu yönetimi hizmetleri	1.572.623.943	585.971.572	986.652.371
Kamu Kuruluşlarının toplam çevresel harcamaları	1.140.205.239	256.992.324	883.212.915
Atıksu yönetimi hizmetleri	190.345.116	11.693.046	178.652.070
İl Özel İdarelerinin toplam çevresel harcamaları	195.064.558	92.112.629	102.951.929
Atıksu yönetimi hizmetleri	42.161.671	10.950.766	31.210.905
Belediyelerin toplam çevresel harcamaları	8.377.129.879	6.131.637.620	2.245.492.259
Atıksu yönetimi hizmetleri	1.340.117.156	563.327.760	776.789.396

Çizelge 4.4. Nüfus grubuna göre belediyelerin çevresel harcamaları (TÜİK 2009)

Nüfus grubu	2009 yılı toplam çevresel harcamalar (TL)	2009 yılı çevresel cari harcamalar (TL)	2009 yılı çevresel yatırım harcamaları (TL)
TÜRKİYE	8.377.129.879	6.131.637.620	2.245.492.259
5000 - 10000	239.876.586	215.396.736	24.479.850
10001 - 25000	290.342.549	260.733.037	29.609.512
25001 - 50000	246.235.817	224.295.935	21.939.882
50001 - 100000	573.670.167	503.594.574	70.075.593
100001 - 500000	1.712.112.764	1.557.882.239	154.230.525
500001 - 1000000	1.109.712.125	837.994.584	271.717.541
1000001 - 5000000	2.416.173.926	1.782.287.272	633.886.654
5000000 +	1.789.005.945	749.453.243	1.039.552.702

5. SONUÇLAR

2011 yılı itibarı ile Türkiye’de 16 adet olan büyükşehir belediyelerinin 15 inde kentsel atıksu arıtımı bulunmakta olup, bu şehirlerden yalnızca Erzurum Büyükşehir Belediyesinde kentsel AAT bulunmamaktadır.

Türkiye’de mevcut 81 ilin 36’sında hiç arıtma tesisi yokken kalan 45 ilde 114 adet tesis bulunmaktadır. 16 adet büyükşehirin 15’inde 87 adet AAT varken, bir tanesinde (Erzurum) kurulu bir AAT yoktur. Ayrıca;

- İstanbul ve Kocaeli’nde 3’er adet olmak üzere 10 ilde 14 adet inşaat aşamasında olan tesis var. (Afyonkarahisar, Batman, Bingöl, Giresun, İstanbul, Kilis, Kocaeli, Muğla, Ordu, Yalova)
- 10 adet ihale aşamasında olan tesis var. (Adıyaman, Aksaray, Bartın, Çanakkale, Gümüşhane, Kastamonu, Kırıkkale, Samsun Büyükşehir(Batı), Samsun Büyükşehir(Doğu), Zonguldak).
- 11 ilde ise AAT ilgili hiçbir proje, ihale veya inşaat çalışması yoktur (Amasya, Ardahan, Artvin, Bilecik, Edirne, Erzurum, Hakkâri, Muş, Sinop, Şırnak, Tekirdağ).
- İki ilin kesin projesi bitmiş durumda (Bayburt ve Mardin).
- 9 il proje aşamasında (Ağrı, Bitlis, Çankırı, Iğdır, Kahramanmaraş, Kars, Kırklareli, Şanlıurfa, Tunceli)
- İllerdeki var olan tesislerin 82 tanesi 2008 ve öncesinde, 23 tanesi 2010 yılında, 9 tanesi 2009 yılında işletmeye alınmış.
- 523 ilçede AAT’leri ile ilgili hiçbir proje, ihale veya inşaat çalışması yoktur. 93 ilçede 97 adet tesis hali hazırda AAT var.
- 116 ilçede diğer belediyelere ait AAT’lerinden hizmet almaktadır. 41 ilçede 42 adet inşaat aşamasında olan tesis var.
- İlçelerde hali hazırda var olan tesislerden 77 tanesi 2008 ve öncesinde, 5 tanesi 2009 da, 14 tanesi 2010 da işletmeye alınmış. Çeşme belediyesi ön arıtma tesisi (Ovacık) 2013 de işletmeye alınacak.

- 74 beldede toplam 81 adet AAT hâlihazırda var. 1731 beldede AAT'leri ile ilgili hiçbir proje, ihale veya inşaat çalışması yoktur. 64 belde diğer belediyelere ait AAT'lerinden hizmet almaktadır. 30 ilçeye bağlı 44 belde de toplam 45 adet inşaat aşamasında olan tesis var.
- Beldelerde hali hazırda var olan tesislerden 58 tanesi 2008 ve öncesinde, 14 tanesi 2009 da, 9 tanesi 2010 da işletmeye alınmış.

KAYNAKLAR

- Alaton Arslan, I., Tanik, A., Ovez, S., Iskender, G., Gurel, M. and Orhon, D., 2007. Reuse potential of urban wastewater treatment plant effluents in Turkey: a case study on selected plants. *Science Direct, Desalination*, 215, 159-165.
- Alaton Arslan, I., Iskender, G., Tanik, A., Gurel, M., Ovez, S. and Orhon, D., 2009. Current situation of urban wastewater treatment plants in megacity Istanbul. *Science Direct, Desalination*, 246, 409-416.
- Anonim, 1988. Su Kirliliği Yönetmeliği, Resmi Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Anonim, 2003. Türkiye Cumhuriyeti Ön Ulusal Kalkınma Planı (2004-2006). Devlet Planlama Teşkilatı Yayın ve Temsil Dairesi Başkanlığı Yayın ve Basım Şube Müdürlüğü, 168 s, Ankara.
- Azman M.A., 2007. Avrupa Birliği kentsel atıksu arıtımı deşarj standartları ve Türkiye ile karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Ens., Avrupa Birliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Bayhan, Y.K., 1996. Çapraz akış mikrofiltrasyon sistemi kullanılarak *S. cerevisiae* ile endüstriyel atıksulardan ağır metal giderimi. Doktora Tezi, A.Ü., Fen Bilimleri Ens., Çevre Müh. Anabilim Dalı, 117 s, Erzurum.
- Bülbül, Y., 2007. Kentsel atıksuların beton borulara olan korozif etkilerinin araştırılması ve uygun ürün geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.
- Cansız, A., 2010. Türkiye’de Organize Sanayi Bölgeleri Politikaları ve Uygulamaları. Devlet Planlama Teşkilatı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Yayın ve Temsil Dairesi Başkanlığı, Yayın ve Basım Şube Müdürlüğü, Yayın No: 2808, 154 s, Ankara.
- Çevre Kanunu, Kabul Tarihi 9.8.1983, Yayını 11.8.1983 Tarih ve 18132 Sayılı Resmi Gazete, 175-187.
- Çevre ve Orman Bakanlığı, 08.01.2006 Tarih ve 26047 Sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan Kentsel Atıksu Arıtma Yönetmeliği.
- Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Belediyelerin Kentsel Atıksu Arıtma Tesisleri İstatistiki verileri.
- Dökmeci, İ., 1999. Toksikoloji. Nobel Tıp Kitabevleri, (3. baskı), s 339, 346, 488-501.
- Eker, A. ve Çiner, F., 2004. Sivas organize sanayi bölgesinde atıksu karakterizasyonu ve arıtma alternatifleri. DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt:6, Sayı:3, 97-112.

- Ekmekyapar, F., 2004. Bakır ve kurşun iyonlarının *Cladonia rangiformis* Hoffm. İle biyosorpsiyonu. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü., Fen Bilimleri Ens., Çevre Müh. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Karpuzcu, M., 1991. Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü. Kubbealtı Dizgi Merkezi, İstanbul, (üçüncü baskı), s 8, 16, 96-97, 296-301.
- Kontas, A., Kucuksezgin, F., Altay, O. and Uluturhan, E., 2004. Monitoring of eutrophication and nutrient limitation in the Izmir Bay (Turkey) before and after Wastewater Treatment Plant. Science Direct, Environment International, 29, 1057-1062.
- Metcalf, L. and Eddy H. P., 1991. Waste Water Engineering: Treatment, Disposal, Reuse. Mac Graw-Hill, Inc., 3rd Ed./ Revised by Tchobanoglous, G. and Burton, F. L., 1334 p, USA.
- Muslu, Y., 1996. Atıksuların Arıtılması. İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, Cilt:1, Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- OECD, 1999. Organisation for Economic Co-operation and Development, Environmental Data, Küresel Su Temini ve Kanalizasyon Değerlendirme Raporu.
- Öztürk, İ., Timur, H. ve Koşkan, U., 2005. Atıksu Arıtımının Esasları. Eysel, endüstriyel atıksu arıtımı ve arıtma çamurlarının kontrolü.
- Pekin, B., 1983. Biyokimya Mühendisliği (Biyoteknoloji). Ege Üni., Kimya Fak. Yayınları No:3, 409 s, İzmir.
- Sağ, Y., 1993. Atıksulardaki ağır metal iyonlarının giderilmesi ve geri kazanılması için en uygun biyosorbent türünün seçilmesi ve değişik reaktör sistemlerinin matematiksel incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üni., Fen Bil. Ens., Kimya Müh. Anabilim Dalı, Ankara.
- Sarıkaya, H.Z., 2004. Organize sanayi bölgelerinde çevre sorunları ve çözüm yaklaşımları 9. endüstriyel kirlenme kontrolü sempozyumu 2-4 Haziran, İstanbul.
- Sperling, V.M. and Chernicharo Lemos, A.C., 2002. Urban wastewater treatment technologies and the implementation of discharge standards in developing countries. Urban Water 4, 105-114.
- Tünay, O., 1996a. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü, İ.T.Ü. Yayınları, İstanbul.
- Tünay, O., 1996b. Çevre Mühendisliğinde Kimyasal Prosesler, 1. Baskı, İ.T.Ü. Basımevi, İstanbul.

Üstün, E.G., 2009. Occurrence and removal of metals in urban wastewater treatment plants. *Journal of Hazardous Materials*, 172, 833-838.

ÖZGEÇMİŞ

Erzurum'da 1978 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1998 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nden 2002 yılında mezun oldu. Ekim 2002 tarihinde Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve halen devam etmektedir. Mart 2006 tarihinde özel bir şirkette mühendis olarak çalışmaya başladı ve şirketteki görevini sürdürmektedir.