





**İSTANBUL HALK PLAJLARINDA TOTAL VE FEKAL  
KOLİFORM ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF TOTAL AND FECAL COLIFORM  
MEASUREMENTS IN ISTANBUL PUBLIC BEACHES**

**AHMET BURAK YAŞAR**

**Prof. Dr. GÜLEN GÜLLÜ**

**Tez Danışmanı**

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

ÇEVRE Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

olarak hazırlanmıştır.

2019



AHMET BURAK YAŞAR'ın hazırladığı “İstanbul Halk Plajlarında Total ve Fekal Koliform Ölçümlerinin Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Rukiye TIPIRDAMAZ

Başkan



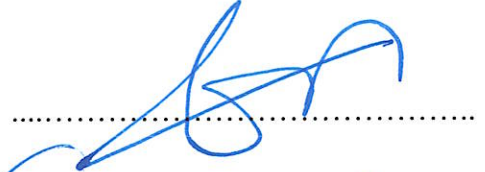
Prof. Dr. Gülen GÜLLÜ

Danışman



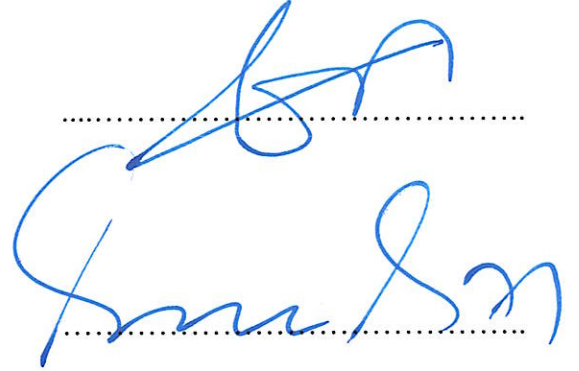
Doç. Dr. Gamze YÜCEL İŞILDAR

Üye



Doç. Dr. Selim Latif SANİN

Üye



Dr. Türkey ONACAK

Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak ..... / ..... /..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Anne ve Babama





## ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

17 / 09 / 2019

AHMET BURAK YAŞAR



## YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H. Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .... ay ertelenmiştir.
- Tezim ile ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

17/09/2019

(İmza)

AHMET BURAK YAŞAR



## ÖZET

### İSTANBUL HALK PLAJLARINDA TOTAL VE FEKAL KOLİFORM ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet Burak YAŞAR

**Yüksek Lisans, Çevre Mühendisliği Bölümü**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülen GÜLLÜ**

**Eylül 2019, 281 sayfa**

Bu tez çalışmasında İstanbul ilinde bulunan halk plajlarında 2009-2017 yılları arasında yüzme mevsimi boyunca yaklaşık 80 noktada izlenen toplam ve fekal koliform ölçümleri değerlendirilmiştir. Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nın sahip olduğu başlıca akıntı özellikleri göz önüne alınarak, zaman içinde İstanbul genelinde atıksu deşarj ve artım tesisleri kapasite değişimi, yağış ve yapılaşma eğilimine bağlı olarak plaj su kalitesi değişimlerine neden olan ana etmenler belirlenmiş ve plajlarda deniz suyu mikrobiyolojik kalite değişimlerinin ana nedenleri ortaya konulmuştur.

Yapılan değerlendirmeler sonucu, plajlarda gözlenen koliform seviyesi değişimlerinin genel olarak yağış ile ilişkisinin olmadığı uzun vadede atıksu artım ve deşarj sistemleri kapasitesinin koliform seviyesinin değişiminde etkili olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılına kadar artan atıksu artım sistem kapasitesinin plajlarda gözlenen koliform seviyelerindeki azalma ile paralellik gösterdiği, 2013 yılından sonra artan nüfusa ve yapılaşmaya rağmen yeni atıksu artım ve deşarj sistemi yapılmamasının sonucunda 2017 yılına kadar plajlardaki koliform seviyesinde artışlar gözlenmiştir. İncelenen plajlar içinde koliform açısından en kirli plajın Bakırköy'de yer alan plajlar olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İstanbul, çevre yönetimi, kirlilik kaynakları, alt yapı sorunları, Fekal koliform, Toplam koliform, halk plajları.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF TOTAL AND FECAL COLIFORM MEASUREMENTS IN İSTANBUL PUBLIC BEACHES

Ahmet Burak YAŞAR

**Master of Philosophy, Department of Environmental Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Gülen GÜLLÜ**

**September 2019, 281 pages**

In this thesis, total and fecal coliform measurements, which were monitored at approximately 80 points during the swimming season between 2009 and 2017 in public beaches in Istanbul, were evaluated. Taking into consideration the main current characteristics of the Marmara Sea and the Bosphorus, the main factors that might cause beach water quality changes such as the capacity change of wastewater discharge and treatment plants, precipitation and population and therefore increase of settlements have been revealed.

As a result of the evaluations, it was determined that the changes in coliform level observed in the beaches were not related to precipitation in general and the long term wastewater treatment and discharge systems capacity was more effective in changing the coliform levels. Wastewater treatment system capacity increased up to 2013 parallel to the decrease in coliform levels observed in the beaches, despite the increasing population and construction after 2013, as a result of the lack of new wastewater treatment and discharge systems, increase of coliform levels in the beaches have been observed until 2017. Among the beaches examined, it was found that the most polluted beach in terms of coliforms was located in Bakırköy.

**Keywords:** İstanbul, environmental management, source of pollutions, infrastructure problems, fecal coliform, total coliform, public beaches.

## TEŞEKKÜR

Tez alıőmam boyunca beni ynlendiren, karőılaőtıđım zorlukları aőmamda benden desteğini ve bilgilerini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gülen GÜLLÜ'ye saygı ve őükranlarımı sunarım. Bu çalıőmayı oluőtururken verilerin temini konusunda yardımlarını esirgemeyen İBB Deniz Hizmetleri Müdürlüğü'ne ve verilerin analizini yapan İT MOBGAM'a teőekkürü bir borç bilirim. Bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan aileme teşekkür ediyorum.

# İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xxi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Deniz Ortamının Özellikleri .....	4
2.1.1. Sıcaklık.....	4
2.1.2. Tuzluluk .....	5
2.1.3. pH .....	5
2.1.4. Bulanıklık .....	5
2.2. Deniz Kirliliğine Neden Olan Etkenler .....	5
2.3. Deniz Suyu Kalitesinin Düşmesinin Sebepleri .....	7
2.3.1. Çözülmüş Oksijen Eksikliği.....	7
2.3.2. Patojen Mikroorganizmalar.....	7
2.4. Deniz Deşarjları ve Çevre Standartları .....	8
2.5. Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı .....	9
2.5.1. Marmara Denizi'nin Özellikleri .....	10
2.5.1.1. Fiziksel Özellikler .....	10
2.5.1.2. Akıntı Özellikleri.....	10
2.5.1.3. Tuzluluk ve Sıcaklık Değişimleri.....	10
2.5.1.4. Marmara Denizi Ekolojik Özellikleri.....	13
2.5.1.4.1. Çözülmüş Oksijen .....	13
2.5.1.4.2. Besinler.....	13



2.5.1.4.3. Toplam Organik Karbon.....	14
2.5.1.4.4. Toplam Koliform Bakteriler .....	14
2.5.1.4.4.1. Fekal Koliform Bakteriler.....	15
2.5.1.4.4.2. <i>Escherichia coli</i> .....	15
2.6. İstanbul Boğazı .....	16
2.7. Kirletici Kaynaklar .....	16
2.7.1 Atıksu Deşarjlarından Kaynaklanan Kirlenme .....	16
2.7.1.1. Atıksu Arıtma Tesisleri ve Deniz Deşarjları.....	18
2.7.1.2. Atıksu Arıtma Tesislerinden Kaynaklanan Kirlilik Yükleri.....	23
2.7.2. Derelerden Kaynaklanan Kirlenme .....	24
2.7.3. Karadeniz’den Gelen Kirlilik.....	25
2.7.4. Nüfus Dağılımından Gelen Kirlilik .....	27
2.8. Dünya’da ve Türkiye’de Kıyı Sularında Koliform Analiz Çalışmaları .....	30
3. MATERYAL ve METOD .....	32
3.1. Veri Seti Hakkında Genel Bilgi .....	32
3.2. Veri Setinin Elde Edilmesinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	33
3.2.1. Numune Alım Noktalarının Belirlenmesi.....	34
3.2.1.1. Ölçüm Yapılan Noktaların Koordinatları .....	35
3.2.2. Numune Alımı Prosedürü ve Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirme Kriterleri.....	42
3.2.3. Alınan Numunelere Uygulanan Analiz Metodları.....	42
3.2.3.1. <i>E. coli</i> sayımı Hızlı Deney (TS EN ISO9308-1) .....	43
3.2.3.2. Raporlama ve Değerlendirme .....	44
3.2.3.3. Mikrobiyolojik Değerlendirme .....	45
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA .....	47
4.1. İstanbul Genelinde Kirlilik Veri Setinin (FK/TK) Değerlendirilmesi.....	47
4.1.1. Yıl Bazında FK ve TK Verilerinin Analizi.....	47
4.1.2. Yıl Bazında FK ve TK Verilerinin Ortalama ve Std Değerleri Üzerinden Analizi.....	58
4.1.3. Ay Bazında FK ve TK Verilerinin Ortalama ve Std Değerleri Üzerinden Analizi.....	73

4.1.4. Yağış'ın TK ve FK Değerleri Üzerindeki Etkisi.....	83
4.2. Bölge özelinde Kirlilik Veri Setinin (FK/TK) Değerlendirilmesi .....	86
4.2.1. Arnavutköy.....	90
4.2.2. Bakırköy .....	101
4.2.3. Beykoz.....	112
4.2.4. Burgazada.....	121
4.2.5. Büyükkada.....	125
4.2.6. Büyükçekmece .....	132
4.2.7. Çatalca .....	139
4.2.8. Heybeliada.....	149
4.2.9. Kadıköy .....	152
4.2.10. Kınalıada .....	160
4.2.11. Sarıyer .....	163
4.2.12. Silivri.....	167
4.2.13. Şile.....	176
4.2.14. Tuzla.....	187
5. GENEL DEĞERLENDİRMELER VE ÖNERİLER .....	194
6. KAYNAKLAR.....	198
EKLER .....	204
EK 1.– Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (76/160/AB).....	204
EK 2.– Su Kirliliği Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği .....	208
EK 3.– Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK).....	222
EK 4.– 2009-2017 Yılı FK Veri Tablosu (Sadeleştirilmiş) .....	236
EK 5.– 2009-2017 Yılı TK Veri Tablosu (Sadeleştirilmiş) .....	237
EK 6.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2010 yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	238
EK 7.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2010 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi.....	238

EK 8.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2010 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	239
EK 9.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2010 yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	239
EK 10.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2011 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	240
EK 11.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2011 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	240
EK 12.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2011 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	241
EK 13.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2011 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	241
EK 14.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2012 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	242
EK 15.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2012 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	242
EK 16.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2012 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	243
EK 17.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2012 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	243
EK 18.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2013 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	244
EK 19.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2013 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	244
EK 20.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2013 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	245
EK 21.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2013 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	245
EK 22.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2014 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	246
EK 23.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2014 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	246

EK 24.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2014 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	247
EK 25.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2014 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	247
EK 26.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2015 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	248
EK 27.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2015 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi.....	248
EK 28.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2015 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	249
EK 29.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2015 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	249
EK 30.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2016 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	250
EK 31.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2016 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi.....	250
EK 32.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2016 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	251
EK 33.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2016 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	251
EK 34.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2017 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	252
EK 35.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2017 Yılı FK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi.....	252
EK 36.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Değerler Kapsamında 2017 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	253
EK 37.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi Kapsamında 2017 Yılı TK Kirlilik Verilerinin Değerlendirilmesi .....	253
EK 38.– 2010 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması .....	254
EK 39.– 2011 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması .....	255

EK 40.– 2012 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması.....	256
EK 41.– 2013 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması.....	257
EK 42.– 2014 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması.....	258
EK 43.– 2015 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması.....	259
EK 44.– 2016 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması.....	260
EK 45.– 2017 Yılı Kirlilik Verilerinin Yüzme Suyu Kalitesi Bakımından Sınıflandırılması.....	261
EK 46.– Arnavutköy (Yıl)-FK.....	262
EK 47.– Bakırköy (Yıl)-FK.....	263
EK 48.– Beykoz (Yıl)-FK.....	264
EK 49.– Burgazada (Yıl)-FK.....	265
EK 50.– Büyükada (Yıl)-FK.....	266
EK 51.– Büyükçekmece (Yıl)-FK.....	267
EK 52.– Çatalca (Yıl)-FK.....	268
EK 53.– Heybeliada (Yıl)-FK.....	269
EK 54.– Kadıköy (Yıl)-FK.....	270
EK 55.– Kınalıada (Yıl)-FK.....	271
EK 56.– Sarıyer (Yıl)-FK.....	272
EK 57.– Silivri (Yıl)-FK.....	273
EK 58.– Şile (Yıl)-FK.....	274
EK 59.– Tuzla (Yıl)-FK.....	275
EK 60. İTÜ MOBGAM Tarafından Yapılan Analizlere ait Ham Veriler.....	276
EK 61 – Etik Kurul İzin Belgesi.....	277
EK 62 - Tez Çalışması Orjinallik Raporu.....	278
ÖZGEÇMİŞ .....	279

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Marmara Denizi'nin bölümleri .....	9
Şekil 2.2. Türk Boğazlar sistemi (km <sup>3</sup> /yıl).....	12
Şekil 2.3. Deniz suyundaki tuzluluk oranının derinliğe bağlı değişiminin gösterimi. ....	13
Şekil 2.4. Toplam koliform, Fekal koliform ve <i>E. coli</i> ilişkisi. ....	14
Şekil 2.5. Atık su döngüsü. ....	18
Şekil 2.6. Yıllara göre günlük ortalama arıtılan atık su miktarı. ....	19
Şekil 2.7. İSKİ atıksu arıtma tesisleri.....	23
Şekil 2.8. İstanbul'da bulunan derelerin gösterimi .....	24
Şekil 2.9. Karadeniz'den gelen suyun akıntı haritası .....	26
Şekil 2.10. Karadeniz'den gelen suyun akıntı haritası. ....	26
Şekil 3.1. İstanbul'da kirlilik(FK/TK) bakımından incelenen plajlar .....	32
Şekil 3.2. Büyükkada Su Sporları Kulübü önü koordinatları.....	35
Şekil 3.3. Heybeliada Su Sporları Kulübü önü koordinatları.....	35
Şekil 3.4. Burgazada Su Sporları Kulübü önü koordinatları.....	36
Şekil 3.5. Kınalıada Su Sporları Kulübü önü koordinatları. ....	36
Şekil 3.6. Durusu Karaburun ön deniz doğu tarafı (Yeniköy) koordinatları.....	37
Şekil 3.7. Florya Güneş plajı koordinatları. ....	37
Şekil 3.8. Riva plajı koordinatları. ....	38
Şekil 3.9. Gürpınar sahili koordinatları. ....	38
Şekil 3.10. Binkılıç Çilingöz plajı koordinatları. ....	39
Şekil 3.11. Caddebostan plaj-Büyük kulüp arkası koordinatları.....	39
Şekil 3.12. Emirgan sahili koordinatları.....	40
Şekil 3.13. Gümüşyaka halk plajı koordinatları. ....	40
Şekil 3.14. Sahilköy plajı koordinatları.....	41
Şekil 3.15. Tuzla Belediyesi halk plajı koordinatları. ....	41
Şekil 3.16. Koliform bakterilerin (A), m-FC besiyerinde Fekal koliform kolonilerin gösterimi (B). ....	43
Şekil 3.17. Membran filtrasyon yönteminin aşamaları (A), Azide besiyerinde <i>Enterokok</i> kolonilerin gösterimi (B). ....	43

Şekil 3.18. Laboratuvar'da uygulanan membran filtrasyon mekanizması. ....	44
Şekil 4.1. 2009-2017 yılları FK ve TK ortalama değer grafiği.....	59
Şekil 4.2. 2009-2017 yılları FK veTK std değer grafiği.....	59
Şekil 4.3. 2009 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	60
Şekil 4.4. 2009 yılı FK veTK std değer grafiği. ....	61
Şekil 4.5. 2010 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	62
Şekil 4.6. 2010 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	62
Şekil 4.7. 2011 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	63
Şekil 4.8. 2011 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	64
Şekil 4.9. 2012 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	65
Şekil 4.10. 2012 yılı FK ve TK std değer grafiği ....	65
Şekil 4.11. 2013 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	66
Şekil 4.12. 2013 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	67
Şekil 4.13. 2014 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	68
Şekil 4.14. 2014 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	68
Şekil 4.15. 2015 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	69
Şekil 4.16. 2015 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	70
Şekil 4.17. 2016 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	71
Şekil 4.18. 2016 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	71
Şekil 4.19. 2017 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	72
Şekil 4.20. 2017 yılı FK ve TK std değer grafiği. ....	73
Şekil 4.21. 5. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	74
Şekil 4.22. 5. Ayların FK ve TK std değer grafiği.....	75
Şekil 4.23. 6. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	76
Şekil 4.24. 6. Ayların FK ve TK std değer grafiği.....	77
Şekil 4.25. 7. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	78
Şekil 4.26. 7. Ayların FK ve TK std değer grafiği.....	79
Şekil 4.27. 8. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	80
Şekil 4.28. 8. Ayların FK ve TK std değer grafiği.....	81
Şekil 4.29. 9. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği. ....	82
Şekil 4.30. 9. Ayların FK ve TK std değer grafiği.....	83
Şekil 4.31. İstanbul'un ilçelerinin gösterimi.....	87

Şekil 4.32. 1966-2018 yılları arasında İstanbul'un aldığı yağışlar. ....	89
Şekil 4.33. Arnavutköy özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	91
Şekil 4.34. Arnavutköy özelinde 2009-2019 yılları arasında yapılan alt yapı çalışmalarının görüntüleri. ....	92
Şekil 4.35. Arnavutköy özelinde 2012-2019 yılları arasında yapılan dere ıslah çalışmaları görüntüleri.....	93
Şekil 4.36. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B). ....	101
Şekil 4.37. Bakırköy özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	102
Şekil 4.38. Ayamama deresinin ana ve yan kollarının Marmara Denizi ile birleştiği nokta.....	104
Şekil 4.39. Tavukçu deresinin görünümü.....	106
Şekil 4.40. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B). ....	111
Şekil 4.41. Beykoz özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	112
Şekil 4.42. Avrasya Tüneli'nin 3D-gösterimi (A) ve Tünel'in yapımında kirlilik bakımından etkilenen bölgeler. ....	113
Şekil 4.43. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B). ....	120
Şekil 4.44. Burgazada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	121
Şekil 4.45. Kurbağalı dereден çıkarılan atıklar (A ve B), atıkların Adalar bölgesine bırakılması (C ve D) ve atık bırakmada izlenen rota (E). ....	123



Şekil 4.46. Büyükkada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki .....	126
Şekil 4.47. Büyükkada Su Sporları kulübü önü koordinatları .....	128
Şekil 4.48. Heybeliada Su Sporları kulübü önü koordinatları .....	129
Şekil 4.49. Burgazada Su Sporları kulübü önü koordinatları .....	129
Şekil 4.50. Kınalıada Su Sporları kulübü önü koordinatları .....	130
Şekil 4.51. Büyükkçekmece özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki. ....	132
Şekil 4.52. Büyükkçekmece özelinde ıslahı süren dereden bir görüntü. ....	133
Şekil 4.53. Büyükkçekmece bölgesinde devam eden projelerin konumları .....	133
Şekil 4.54. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).....	139
Şekil 4.55. Çatalca özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki .....	140
Şekil 4.56. 2009 yılında gerçekleşen ve Çatalca, Silivri bölgelerini vuran sel felaketinden görüntü. ....	141
Şekil 4.57. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).....	149
Şekil 4.58. Heybeliada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki .....	150
Şekil 4.59. Kadıköy özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki. ....	152
Şekil 4.60. Marmara Denizi'ne Kadıköy bölgesinden dökülen Kurbağalı dere'nin (A) ve deredeki kirliliğin görüntüsü (B ve C).....	154
Şekil 4.61. 2014 yılının 6. ayında yağın sağanak yağış sebebiyle Kadıköy'de bulunan derelerde meydana gelen taşkın'ın görüntüsü .....	155

Şekil 4.62. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B). .....	160
Şekil 4.63. Kınalıada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	161
Şekil 4.64. Sarıyer özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	163
Şekil 4.65. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B) .....	167
Şekil 4.66. Silivri özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	168
Şekil 4.67. Silivri bölgesinde bulunan Tuzla ve Boğluca derelerinin ana ve yan kollarının gösterimi .....	169
Şekil 4.68. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B) .....	176
Şekil 4.69. Şile özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	177
Şekil 4.70. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B) .....	186
Şekil 4.71. Tuzla özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.....	187
Şekil 4.72. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B) .....	193

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. 1970-2018 Aylara göre Marmara Denizi suyu ortalama sıcaklıkları (°C) .....	5
Çizelge 2.2. <i>Escherichia coli</i> 'nin familyası.....	16
Çizelge 2.3. 2009-2018 yılları arasındaki atıksu arıtma tesisleri hakkında bilgi.....	19
Çizelge 2.4. İstanbul'daki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	20
Çizelge 2.5. İstanbul'daki ilçelere ait 2007, 2018 yılı nüfus verileri.....	29
Çizelge 3.1. Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen kılavuz değerler [11].....	33
Çizelge 3.2. Ulusal zorunlu mikrobiyolojik parametre değerleri [11].....	34
Çizelge 3.3. AB yüzme suyu kalitesi direktifi (76/160 EEC) mikrobiyolojik değerler [11].....	34
Çizelge 3.4. Mavi bayrak projesi mikrobiyolojik parametre değerleri [11] .....	34
Çizelge 3.5. Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların sağlanması gereken kalite kriterleri .....	45
Çizelge 3.6. Rekreasyon maksadıyla kullanılan kıyı ve geçiş sularının sağlanması gereken standart değerler .....	45
Çizelge 4.1. Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2009 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi .....	55
Çizelge 4.2. AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2009 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi .....	55
Çizelge 4.3. Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2009 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.....	56
Çizelge 4.4. AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2009 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.....	56
Çizelge 4.5. 2009 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması[53].....	57
Çizelge 4.6. 2009-2017 yılları FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	58
Çizelge 4.7. 2009 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	60
Çizelge 4.8. 2010 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	61
Çizelge 4.9. 2011 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	63

Çizelge 4.10. 2012 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	64
Çizelge 4.11. 2013 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	66
Çizelge 4.12. 2014 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	72
Çizelge 4.13. 2015 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	69
Çizelge 4.14. 2016 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	70
Çizelge 4.15. 2017 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.....	72
Çizelge 4.16. Ölçüm alınan yılların 5. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	74
Çizelge 4.17. Ölçüm alınan yılların 6. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	76
Çizelge 4.18. Ölçüm alınan yılların 7. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	78
Çizelge 4.19. Ölçüm alınan yılların 8. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	80
Çizelge 4.20. Ölçüm alınan yılların 9. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri .....	82
Çizelge 4.21. Yağış'ın olup olmamasına bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları. ....	84
Çizelge 4.22. Yağış miktarına bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları.....	84
Çizelge 4.23. Yıllara bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları .....	85
Çizelge 4.24. Aylara bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları .....	86
Çizelge 4.25. Yağışa bağlı olarak elde edilen bölgesel kirlilik verilerinin ortalamaları .	88
Çizelge 4.26. Arnavutköy özelinde FK:TK oranları .....	94
Çizelge 4.27. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri .....	95
Çizelge 4.28. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri .....	96
Çizelge 4.29. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	96
Çizelge 4.30. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	97
Çizelge 4.31. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	97
Çizelge 4.32. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	98
Çizelge 4.33. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri .....	98
Çizelge 4.34. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	99

Çizelge 4.35. Arnavutköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	99
Çizelge 4.36. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m <sup>3</sup> /gün) miktarının nüfusa oranı (Arnavutköy özelinde). ....	100
Çizelge 4.37. Bakırköy özelinde FK:TK oranları.....	107
Çizelge 4.38. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.....	108
Çizelge 4.39. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.....	108
Çizelge 4.40. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.....	108
Çizelge 4.41. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.....	109
Çizelge 4.42. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.....	109
Çizelge 4.43. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.....	109
Çizelge 4.44. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.....	109
Çizelge 4.45. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.....	109
Çizelge 4.46. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	110
Çizelge 4.47. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m <sup>3</sup> /gün) miktarının nüfusa oranı (Bakırköy özelinde)....	110
Çizelge 4.48. İstanbul'daki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	111
Çizelge 4.49. Beykoz özelinde FK:TK oranları .....	116
Çizelge 4.50. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri .....	117
Çizelge 4.51. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri .....	117
Çizelge 4.52. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	117
Çizelge 4.53. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	118
Çizelge 4.54. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	118
Çizelge 4.55. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	118
Çizelge 4.56. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri .....	118
Çizelge 4.57. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	119
Çizelge 4.58. Beykoz'daki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri .....	119
Çizelge 4.59. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m <sup>3</sup> /gün) miktarının nüfusa oranı (Beykoz özelinde). ....	120
Çizelge 4.60. Burgazada özelinde FK:TK oranları.....	124
Çizelge 4.61. 2009-2017 yılları arasındaki nüfus verileri (Adalar özelinde) .....	125

Çizelge 4.62. Büyükada özelinde FK:TK oranları .....	131
Çizelge 4.63. Büyükçekmece özelinde FK:TK oranları .....	135
Çizelge 4.64. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri .....	136
Çizelge 4.65. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri .....	136
Çizelge 4.66. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	136
Çizelge 4.67. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	136
Çizelge 4.68. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	137
Çizelge 4.69. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	137
Çizelge 4.70. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri .....	137
Çizelge 4.71. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	137
Çizelge 4.72. Büyükçekmece'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri .....	138
Çizelge 4.73. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranı (Büyükçekmece özelinde) .....	138
Çizelge 4.74. Çatalca özelinde FK:TK oranları .....	142
Çizelge 4.75. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	143
Çizelge 4.76. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	143
Çizelge 4.77. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	144
Çizelge 4.78. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	144
Çizelge 4.79. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri .....	145
Çizelge 4.80. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	146
Çizelge 4.81. Çatalca'daki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri .....	147
Çizelge 4.82. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranı (Çatalca özelinde) .....	148
Çizelge 4.83. Heybeliada özelinde FK:TK oranları .....	151
Çizelge 4.84. Kadıköy özelinde FK:TK oranları .....	156
Çizelge 4.85. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri .....	157
Çizelge 4.86. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri .....	157
Çizelge 4.87. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	157
Çizelge 4.88. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	158
Çizelge 4.89. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	158
Çizelge 4.90. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	158

Çizelge 4.91. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.....	158
Çizelge 4.92. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.....	158
Çizelge 4.93. Kadıköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	159
Çizelge 4.94. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m <sup>3</sup> /gün) miktarının nüfusa oranı ( Kadıköy özelinde)....	159
Çizelge 4.95. Kınalıada özelinde FK:TK oranları .....	162
Çizelge 4.96. Sarıyer özelinde FK:TK oranları .....	164
Çizelge 4.97. Sarıyer'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	165
Çizelge 4.98. Sarıyer'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri .....	165
Çizelge 4.99. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m <sup>3</sup> /gün) miktarının nüfusa oranı ( Sarıyer özelinde).....	166
Çizelge 4.100. Silivri özelinde FK:TK oranları.....	170
Çizelge 4.101. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.....	171
Çizelge 4.102. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.....	171
Çizelge 4.103. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.....	172
Çizelge 4.104. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.....	172
Çizelge 4.105. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.....	172
Çizelge 4.106. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.....	173
Çizelge 4.107. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.....	173
Çizelge 4.108. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.....	174
Çizelge 4.109. Silivri'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	174
Çizelge 4.110. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m <sup>3</sup> /gün) miktarının nüfusa oranı ( Silivri özelinde).....	175
Çizelge 4.111. Şile özelinde FK:TK oranları .....	178
Çizelge 4.112. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri .....	179
Çizelge 4.113. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri .....	179
Çizelge 4.114. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	180
Çizelge 4.115. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	180
Çizelge 4.116. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	181
Çizelge 4.117. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	182
Çizelge 4.118. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri .....	183
Çizelge 4.119. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	184

Çizelge 4.120. Şile'deki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.....	185
Çizelge 4.121. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranı (Şile özelinde).....	186
Çizelge 4.122. Tuzla özelinde FK:TK oranları .....	189
Çizelge 4.123. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri .....	190
Çizelge 4.124. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri .....	190
Çizelge 4.125. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri .....	190
Çizelge 4.126. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri .....	191
Çizelge 4.127. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri .....	191
Çizelge 4.128. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri .....	191
Çizelge 4.129. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri .....	191
Çizelge 4.130. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri .....	191
Çizelge 4.131. Tuzla'daki atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri .....	192
Çizelge 4.132. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranı (Tuzla özelinde).....	192



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
ABYSKD	AB Yüzme Suyu Kalitesi Direktifi
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler(Akustik Doppler Akıntı Ölçer)
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
BOI <sub>5</sub>	Çözünmüş Oksijen Konsantrasyonu
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DHM	Deniz Hizmetleri Müdürlüğü
EMS	En muhtemel sayı
<i>E. Coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>EPEC</i>	<i>Enteropatojenik E.coli</i>
<i>EIEC</i>	<i>Enteroinvaziv E.coli</i>
<i>ETEC</i>	<i>Enterotoksijenik E.coli</i>
<i>EHEC</i>	<i>Enterohemorajik E.coli</i>
<i>EaggEC</i>	<i>Enteroaggregatif E.coli</i>
<i>DAEC</i>	<i>Diffuzadeziv E.coli</i>
FK	Fekal Koliform
İMPK	İstanbul Master Plan Konsorsiyumu
İMO	International Maritime Organization
İB	İstanbul Boğazı
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
ICC	Uluslararası Ticaret Odası

İMC	İstanbul Master Plan Konsorsiyumu
İMO	International Maritime Organization
İMP	İstanbul Metropolitan Planlama ve Kentsel Tasarım Merkezi
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
MOBGAM	MolekülerBiyoloji ve Genetik Araştırmalar Merkezi
ODTÜ DBE	Ortadoğu Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü
T.B.S	Türk Boğazlar Sistemi
T.D.İ.A.Ş	Türkiye Denizcilik İşletmeleri A.Ş.
TK	Toplam Koliform
TOK	Toplam Organik Karbon
WHO	Birleşmiş Milletler Dünya Sağlık Örgütü
UZMPD	Ulusal Zorunlu Mikrobiyolojik Parametre Değerleri

# 1. GİRİŞ

İnsanlık, tarih boyunca temel ihtiyaçlarını karşılamak üzere yaşamını sürdürmüştür. Nüfusun günümüze göre daha az olduğu dönemlerde bu ihtiyaçlar kolayca karşılanmıştır. Ancak şimdilerde onları gidermek artan nüfusla birlikte sorun haline dönüşmüştür. İhtiyaçların karşılanması amacı ile yapılan tüketim karşı konulamayacak bir dengesizliği oluşturmuştur. Sınırlı kaynakların sürekli artan ihtiyaçlar karşısında yetersiz kalması üretim miktarının artırılmasına, göçlere neden olmuş, sınırlı bir alanda yoğun nüfus baskısı altındaki şehirlerde giderek artan çevre sorunlarının oluşmasına neden olmuştur.

Yerel yönetimler çevre yönetimi konusunda son yıllarda ciddi adımlar atmaya başlamışlardır. Halktan çevre kirliliği konusunda gelen tepkiler devlet erki tarafından ciddiye alınmaya başlanmış ve bu konularla ilgili birimler oluşturulmuştur. Bu birimler ilgili mevzuat çerçevesinde yetkilerini kullanarak çevre yönetimi politikası geliştirmeye çalışmışlardır.

Kirlenen çevreyi doğal haline dönüştürmeye çalışmak yerine ona hiç zarar vermeden yaşamak gereklidir. Nüfus artışı ile birlikte artan ihtiyaçlar göçleri ve düzensiz şehirleşmeyi doğurmuştur. Nüfus/alan oranı arttıkça çevre sorunları üstesinden gelinemeyecek bir hal almıştır. Yetkililerin bu sorunlara buldukları çözümler bütüncül olmadığı için zaman içerisinde başka sorunların kaynağı olmuştur. Bunu geçte olsa fark edip önlem almaya çalışan yöneticiler bununla ilgili olarak çevre yönetimi usulü geliştirmeye çalışmış ancak çevresel maliyetlerin yüksek oluşu ve çevre bilincinin henüz tam anlamıyla yerleşmemiş olması, gerçekleştirilen çevre yönetimi uygulamalarının etkinliğini kısıtlamaktadır.

Yöneticiler gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmedikleri yönetim faaliyetleri sonucunda, çevresel değerleri tahrip etmekte ve çevrelerine zarar vermektedirler. Bu olumsuzlukların giderilmesi yöneticilerin etkin çevre yönetim sistemi oluşturarak bu sistemi uygulamaya geçirmeleri ile mümkün olacaktır.

Üç tarafı Denizlerle çevrili olan Türkiye, Karadeniz'e Tuna Nehrinden ve Karadeniz kıyılarına bağlantılı ülkelerden gelen kirlilikten etkilenmektedir. Bu olay göstermektedir ki bu kirlilik sadece Karadeniz'le sınırlı kalmayıp bütün kıyılarımız üzerinde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada incelenen İstanbul Boğazı'nın dünyanın sayılı boğazları arasında yer almasının önemli sebepleri vardır. Bunlardan biri Asya ve Avrupa kıtalarını ayıran bir su yolu olması diğeri ise çok büyük bir kapalı deniz olması ve Karadeniz'in Dünya'ya açılan tek deniz yolu

olmasıdır.

Büyük medeniyetlere ev sahipliği yapmış olan İstanbul-içinden deniz geçen şehir- yalnızca iki kıtayı birleştirmekle kalmamış aynı zamanda Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerle diğer dünya ülkelerinin bağlantısını sağlamıştır. Karadeniz'in diğer ülkelerden kaynaklanan kirliliği de Boğaz'a taşıdığı için bütün yük Boğaz'a ve Marmara'ya binmektedir.

Anoksik bir su kütlesi ve büyük bir iç deniz olan Karadeniz'den gelen kirlilik yükleri İstanbul Boğazı'ndaki su kalitesini etkilemektedir. Yaklaşık %90'ı oksijenden yoksun olan Karadeniz sularının Boğaz yoluyla yenilenme düzeyi sınırlı olduğu için yenilenme süresi yüzlerce yıl sürmektedir. Karadeniz önemli boyuttaki bir kirlenme sorunu ile karşı karşıya bulunmaktadır.

Karadeniz'deki kirliliğin en önemli kaynağını nehirler oluşturmaktadır. Birçok nehrin birleşme noktası olması nedeniyle Tuna nehri Karadeniz'e akarsularla taşınan kirlilikten büyük oranda sorumludur. Macaristan'da 2010 yılında Alüminyum Fabrikasının atık rezervuarında meydana gelen ağır metal atık depo alanında meydana gelen olumsuzluklar Tuna Nehri'nin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu kaza sonucu Tuna nehrine karışan kırmızı çamur Karadeniz'e ulaşmıştır ancak çok ciddi sıkıntılar meydana getirecek bulgulara ulaşılammıştır. Bununla beraber bu tip olaylar nehir suyunda ve daha sonra deniz suyundaki birincil üretime ve besin zincirine etki etmektedir. Bu nedenle Karadeniz ve oradan gelen suyla beslenen Marmara ve TBS için Tuna Nehri ve onun su havzasındaki her olay çok önemlidir. Karadeniz ve Marmara Denizi'ni birbirine bağlayan ve aralarındaki su alışverişini sağlayan konumu ile İstanbul Boğazı Ege ve Akdeniz dahil olmak üzere bu dört denizin etkisinde kalmaktadır.

Bu tez çalışmasında, İBB ve İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından, Doğu ve Batı Karadeniz'den başlayıp İstanbul Boğazı üzerinden devam edip Marmara Denizi üzerinde sonlanan geniş bir bölge üzerinde saptanmış izleme istasyonlarında yapılmış olan ölçüm sonuçlarından yararlanılarak, İstanbul Boğazı deniz suyu kalitesindeki değişimin izlenmesi ve İstanbul çevresinde deniz kirliliğine sebep olan kirlilik yüklerinin tespiti yapılarak deniz suyu kalitesinde olumlu/olumsuz yönde değişime neden olan başlıca kaynakların ve bunların olası nedenlerinin belirlenmesi amaçlanmış ve çevre yönetimine nasıl katkı sağlanabileceği araştırılmıştır.

Tez kapsamında literatür bilgilerinden yararlanılarak, deniz kirliliğine neden olan etkenler, kirlilik parametreleri, deniz deşarjları, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nın sahip olduğu başlıca özellikler belirlenmiş, ayrıca İBB tarafından 2009 yılında 89 ayrı noktada ve İstanbul



## 2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

Yüzde yetmiş okyanus ve denizlerle kaplı olan Dünya’ımızda Denizler; ülke ekonomilerine katkı sağlayan bulunmaz bir yaşam kaynağıdır. Birçok katma değer yaratan fonksiyonlara ilave olarak ve kullanılmış suların tahliyesinde alıcı ortam özelliği taşıması nedeniyle, üç tarafı denizlerle çevrili bir çok avantaja sahiptir. Bununla beraber bu özellikten faydalanmanın ön şartı temiz tutulmasının gerekliliğidir [1].

Okyanuslarla göre daha küçük hacimli tuzlu su ortamları olan Denizler aynı zamanda etrafı karalarla çevrili olan ve okyanuslarla bağlantısı olan kara parçalarının içlerine kadar sokulurlar. İç denizler boğazlar vasıtasıyla açık denizlerle ve okyanuslarla irtibat sağlarlar ve etrafları karalarla çevrilidir. Boğazların sahip oldukları hidrodinamik ve hidrografik özellikler, bağlantı halinde oldukları iç denizlerin su kalitesi, akıntı ve tabakalaşma karakterleri üzerinde önemli ölçüde etki yapmaktadır. Denizler içerisinde birçok canlı türü barındırması açısından ekolojik olarak da büyük önem taşırlar. Kara yaşamından daha fazla sayıda ve türde canlı yaşamı denizlerde süregelmektedir. Denizler içerisinde barındırdıkları canlı yaşamının yanı sıra, denizlerin etrafında yaşayan insan ve diğer canlıların hayatına da etki ederler. Karalara nazaran daha büyük kütleye sahip olduklarından iklim üzerinde de etkileri olmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz kirliliği önemli bir sorun oluşturmaktadır [1].

### 2.1. Deniz Ortamının Özellikleri

Deniz suyunun özellikleri fiziksel ve kimyasal özellikler olarak ikiye ayrılabilir. Deniz ortamının başlıca fiziksel özellikleri, sıcaklık, akıntılar ve yoğunluk olarak sayılabilirken Tuzluluk, pH, çözünmüş gazlar ve organik maddeler kimyasal özellik olarak kabul edilebilmektedir. Kimyasal ve fiziksel özellikler arasında etkileşim bulunmaktadır. Tuzluluk ve ısı etkisiyle değişen ortam yoğunluğu deniz ortamının dikey hareketini kontrol eden başlıca sebepler arasında yer almaktadır. [2].

#### 2.1.1. Sıcaklık

Sıcaklık ve tuzluluk suyun birçok fiziksel ve kimyasal özelliği üzerinde etkilidir ve denizlerde görülen birçok fiziksel ve kimyasal olayla sıcaklık ve tuzluluğun yakın ilişkisi vardır [3].

Çizelge 2.1. 1970-2018 Aylara göre Marmara Denizi suyu ortalama sıcaklıkları (°C).

Ay	Sıcaklık (°C)	Ay	Sıcaklık (°C)
Ocak	9,1	Temmuz	23,2
Şubat	8,0	Ağustos	24,1
Mart	8,4	Eylül	22,0
Nisan	11,0	Ekim	18,7
Mayıs	15,1	Kasım	15,0
Haziran	19,9	Aralık	11,7

### 2.1.2. Tuzluluk

1 kg deniz suyunda gr biriminde ölçülen çözünmüş madde miktarı olarak tanımlanmaktadır. Tuzluluk terimi oşinografide suyun içerdiği toplam tuzları simgelemek için kullanılmaktadır. Deniz suyu kimyasal bileşimi incelendiğinde içerisinde çözünmüş halde organik ve inorganik maddelerin ve çözünmüş gazların olduğu görülmektedir [4, 1].

### 2.1.3. pH

Deniz suyunda pH değerini etkileyen bir başka faktör ise tuzluluktur. Deniz suyunun pH değeri genel olarak 7,5-8,4 arasında değişmesine rağmen sıcak bölgelerde sığ sularda kuvvetli buharlaşma ve bunu takip eden yüksek tuz konsantrasyonu nedeni ile pH değeri bazen 9 gibi yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Buna karşın yağışlı kış mevsimlerinde akarsuların tatlı su getirmeleri nedeni ile haliçlerde pH değeri 6,6 civarını düşebilmektedir [1].

### 2.1.4. Bulanıklık

Su ortamında çeşitli yapı ve boyutta organik, inorganik ve çözünmüş maddelerin miktarına bağlı olarak suyun bulanıklığı değişim göstermektedir. Deniz suyunun bulanıklığı ışık geçirgenliğini etkilemektedir. Fotosentezin gerçekleşmesi için gerekli olan güneş ışınlarının deniz suyunun derinliklerine iletilmesinde ise ışık geçirgenliği önemli rol oynamaktadır. Işık deniz ortamında emilmekte ve dağılmaya maruz kalmaktadır. Bulanık sularda ışık derinlere geçememektedir. Deniz suyunun ışık geçirgenliğinin düşmesi fotosentez üzerinde engelleyici etki yapmaktadır [1].

## 2.2. Deniz Kirliliğine Neden Olan Etkenler

Canlılar tarafından deniz ortamına doğrudan veya dolaylı şekilde, canlı hayatına zarar verecek, doğal ekosistemi olumsuz etkileyecek, insan sağlığını bozacak etmenler Deniz kirliliğine sebep olan ana nedenlerdendir. Denizlere doğal arıtma kapasitelerinin üzerinde bir atık yükü ile deşarj yapılması neticesinde kirlilik oluşmaktadır.

Su ortamındaki kirleticiler genel olarak üç grupta toplanabilir;

1. Dayanaksız kirleticiler: Deşarj edildikleri ortamda kolayca parçalanabilen kirleticilerdir. Örnek olarak; biyolojik olarak parçalanabilen koliform bakteriler, algler, balıklar, evsel atıksular, gübre, konserve sanayi atıkları ve termik santral soğutma suları verilebilir.

2. Dayanıklı kirleticiler: Literatürde korunan madde olarak da anılan dayanıklı kirleticiler, biyolojik ayrıştırmaya karşı dirençlidirler. Bu grupta Anorganik ve bazı organik maddelere rastlanmaktadır. Klorlu maddeler ve değişik tuzlar örnekleri arasında yer alır.

3. Süreğen kirleticiler: Besin zincirinde biriken maddelerdir. Cıva, kurşun gibi ağır metaller ve bazı pestisit grubu kimyasallar bu kısımda yer alır.

Denizlerin yapılan atık su deşarjları ortamın kirlenmesinin başlıca nedeni olmaktadır. Evsel ve endüstriyel tabanlı atık suların deniz ortamına verilerek uzaklaştırılma yoluna gidilmesi deşarjın yapıldığı yerlerdeki deniz suyu kalitesi üzerinde olumsuz değişimlerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Deniz ortamı organik maddeleri özümseme yeteneğine sahiptir. Atık su deşarjları, kontrolsüz yapıldığı takdirde deniz ortamının sahip olduğu doğal ekosistem bozulmaktadır. Ve fakat denizlerin kirlenmesinin tek sebebi atık su deşarjları değildir. Bunun yanı sıra;

Nehirler

Dereler

Atıksu tesisleri

Tarımsal faaliyetler,

Gemi taşımacılığı

Limanlar ve marinalar

Gemi atık suları

Deniz kazaları



Tersaneler

Balıkçı barınakları

Sahil dolgu alanları

Üretim çiftlikleri

Hava kirliliğinin etkisi

Petrol ve yağlar

Pestisitler

Ağır metaller

gibi faktörler deniz ortamının kirlenmesine yol açmaktadır.

Evsel ve endüstriyel atıksular, tarım faaliyetleri, yüzeysel sular, atmosferik kirlilik de dahil olmak üzere denizlerdeki kirliliğin büyük kısmının karasal kökenli olduğu düşünülmektedir. 1983 yılından bu yana T.C. Çevre Bakanlığı Koordinatörlüğünde yürütülmekte olan deniz kirliliği izleme ve ölçme çalışmaları da en önemli kirleticilerin kara kökenli olduğunu ortaya koymuştur [5, 6].

### **2.3. Deniz Suyu Kalitesinin Düşmesinin Sebepleri**

Deniz suyuna giren yabancı maddeler mikro düzeydeki organizmaların ve su karışımının etkisi ile değişim meydana gelmekte ve parçalanmaya maruz kalmaktadır. Bu parçalanma ve değişim doğal bir tamponlama ve temizleme durumu oluşturmaktadır. Ortama giren yabancı maddeler alıcı ortam kapasitesini aştığında kirlilik başgöstermektedir [7].

#### **2.3.1. Çözünmüş Oksijen Eksikliği**

Canlı yaşamının devamı için ve metabolik faaliyetler için çözünmüş oksijene ihtiyaç duyulmaktadır. Deniz suyunda sağlıklı bir biyolojik ortamda 5 mg/l mertebesinde bir çözünmüş oksijen konsantrasyonuna gereksinim duyulmaktadır [1, 8].

#### **2.3.2. Patojen Mikroorganizmalar**

Hastalık oluşturabilen bakteriler olarak tanımlanmaktadır. Canlılardan meydana gelen idrar ve dışkı çok sayıda patojen içermektedir ve bunlar sulara karışmaktadır. Dışkı kökenli olan *E. Coli*

Fekal koliform (FK) bakterilerinin bir alt grubunu oluşturmakta ve su ortamına dışkı yoluyla bulaşmaktadır [9].

#### **2.4. Deniz Deşarjları ve Çevre Standartları**

Atıksular belli bir arıtma işleminden geçirilerek denize deşarj edilirler. Denizlerin tamponlama kapasitesi sayesinde kirlilik deniz ortamında seyrelmeye uğrar. Bu işlem, arıtma kapasitesi yüksek olan, ve sahile uzak ve derin bölgelerde difüzörlerle yapılmaktadır [11]. Denizlerde, atık suların belli bir arıtmaya tabi tutulmaları gerekmektedir. Alıcı ortam su kalitesi standartlarının sağlanması iki farklı şekilde yapılabilmektedir.

Bunlardan ilki ön arıtmanın derecesine bağlı olarak yapılacak deniz deşarjıdır. Bu işlemde deşarj noktasının derinliği ve deşarj hattının boyu tespit edilerek derin deniz deşarjı yapılır. Derin deniz deşarjlarında deşarj noktası kıyıdan yeteri kadar uzak olduğu takdirde, atık su gerekli seyrelmeye uğrayacağından BOI<sub>5</sub> (çözünmüş oksijen konsantrasyonu) değeri daha az etkili olurken kıyıdan yapılan yakın mesafeli deşarjlarda ise atık su yeterli seyrelmeye uğramayacağından BOI<sub>5</sub> açısından risk oluşturmaktadır.

İkinci yaklaşım ise deşarj öncesi arıtmayı takiben derin deniz deşarjıdır. Bu yöntemde atık sular yönetmeliklere uygun olarak arıtma işleminden geçirildikten sonra deniz deşarjı gerçekleştirilir. Arıtma işlemi neticesinde kirliliğin istenilen seviyede giderilmiş olmasıyla birlikte arıtılan atık su deniz deşarjı vasıtasıyla da uzaklaştırılır.

Alıcı ortamın estetik yapısının bozulmasına yol açabilecek, yüzücü maddeler, yağ-gres, gibi kirleticilerin arıtma tesislerinde arıtılarak alıcı ortama deşarj yapılması gerekmektedir. Ayrıca birikme yapabilecek maddelerin besin zinciri içerisinde birikmesinin önlenmesi yüksek oranda seyrelme gerçekleştirildiği takdirde mümkündür. Deniz deşarjının projelendirmesi iyi yapılmış ve yeterli uzunlukta ise gerekli olan seyrelme sağlandığı için BOI<sub>5</sub>, AKM, tuzluluk ve besi maddeleri konsantrasyonundan kaynaklı olumsuz etkiler ortadan kaldırılmış olmaktadır [12].

Deniz deşarjı yapıldığında deniz ortamı tarafından özümseren doğal bir arıtma işlemi meydana gelmekte ve bu işlem üç farklı seyrelme oluşturmaktadır.

Birinci Seyrelme: Atık suyun difüzör deliği ile atık su çıkış/yayılma bölgesi arasındaki hareketi esnasında uğradığı seyrelmeye birinci seyrelme denmekte ve gösterimi S<sub>1</sub> şeklinde yapılmaktadır.

İkinci Seyrelme: Atık su çıkış/yayılma bölgesinde türbülans etkisi ile yatay bir hareket

oluşturmasına denilmekte ve bu evre  $S_1 * S_2$  defa seyreltilir ve böyle hesaplanır.

Üçüncü Seyrelme: Atık su içerisinde bulunan,  $S_1$  ve  $S_2$  fazında ayrılmayan maddelerin zamanla biyolojik olarak ayrışması üçüncü seyrelme olarak adlandırılır. Bu evre güneş ışığı etkisi ve çökelen maddelerle birlikte uzun süre sürüklendikten sonra meydana gelir. Üçüncü seyrelme  $S_3$  ile gösterilir. Bu evre  $S_1 * S_2 * S_3$  defa seyreltilir ve böyle hesaplanır.

## 2.5. Marmara Bölgesi'nde Yer Alan Kıyıların Coğrafi Özellikleri

Marmara Denizi, 11350 km<sup>2</sup> alanı olan ve üç bölüme kıyısı olan bir havzadır. Bu bölümler; Ergene, Güney Marmara, Çatalca ve Kocaeli'dir. Marmara Denizi çok geniş bir bölgeye yayılan bir kirlilik yükü altında kalmaktadır. Bu bölge Tuna nehrinin Karadeniz çıkışından başlar ve devam edip İstanbul Boğazı'na ulaşır, devamında Marmara'ya ulaşır, ardından Güneybatı'da Çanakkale'ye uzanır ve Kuzeybatı'da Tekirdağ'a ulaşan ve Ege Denizinde son bulan bir akıntı sisteminin ve kirlilik yükünün etkisi altındadır. Ege'den gelen su akıntısı Marmara ve boğazın altından geçerek Karadeniz'e ulaşırken, Karadeniz'den gelen su akıntısı yüzeyden akarak Ege Denizi'ne ulaşmaktadır.



Şekil 2.1. Marmara Denizi'nin bölümleri [13].

İstanbul Boğazı Asya ve Avrupa kıtalarını birbirinden ayıran aynı zamanda Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan önemli bir geçittir. Uzunluğu yaklaşık 31 km olup, girinti ve

çıkıntılar hesaba katılırsa Anadolu kıyıları 35 km uzunluğunda, Trakya kıyıları ise kıvrımlı yapısından dolayı 55 km uzunluğundadır [14].

### **2.5.1. Marmara Denizi'nin Özellikleri**

Marmara Denizi Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının ortasında yer aldığı için ve bölgenin Ege ve Akdeniz'e açılan tek kapısı olduğundan Türk Boğazlar Sistemi'nin (TBS) merkezinde yer almaktadır.

TBS sistemi dinamik yapısı sayesinde sahip olduğu hacimden çok daha yüksek bir alıcı ortam özelliği göstermektedir. Bu nedenle bölgede deniz suyunun kendini yenileyebilme kapasitesi, tuzluluk ve diğer doğal öğütücüler dışında da yüksek görünmektedir.

#### **2.5.1.1. Fiziksel Özellikler**

Marmara Denizi, 11350 km<sup>2</sup>'lik alan ve 3378 km<sup>3</sup> hacme sahiptir. Bununla beraber Çanakkale Boğazı aracılığıyla da Ege Denizi ile bağlantılıdır [15, 16].

Marmara Denizi'nin taban topoğrafyasında, üç çukur mevcuttur. Mevsimsel değişimlerde tuzluluk oranlarındaki değişim nedeni ile daha yoğun olan su bu bölgelerde birikir.

#### **2.5.1.2. Akıntı Özellikleri**

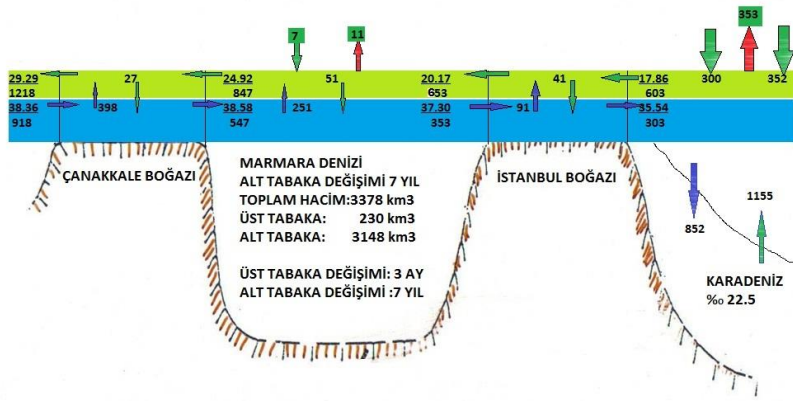
Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı boyunca alt ve üst akıntı olmak üzere iki farklı akıntı mevcuttur. Karadeniz suları az tuzlu olduğu için yüzey akıntısı ile TBS'den geçerek Ege Denizi'ne girmekte, buna karşın Ege Denizi'nin daha tuzlu suları dip akıntısı ile Marmara Denizi'ni geçerek Karadeniz'e ulaşmaktadır. Marmara Denizi komşusu olduğu denizlerden aldığı akıntılar nedeniyle hidrodinamik ve biyokimyasal olarak etkilenmektedir. Marmara Denizi ve Karadeniz, yakınlığı, meteorolojik şartlar, ve akıntı nedeni ile birbirlerinin etkilemektedir. Karadeniz'den yüzey akıntısı ile Marmara'ya giden su miktarı Marmara'dan dip akıntısıyla gelen su miktarının iki katıdır (548/249km<sup>3</sup>). Bu nedenle Karadeniz'in etkisi 2 kat fazladır [17]. Akustik Doppler Akıntı Ölçer (ADCP) kullanılarak yapılan ölçümlerde saat yönünde bir döngünün olduğu görülmüştür [18].

Boğaz akıntılarında meydana gelen karışımda Ege Denizi ile Karadeniz arasında su alışverişi meydana gelmektedir. Ege'den gelen suyun yaklaşık %18'i Karadeniz'e ulaşmaktadır. Kalan su bütçesinin %48'i Çanakkale Boğazı'nda, %29'u Marmara Denizinde ve %5' i de İstanbul Boğazı'na girdikten sonra üst tabakaya karışarak geri dönmektedir [19].

Bu su alışverişi debi olarak ise şöyle ifade edilmektedir. Marmara Denizi'ndeki üstten alta 98 km<sup>3</sup>/yıl debili karışımın tümünün bu deniz bünyesinde, alttan üste 328 km<sup>3</sup>/yıl debili karışımın ise yarısının Marmara'da, diğer yarısının da Marmara-Boğaz karışımı bölgesinde meydana geldiğini göstermektedir. Buna göre alt akım boğaz karışım bölgesine ortalama 15800 m<sup>3</sup>/sn'lik debi ile girmekte, karışım bölgesinde 5200 m<sup>3</sup>/sn'lik kısmını üst akıma kaybederek Boğaz kesimine 10600 m<sup>3</sup>/sn ile ulaşmaktadır. Boğazda 2000 m<sup>3</sup>/sn'lik bir bölümü üst akıma geçerken 1250 m<sup>3</sup>/sn'lik bir debiyi buradaki tabakalar arası karışım dolayısıyla üst akımdan kendi bünyesine çekmektedir. Bu suretle alt akım 9900 m<sup>3</sup>/sn olarak boğazdan çıkmaktadır. Bunun 8650 m<sup>3</sup>/sn'lik kısmı Marmara'dan gelen orijinal akım, 1250 m<sup>3</sup>/sn'lik kısmı ise üst akımdan karışan debidir. Başka bir tanımla Boğaz/Marmara karışım bölgesine gelen alt akımın %32,8 i karışım bölgesinde, %12,6 sı boğazda olmak üzere toplam %45,4 ü Marmara'ya üst akıma karışarak geri dönmekte, %54,6 sı Karadeniz'e çıkmaktadır. Benzer şekilde üst akım Karadeniz'den Marmara'ya 18100 m<sup>3</sup>/sn den 26300 m<sup>3</sup>/sn ye %28,5 artarak dökülmekte olduğu ifade edilmektedir [19].

Durağan akım dengeleri kullanılarak hesaplanan akımların tahmini değerleri sırasıyla Karadeniz'den İstanbul Boğazı'na 600 km<sup>3</sup>/yıl ve İstanbul Boğazı'ndan Karadeniz'e doğru 300 km<sup>3</sup>/yıl olarak verilmektedir [16]. Şekil 2.2.'de görülen sistemde tuzluluk ve hacimsel su akıntıları ile alt tabaka ile yüzey tabaka akımları arasındaki geçişler yer almaktadır.

TBS'deki yüzey akıntısı sırasıyla Karadeniz, Marmara Denizi, Çanakkale Boğazı ve Ege Denizi'ne ulaşmakta ve ayrıca dip akıntısı ile tam tersi istikamette Karadenize doğru akmaktadır. Bununla beraber yatay harekette mevcut olup bu yapı TBS'deki yatay ve dikey karışım ve tabakalaşmada büyük rol oynamaktadır [20].



Şekil 2.2. Türk Boğazlar Sistemi (km<sup>3</sup>/yıl).

İstanbul Boğazı'ndan akan su Marmara Denizinde saat yönünde bir dolaşım oluşturmaktadır. Marmara Denizi sularının yenilenmesi Karadeniz ve Ege Denizi'nden gelen akımların sayesinde olmaktadır. Marmara Denizi'nin dinamik yapısı ve su alışverişi sayesinde kirlilik düzeyi çok yükselmektedir [16].

### 2.5.1.3. Tuzluluk ve Sıcaklık Değişimleri

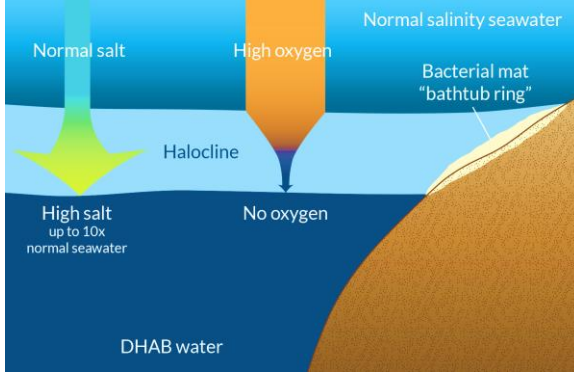
Marmara Denizi'nde üst tabakadaki tuzluluk ölçümlerinde, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi boyunca benzer değerler gözlenirken, Ege'den Çanakkale'ye ve Marmara'dan-İstanbul Boğazı'na giriş bölgelerinde tuzluluğun düştüğü görülmektedir [19].

TBS'deki dikey harekette tuzluluğun etkisi büyüktür. Sisteme giren Akdeniz tuzlu suları, Marmara alt suları ile arasındaki yoğunluk farkından dolayı dengeye ulaştıkları derinliğe kadar batmaktadırlar [16].

Çanakkale Boğazı'ndan giren Ege Denizi suları sıcaklık ve tuzluluk bakımından mevsimsel değişiklikler göstermektedir.

Kış aylarında Ege suları maksimuma ulaştığı için tuzluluk özellikle Çanakkale Boğazı'na doğru %26 ya kadar yükselmektedir [16].

Baharda havzaya giren Ege suları tabana çökecek kadar ağır değildir ve bu nedenle 700-800 metrelere kadar çökebilmektedir [16].



Şekil 2.3. Deniz suyundaki tuzluluk oranının derinliğe bağlı değişiminin gösterimi [21].

Yaz aylarında havzaya giren sıcak ve tuzlu Ege suları havza içinde ancak belirli derinliklere çökebilmektedir. Yazın yüzeydeki tuzluluk miktarı sonbahar hariç diğer aylara göre daha düşüktür ve %20-22 arasında değişmektedir [16].

Sonbahar aylarında Ege Denizi'nden gelen suların yoğunluğu daha az olmakta ve gelen sular 500 m altında havzaya girmekte ve burada tuzluluk maksimumunu oluşturmaktadır [22].

#### 2.5.1.4. Marmara Denizi Ekolojik Özellikleri

##### 2.5.1.4.1. Çözünmüş Oksijen

Marmara Denizi'ndeki tabakalaşma ile Ege suları arasında bir denge bulunmaktadır. Çanakkale'den sürekli su girişleriyle yenilenmesi sayesinde Marmara sularında oksijence görece yetersiz koşullar bulunmasına rağmen Karadeniz'e benzer oksijen azlığı oluşmamıştır. Çünkü Çanakkale gelen oksijeni yüksek su Marmara üzerinde etkili olmuştur [16].

##### 2.5.1.4.2. Besinler

Toplam gübre içinde yer alan Azot ve fosfor sudaki hayatın devamında çok önemli bir yer taşımaktadır. Marmara Havzasından Marmara Denizi'ne ulaşan ve %40'ı fosfor , %60'ı azot olan gübre yükünün çok yüksek olduğu kabul edilmektedir. İstanbul'dan Marmara Denizi'ne yapılan endüstriyel kaynaklı azot ve fosfor yükleri İzmit Körfezi'ne yapılan deşarjlara eşit, Marmara Havzasındaki diğer endüstriyel deşarjlardan kaynaklanan azot ve fosfor yükleri ise İzmit Körfezi'nin %20'si olarak alınmaktadır.

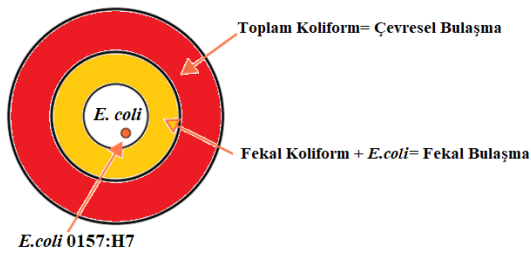
Evsel kaynaklı atıksulardaki birim azot ve fosfor yükleri sırasıyla 8 ile 3 g/kişi/gün olarak alınmaktadır [23].

#### 2.5.1.4.3. Toplam Organik Karbon

Marmara Denizi'nde Toplam Organik Karbon ( TOK) miktarı 0-30 m arasında 1,87-2,27 C mg/l, 30-50 m arasında 0,66-0,84 C mg/l, 300 m'den daha derin sularda ise bu konsantrasyonların 0,47-0,6 C mg/l arasında değiştiği görülmektedir [24].

#### 2.5.1.4.4. Toplam Koliform Bakteriler

Koliform grubu mikroorganizmaların hepsi dışkı kökenli değildir. Bu grupta bulunan bakterilerden sıcakkanlı hayvanların alt sindirim sistemleri olanlar "Fekal koliform" olarak tanımlanmakta ve bunlar fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilmektedirler. Koliform grup içinde FK olarak tanımlanan bakterilerin büyük çoğunluğunun *Escherichia coli* (*E. coli*) olduğu bilinmektedir. Grubun diğer üyeleri toprak ve bitki kökenli olabilmektedirler. Herhangi bir örnekte *E. coli* 'ye ve/veya FK bakterilere rastlanması oraya doğrudan ya da dolaylı olarak dışkı bulaştığının ve yine bağırsak kökenli *Salmonella* ve *Shigella* gibi primer patojenlerin de olabileceğinin bir göstergesidir. Bu nedenle hiçbir gıda maddesinde, içme ve kullanma sularında, denizlerde ve göllerde *E. coli* ve FK bulunmasına izin verilmezken, bazı gıdalarda belirli sayıda koliform bakteri bulunmasına izin verilebilmektedir.



Şekil 2.4. Toplam koliform, Fekal koliform ve *E. coli* ilişkisi.

*E. coli* fekal kontaminasyonun bir göstergesi olması yanında genetik yapısı en iyi bilinen canlı olma özelliğine de sahiptir. Birçoğu zararsız olan bu bakterinin bazı patojenik tipleri, insan ve hayvanlarda sonucu ölüme kadar giden ishallere, yara enfeksiyonlarına,



menenjit, septisemi, *arteriosklerosis*, hemolitik üremik sendrom, çeşitli immünolojik hastalıklar *vb.* gibi hastalıklara sebep olabilmektedir [25].

#### **2.5.1.4.4.1. Fekal Koliform Bakteriler**

İnsan ve sıcakkanlı hayvanların gastrointestinal sisteminde bulunurlar. Laktozlu ortamda 44,5°C) laktozu fermente ederek gaz oluştururlar. Isıya dirençli termotolerant bakteriler olarak da değerlendirilir.

#### **2.5.1.4.4.2. *Escherichia coli***

*E.coli*, pediyatrist ve bakteriyolog olan Theodor Escherich tarafından bebek dışkılarında keşfedilmiştir ve adını ondan alır; *coli*, "kalın bağırsaktan" demektir. *E. coli*, genel olarak bakteri biyolojisinin anlaşılması amacıyla üzerinde sıkça çalışılmış bir model organizma olmuştur. Canlılar arasında hakkında en fazla şey bilinen organizma olduğu söylenebilir. *Enterobacteriaceae* familyasında yer alan bu bakteri gram (-), fakültatif anaerob ve çubukçuk formundadır. *E.coli* kısa tipik hareketli (peritrik flagellalı, bazıları hareketsiz) olup, bu yönüyle çoğu *Salmonella* serotipleri ile benzerlik gösterir. *E.coli* 4-46 °C'ler arasında üreyebilmektedir. Optimal ısı derecesi olan 37 °C'de gelişirler. Optimal pH değeri 7,2 iken, minimal pH değeri ise 5,0'dir. Su aktivitesi 0,95'dir. % 6,5 NaCl içeren ortamda *E.coli* 0157 H7'nin yavaşta olsa ürediği belirlenmiştir. *E.coli*'nin, *Salmonella*'dan ayrımındaki temel özelliklerinden birisi, laktozu ve sakkarozu fermente ederek asit ve gaz oluşturmasıdır [26].

*E.coli*'nin patojen olmayan suşları, insan ve hemen hemen bütün sıcak kanlıların normal, bağırsak florasında bulunur. Bu bakterinin insanlar için patojen olanları altı grupta toplanmaktadır. Bunlar; *Enteropatojenik E.coli* (EPEC), *Enteroinvaziv E.coli* (EIEC), *Enterotoksijenik E.coli* (ETEC), *Enterohemorajik E.coli* (EHEC), *Enteroaggregatif E.coli* (EaggEC) ve *Diffuzadeziv E.coli* (DAEC) dir [27].

## Çizelge 2.2. *Escherichia coli*'nin Familyası

Alem	<i>Eubacteria</i>
Şube	<i>Proteobacteria</i>
Sınıf	<i>Gamma Proteobacteria</i>
Takım	<i>Enterobacteriales</i>
Familya	<i>Enterobacteriaceae</i>
Cins	<i>Escherichia</i>
Tür	<i>Escherichia coli</i>

İnsanın bir günde dışkı yoluyla vücudundan geçen *E. coli* bakteri sayısı 100 milyar ila 10 trilyon arasındadır. Dışkıyı oluşturan bakteriler başlıca anerobik bakterilerdir, seçmeli *anerobik E. coli* hücrelerinin sayısı diğer bakteri türlerinin binde biri dolayındadır. Başka hayvanlarda etkisiz olan bazı *E. coli* tipleri insana bulaştıklarında hastalık yapabilirler. Bunların en ünlüsü sayılan *O157:H7* adlı serotip kanlı ishale ve ölüme yol açabilir. Çoğalıp hayatını idame ettirebilmesi için en uygun sıcaklık insan bağırsağının sıcaklığı olan 37 °C'dir [28].

Akkaya yaptığı çalışmada, Marmara Denizi'nin. yüzey suyundaki FK bakterisi konsantrasyonu 500-4000 FK/l arasında seyrettiğini, dip suyunda ise aynı parametrenin değerinin 0–60 FK/l arasında değiştiğini gözlemlemiş ve Marmara Denizi'nin yüzey suyunun FK bakterisi açısından alt tabaka suyuna nazaran daha kirli durumda olduğunu ortaya koymuştur [24].

## 2.6. İstanbul Boğazı

İstanbul Boğazı, hızı saatte 7-8 km'ye varan karmaşık akıntıları ile oşinografik olarak , incelenmesi gereken bir bölgedir. Asya ile Avrupa kıtaları arasında bir köprü vazifesi görmesi nedeni ile çok ayrı bir öneme sahiptir [15,29].

## 2.7. Kirlenme Kaynakları

### 2.7.1 Atıksu Deşarjlarından Kaynaklanan Kirlenme

İstanbul genelinde kanalizasyon deşarjı hiçbir arıtıma yapılmadan deniz yüzey sularına boşaltılmaktaydı. Bu durum TBS gibi karışımın yüksek, akıntının fazla olduğu yerler hariç yüksek bir koku ve görüntü kirliliği oluşturmaktaydı. İstanbul genelinde akıntıdan

etkilenen yerlerde daha az görülen bu durum özellikle yüzey akıntılarının çok az olduğu İstanbul Haliç’inde bir çevre felaketine yol açmıştı. Haliç ve yakın çevresi deniz yüzey suyuna yapılan aşırı kanalizasyon deşarjı nedeni ile çok kirlenmiş ve Haliç’in daha sığ kesimlerinde anoksik oluşumlar nedeni ile yoğun hidrojen sülfür kokusu her yeri sarmıştı [30].

Yerel yönetimler bu duruma bir çare aramak ve çözüm bulmak zorundaydı. Bünyesinde tarih boyu çok çeşitli medeniyetler barındırmış olan bu ortamı kirlilikten arındırmak seçilen yönetimin önemli bir sorumluluktur. Ancak yapılması gereken yatırımların bütçe nedeni ile her yönetim için önemli bir engel oluşturmaktaydı. Bu nedenle İstanbul’un nüfusunu dağıtmak ve tersine göç oluşturmak için ciddi çalışmalar yapıldı ancak başarılı olunamadı. Zaman içerisinde idareciler giderek daha da kötüleşen bu duruma kalıcı bir çözüm arama çabaları ile hem Haliç’in kıyısında bulunan alanlarda hem de buraya dökülen kanalizasyon sularını Haliç’in Kuzey ve Güney’inde inşa edilecek bir kollektör halkası halinde toplamayı ve bu suları da Boğazın altına derin deniz deşarjı ile verip bu suların alt akıntı yardımı ile Karadeniz’e iletilmesini öngörmüştü [30].

Haliç’in kurtarılması kapsamında dizayn edilmiş ve Haliç’in amacı ile 1988 yılında işletmeye alınan Yenikapı Atıksu Ön Arıtma Tesisi İstanbul’un ilk atık su arıtma tesisi olup İstanbul’un bugünkü nüfusunun yaklaşık 1/4’üne üne hizmeti vermektedir.

2012 yılında açılan Kağıthane tüneli ile Boğazdan Haliç’e su girişi sağlanarak temizlenmeye çalışılmıştır. Büyük tartışmalarla açılan tünel vasıtası ile Haliç’in daha temiz bir ortama kavuşması sağlanmıştır [31].

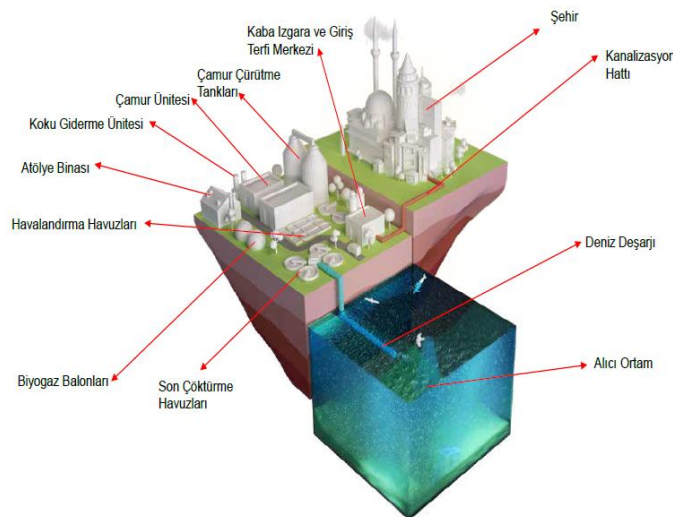
O dönemde hem karada hem de denizde başlatılan çalışmalar sürecinde alıcı deniz ortamının da bilimsel olarak incelenmesi öngörülmüş ve bu faaliyetler için de ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü seçilmişti. Enstitü tarafından yapılan ve İstanbul Boğazı’nın yapısal özelliklerini tanımlayan çok detaylı çalışmalar sonucunda İstanbul Belediyesi tarafından öngörülen atıksu deşarj modelinin olabilirliği bir kez daha gösterilmiş ve bununla ilgili detaylı raporlar İSKİ’ye sunulmuştur. İstanbul Boğazı’ndaki alt akıntının atmosferik koşullar nedeni ile ortaya çıkan aşırı hidrolik yükler nedeni ile zaman zaman kesildiği hatta Karadeniz’e hiç çıkmadığı öne sürülmüş ise de bu durumun çok nadir ve hangi koşullar altında oluşabildiği yapılan deneyler ile gösterilmiştir. ODTÜ

DBE tarafından yapılan çalışmalar sürecinde bilim dünyasında ilk kez olmak üzere İstanbul Boğazı alt suyuna Rodamin boyası katılmış atık su verilmiş ve her koşulda bu suyun davranışı tekniğin elverdiği en ileri seviyede incelenmiş ve sistemin dinamikleri hakkında elde edilen veriler bir kez daha teyit edilmiştir [32].

Zaman içerisinde gelişen maddi imkanlar, teknoloji ve ulusal ve uluslararası yönetmelikler anlaşmalar atıksuyun kademeli olarak arıtılması koşullarını da beraberinde getirmiştir. İSKİ bu kapsamda atıksu bertaraf şekillerini de bu kurallar gereğince yeniden revize etmiştir. Ancak ana unsur halen ve de gelecekte de İstanbul İl'inde meydana gelen atıksuların bertaraf şekli, arıtma tesislerinde arıtma işleminden geçirildikten sonra Marmara Denizi alt tabaka akımına verilerek Karadeniz'in anoksik dip sularına iletilmesi esasına dayanmaktadır [33].

### 2.7.1.1. Atıksu Arıtma Tesisleri ve Deniz Deşarjları

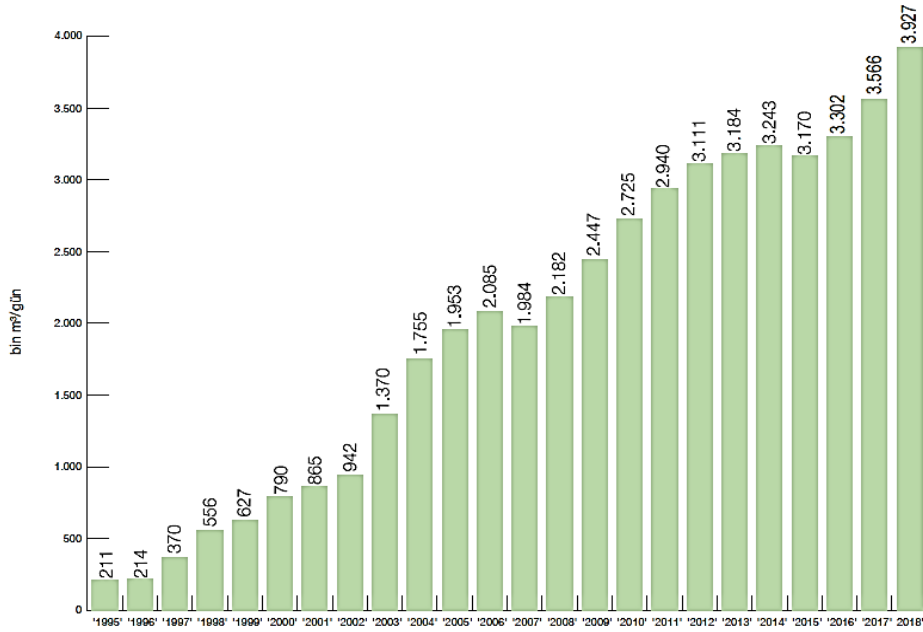
İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırlarında yerleşik topluma temiz içme suyu sağlamak ve ayrıca atıksuları da çevreye en az zarar verecek şekilde bertaraf edebilmek amacı ile çeşitli yerlerde kuşaklama çalışmaları yapılması, baraj havzalarının korunması ve ayrıca atıksular için de arıtım tesisi kurulması gereği ortadadır. Bu amaçla şehrin Avrupa ve Asya kıtalarında kalan yerlerinde ve her biri belirli bölgelere hizmet veren çeşitli arıtma tesisleri devreye alınmıştır [33].



Şekil 2.5. Atıksu döngüsü.

Çizelge 2.3. 2009-2018 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesisleri hakkında bilgi.

Yıl	Tesis Sayısı	Kapasite (m <sup>3</sup> /gün)	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	Yıllık Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /yıl)
2009	23	4.641.485	2.446.508	890.997.611
2010	31	5.038.160	2.725.042	993.938.076
2011	38	5.041.085	2.939.721	1.072.887.863
2012	41	5.440.960	3.111.281	1.118.960.833
2013	55	5.449.460	3.184.567	1.162.366.766
2014	67	5.453.560	3.242.833	1.183.634.078
2015	66	5.454.160	3.170.432	1.157.207.152
2016	80	5.753.215	3.302.364	1.208.665.288
2017	81	5.753.465	3.566.224	1.301.671.591
2018	86	5.815.260	3.927.029	1.433.366.077



Şekil 2.6. Yıllara göre günlük ortalama arıtılan atık su miktarı [34].

İstanbul İl'ine hizmet eden atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılındaki günlük kapasite ve ortalama arıtılan atıksu miktarları Çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4. İstanbul'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Kapasite (m <sup>3</sup> /gün)	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Ambarlı İleri Biyolojik	2012	400.000	256.141	Avcılar
2	Ataköy İleri Biyolojik	2010	400.000	407.125	Bakırköy
3	Terkos İleri Biyolojik	2000	1.730	1.993	Arnavutköy
4	Çanta İleri Biyolojik	2016	52.000	9.787	Silivri
5	Silivri İleri Biyolojik	2016	36.500	15.234	Silivri
6	Büyükçekmece İleri Biyolojik	2016	132.155	44.376	Büyükçekmece
7	Selimpaşa İleri Biyolojik	2016	70.000	20.796	Silivri
8	Gümüşyaka Biyolojik	2007	2.550	2.791	Silivri
9	Akalan Biyolojik Paket	2008	200	348	Arnavutköy
10	Belgrat Biyolojik Paket	2008	50	92	Arnavutköy
11	Kestanelik Biyolojik	2010	500	782	Arnavutköy
12	Örcünlü Biyolojik	2010	250	115	Arnavutköy
13	Yazlık Biyolojik	2012	250	337	Arnavutköy
14	Subaşı Biyolojik	2012	250	614	Çatalca
15	Çanakça Biyolojik	2010	500	694	Arnavutköy
16	İzzettin Biyolojik	2010	500	820	Silivri
17	Oklalı Biyolojik	2011	500	435	Arnavutköy
18	Boyalık Biyolojik	2011	250	389	Arnavutköy
19	İhsaniye Biyolojik	2011	500	668	Eyüp
20	Başakköy Biyolojik	2010	250	130	Çatalca
21	Beyciler Biyolojik	2013	1.000	785	Silivri
22	Binkılıç Biyolojik	2014	1.000	900	Çatalca
23	Çiftlik Biyolojik	2014	1.000	859	Çatalca
24	Karaburun Biyolojik	2014	2.000	1.642	Arnavutköy
25	Karaca Biyolojik	2014	1.000	871	Çatalca
26	Yalı Biyolojik	2014	1000	1.287	Çatalca

Çizelge 2.4.(devam) İstanbul'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Kapasite (m <sup>3</sup> /gün)	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
27	Değirmenköy Biyolojik	2014	2.000	2.333	Silivri
28	Sayalar Biyolojik	2014	500	314	Silivri
29	Çayırdere Biyolojik	2014	500	607	Silivri
30	Hallaçlı Biyolojik	2014	500	833	Çatalca
31	Büyükçavuşlu Biyolojik	2018	1.000	-	Silivri
32	Kadıköy Biyolojik	2018	800	-	Silivri
33	Danamandıra Biyolojik	2014	500	0	Silivri
34	Aydınlık Biyolojik	2014	500	440	Çekmeköy
35	Gümüşpınar Biyolojik	2014	500	356	Çatalca
36	Karamandere Biyolojik	2014	500	242	Çatalca
37	Zekeriya Köy Biyolojik	2016	4.000	788	Sarıyer
38	Çakıl Biyolojik	2016	1.000	965	Çatalca
39	İnceğiz Biyolojik	2016	1.000	1.278	Çatalca
40	Dursunköy Biyolojik	2016	500	347	Arnavutköy
41	Dağyenice Biyolojik	2016	500	769	Çatalca
42	Hisarbeyli Biyolojik	2016	500	128	Çatalca
43	Örencik Biyolojik	2016	500	744	Çatalca
44	Gökçeali Biyolojik	2016	500	717	Çatalca
45	Elbasan Biyolojik	2016	500	488	Çatalca
46	Ovayenice Biyolojik	2016	500	10	Çatalca
47	Yassıören Biyolojik	2018	250	-	Arnavutköy
48	Baklalı Biyolojik	2018	250	-	Arnavutköy
49	Akören Biyolojik	2016	500	197	Silivri
50	Silivri Cezaevi Biyolojik	2018	6.000	-	Silivri
51	Akpınar Biyolojik	2018	250	-	Arnavutköy
52	Yenikapı Atık Su Ön Arıtma	1988	864.000	558.955	Fatih
53	Baltalimanı Atık Su Ön Arıtma	1997	625.000	557.975	Beşiktaş

Çizelge 2.4.(devam) İstanbul'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Kapasite (m <sup>3</sup> /gün)	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
54	Büyükçekmece AtıkSu ÖnArt	1998	155.120	48.331	Büyükçekmece
55	Küçükçekmece AtıkSu ÖnArt.	2003	354.000	247.183	Küçükçekmece
56	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	250.000	342.917	Tuzla
57	Paşaköy İleri Biyolojik	2000-2009	200.000	173.496	Sancaktepe
58	Geredeli Biyolojik	2013	250	687	Şile
59	Kabakoz Biyolojik	2013	250	659	Şile
60	Sofular Biyolojik	2013	250	530	Şile
61	Alacalı	2013	250	509	Şile
62	Doğancalı	2013	500	285	Şile
63	Kurnaköy	2013	250	894	Pendik
64	Cumhuriyet	2013	500	726	Beykoz
65	Üvezli	2013	250	308	Şile
66	Şile Satmazlı	2013	500	383	Şile
67	Şuayipli	2013	250	837	Şile
68	Değirmençayırı	2013	250	1.266	Şile
69	Ömerli Biyolojik	2008	500	576	Şile
70	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	2.000	3.897	Şile
71	Kömürlük Biyolojik	2008	125	190	Şile
72	Sahilköy Biyolojik	2011	500	832	Şile
73	İmrenli Biyolojik	2012	250	409	Şile
74	Karakiraz Biyolojik	2012	250	455	Şile
75	Koçullu Biyolojik (500)	2012	250	954	Çekmeköy
76	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	250	975	Şile
77	Yeniköy Biyolojik Paket	2008	200	146	Arnavutköy
78	Öğümce Biyolojik Paket	2010	200	203	Beykoz
79	Oruçoğlu Bitkisel	2009	125	133	Şile
80	Hüseyinli Köyü Biyolojik	2013	2.000	0	Çekmeköy
81	Reşadiye Köyü Biyolojik	2013	2.000	0	Şile
82	Poyrazköy Biyolojik Paket AtıkSu Art.	2017	250	94	Beykoz

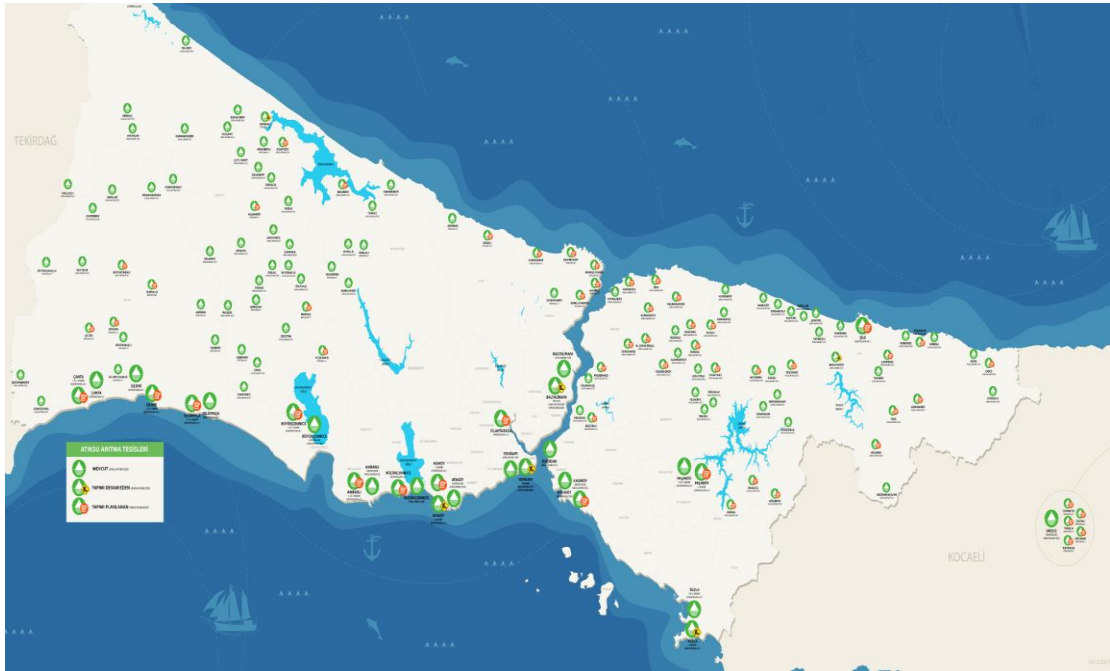


Çizelge 2.4.(devam) İstanbul'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Kapasite (m <sup>3</sup> /gün)	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
83	Küçüksu Atık Su Ön Arıtma	2004	640.000	209.840	Üsküdar
84	Şile Kumbaba AtıkSu Ön Art	2008	46.000	19.828	Şile
85	Kadıköy Atık Su Ön Art.	2003	833.000	507.902	Kadıköy
86	Üsküdar Atık Su Ön Art.	1992	77.760	39.787	Üsküdar
87	Paşabahçe Atık Su Ön Art.	2009	575.000	62495	Beykoz
<b>2017 yılı İstanbul Toplam</b>			<b>5.753.465</b>	<b>3.566.224</b>	

### 2.7.1.2. Atıksu Arıtma Tesislerinden Kaynaklanan Kirlilik Yükleri

İstanbul İli'nin atıksularının arıtılarak deniz deşarjlarının yapıldığı arıtma tesislerine ait debi ve çıkış suyu analizleri İSKİ Atıksu Arıtma ve Ruhsat Denetleme Daire Başkanlığı'na bağlı Atıksu Laboratuvar Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Arıtma tesislerinde arıtılarak denize deşarj edilen atıksuların, Yönetmeliğe uygun olarak deşarjına izin verilebilecek atıksuların taşınması gereken kriterleri sağlaması gerekmektedir.



Şekil 2.7. İSKİ Atıksu Arıtma Tesisleri.

## 2.7.2. Derelerden Kaynaklanan Kirlenme

Marmara Denizi ve Karadeniz’le bağlantılı olan derelerin akış yönü kuzeybatı-güneydoğu yönelimli bir akış özelliğine sahip olup İstanbul’u çevrelemektedir. Bu derelerden doğuya akanlar İstanbul Avrupa yakasındaki Terkos’u, güneye akanlar ise Küçükçekmece ve Büyükçekmece gibi üç önemli önemli gölü beslemektedir. İstanbul’daki su havzalarını besleyen drenaj ağları boğaza yaklaştıkça ağırlıklı olarak Marmara Denizi’ne ve Haliç’e dolayısıyla İstanbul Boğazı’na ulaşmaktadır. Terkos Havzası ve Anadolu yakasındaki Ömerli ve Darlık barajları su toplama havzaları aracılığıyla sularını Karadeniz’e ulaştırmaktadır. Bu akarsulardan Elmalı ve Alibeyköy barajlarını besleyen akarsular ise sularını İstanbul Boğazı’na göndermektedir. İçme suyu havzaları dışında kalan dereler, bireysel olarak yağışlarla biriken suları, arazinin morfolojisinden kaynaklanan yönleyle Karadeniz, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı’na taşımaktadırlar [35].



Şekil 2.8. İstanbul’da bulunan derelerin gösterimi.

İstanbul ili yüzeysel su drenajı incelendiğinde Marmara Denizi ve Karadeniz’e dökülen birçok derenin mevcut olduğu görülmektedir. İstanbul’un içme suyu havza alanı dışında kalan derelerinin sayısı 68 olup, 58 yan kolla birlikte yaklaşık 126’yı bulmaktadır. İstanbul derelerinin %85’i, dolgular ve hafriyat dökümleri, izinsiz, projersiz her türlü yapılaşma, kirlilik, yanlış arazi kullanım kararları nedeniyle doğal yapısını kaybetmiştir.

Derelerin kirlenmesindeki en önemli etkenler atıksu deşarjları, topraktan sızma, ve yağmur sularıdır. Kirlenmiş olan dereler ise denize taşıdığı kirlilik nedeni ile deniz suyu kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. İBB, İSKİ ve ilçe belediyelerinin müşterek çalışmaları neticesinde de birçok derenin ıslah çalışmaları ve periyodik temizlik-bakım çalışmaları yapılmış olup halen bu çalışmalara devam edilmektedir [30].

İSKİ; kullanılmış suları çevreye zarar vermeden uzaklaştırmak için derenin uygun noktalarına toplayıcı atıksu kanalları, terfi merkezi, atık su arıtma tesisi, deniz deşarj hattı, gibi atık su sistemine ait tesisleri yapmakta ve işletmektedir [30].

İstanbul ilindeki drenaj problemleri kuru ve sulu dereler boyunca aşırı yağışlar neticesinde akışa geçen suların dere yatağı dışına taşması sonucunda oluşmaktadır. Ayrıca köprü veya menfezlerdeki kesitlerdeki yetersizlikler, dere yataklarına yapılan müdahalelerden kaynaklı problemler giderilmedikçe drene edilemeyen sular geniş alanlara yayılan taşkın problemlerine dönüşmektedirler [35].

### **2.7.3. Karadeniz'den Gelen Kirlilik**

Karadeniz'den gelen suyun Boğaz üzerindeki etkisi Şekil 2.9. ve Şekil 2.10.'da görülmektedir. Buna göre Karadeniz'den gelen kirlilik Boğaz boyunca taşınarak su jeti şeklinde Marmara'ya ulaşmaktadır. TBS'deki su alışverişi nedeniyle denizler arasındaki farklılıklar birbirini etkilemektedir. Karadenizden gelen akıntı miktarı 2 kat olduğu için daha etkili olmaktadır [36]. Marmara Denizi'nin yüzey dolaşımı saat yönünde bir döngüden oluştuğunu göstermiştir [18].



Şekil 2.9. Karadeniz'den gelen suyun akıntı haritası.

Uydu görüntüsü Marmara Deniz'inde meydana gelen bir alg patlaması dönemini göstermektedir. Karadeniz'den gelip Marmara Denizi'ne jet akışı olarak çıkan su yüzeydeki alg yoğunluğunu değiştirmekte ve böylece Karadeniz'den gelen suyun Marmara'da dağılımı izlenmektedir [32].
























Şekil 2.10. Karadeniz'den gelen suyun akıntı haritası.

Bu uydu görüntüsü de yine boğazdan jet akışı olarak çıkan suyun Marmara Denizi'ndeki dağılımını göstermektedir. Boğaz çıkışında Sivri Ada engeli suyun akışına bir engel oluşturmakta ancak jet akışının dağılımı ile ilgili net bir görüntü de sağlamaktadır.



















#### **2.7.4. Nüfus Dağılımından Gelen Kirlilik**

İstanbul'un 2007 ve 2018 yıllarındaki nüfus dağılımına ait veriler TÜİK 2007 ve TÜİK 2018 ADNKS'den alınarak Çizelge 2.5.'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere Karadeniz'den Marmara Deniz'ine doğru nüfusta artış görülmektedir. Bu artış dolayısı ile İstanbul şehrinden kaynaklı kirlilik yükünü Marmara Denizi'ne yaklaştıkça arttırmaktadır [37, 38].

Çizelge 2.5. İstanbul'daki ilçelere ait 2007, 2018 yılı nüfus verileri.

No	İlçe	Nüfus	No	İlçe	Nüfus	No	İlçe	Nüfus
1	Adalar (2007)	14.341	14	Beykoz (2007)	244.137	27	Kartal (2007)	426.680
	Adalar (2018)	14.907		Beykoz (2018)	251.087		Kartal (2018)	463.433
2	Şile (2007)	28.325	15	Beyoğlu (2007)	244.516	28	Maltepe (2007)	427.041
	Şile (2018)	35.131		Beyoğlu (2018)	236.606		Maltepe (2018)	497.586
3	Çatalca (2007)	63.277	16	Bayrampaşa(2007)	269.425	29	Fatih (2007)	433.796
	Çatalca (2018)	69.057		Bayrampaşa(2018)	274.197		Fatih (2018)	433.873
4	Silivri (2007)	134.660	17	Sarıyer (2007)	278.527	30	Sultangazi (2007)	452.563
	Silivri (2018)	180.524		Sarıyer (2018)	344.876		Sultangazi (2018)	528.514
5	Çekmeköy (2007)	154.103	18	Sultanbeyli (2007)	286.622	31	Esenler (2007)	459.980
	Çekmeköy (2018)	248.859		Sultanbeyli (2018)	329.985		Esenler (2018)	454.569
6	Büyükçekmece(2007)	171.222	19	Zeytinburnu(2007)	290.147	32	GOP (2007)	464.109
	Büyükçekmece(2018)	243.474		Zeytinburnu(2018)	287.378		GOP (2018)	497.959
7	Arnavutköy (2007)	175.871	20	Güngören (2007)	311.672	33	Üsküdar (2007)	524.379
	Arnavutköy (2018)	261.655		Güngören (2018)	296.967		Üsküdar (2018)	533.570

Çizelge 2.5.(devam) İstanbul'daki ilçelere ait 2007, 2018 yılı nüfus verileri.

8	Tuzla (2007)	181.658	21	Şişli (2007)	316.058	34	Kadıköy (2007)	529.191
	Tuzla (2018)	252.923		Şişli (2018)	274.196		Kadıköy (2018)	451.453
9	Beşiktaş (2007)	185.054	22	Eyüp (2007)	331.548	35	Pendik (2007)	562.122
	Beşiktaş (2018)	185.447		Eyüp (2018)	381.114		Pendik (2018)	698.260
10	Beylikdüzü (2007)	193.972	23	Avcılar (2007)	348.635	36	Ümraniye (2007)	573.265
	Beylikdüzü (2018)	314.670		Avcılar (2018)	435.682		Ümraniye (2018)	699.901
11	Bakırköy (2007)	218.352	24	Ataşehir (2007)	360.615	37	Bahçelievler (2007)	576.799
	Bakırköy (2018)	222.370		Ataşehir (2018)	423.372		Bahçelievler (2018)	598.454
12	Başakşehir (2007)	226.327	25	Esenyurt (2007)	403.895	38	Küçükçekmece (2007)	674.795
	Başakşehir (2018)	396.729		Esenyurt (2018)	846.492		Küçükçekmece (2018)	770.393
13	Sancaktepe (2007)	241.233	26	Kağıthane (2007)	413.797	39	Bağcılar (2007)	724.268
	Sancaktepe (2018)	402.391		Kağıthane (2018)	442.694		Bağcılar (2018)	748.483

## 2.8. Dünya’da ve Türkiye’de Kıyı Sularında Koliform Analiz Çalışmaları

Deniz suyunda indikatör bakteri sayılarının tespiti ve bakteri sayıları üzerinde çevresel parametrelerin (deniz suyu sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı, tuzluluk, pH, derinlik) etkisinin incelenmesi ile ilgili yüzlerce çalışma yapılmıştır. Bunların bir bölümü aşağıda özetlenmiştir.

Yılmaz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, İstanbul Boğaz’ından alınan deniz suyu örneklerinde bakteriyolojik olarak kirlilik araştırılmış, kirliliğin sürekli olup olmadığı ve mevsimsel olarak nasıl bir değişim gösterdiği indikatör bakterilerin sayıları takip edilerek değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda TK, ve FK bakteri sayılarının en yüksek olduğu mevsimin ilkbahar olduğu, en yüksek FK değerlerinin ise Beşiktaş, Dolmabahçe ve Üsküdar’da olduğu belirlenmiştir [39].

1999 yılında Kimiran doktora tez çalışması kapsamında Marmara Deniz’inden aldığı su örneklerinde, kirlilik indikatörü bakteri sayılarını incelemiş ve bakteri sayılarındaki artışın deniz suyu sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı, tuzluluk, pH gibi parametrelerle ilişkili olmadığını, bu artışın sebebinin ağır metal konsantrasyonunun yanı sıra oşinografik ve atmosferik koşulların etkisinden ileri geldiğini bildirmiş, [40] ve bu çalışmasını 2002 yılında literatüre kazandırmıştır [41].

2002 yılında Aslan tarafından yapılan çalışmada, İstanbul Boğazı’ndan alınan deniz suyu örneklerindeki kirlilik üzerinde, Boğaz’ın Karadeniz çıkışı ve Kuzey Marmara Denizi’nde bulunan deşarjların etkisinin olup olmadığı indikatör mikroorganizmalar yardımıyla izlenmiş, elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Marmara Denizi’ne taşınan kirliliğin sebebinin büyük ölçüde Avrupa ve Asya yakasında bulunan deşarj noktaları olduğu bildirilmiştir [42].

Ayamama Deresi’nin Marmara Deniz’ine döküldüğü bölgede Marmara Denizi’ni ne derecede kirlettiğini saptayabilmek için, Gurun ve Erdem’in yaptıkları çalışmada, Mayıs 2007-Nisan 2008 ayları arasında, Ayamama Deresi’nin Marmara Denizine döküldüğü bölge ve çevresindeki altı farklı istasyondan iki haftada bir deniz suyu örnekleri alınarak Fekal Koliform, Total Koliform, Fekal Streptokok ve *Salmonella spp.* bakteriler yönünden incelenmiştir. Örnek alınan bölgelerde bulunan bakteri sayılarının deniz suyu kalite standartlarının üzerinde olduğu saptanmıştır [43].



1988 yılında Rhodes ve Kator Ware Nehri'nden aldıkları [44], 2004 yılında ise Sulaj ve arkadaşlarının Tiran Boğaz'ından aldıkları su örnekleri üzerinde yaptıkları çalışmada indikatör mikroorganizmalar incelenmiştir [45].

Garcia-Barcina ve arkadaşlarının 2006 yılında yayınladıkları çalışmalarında, 1993-2003 yılları arasında İspanya Bilbao'da deşarj noktalarından alınan örneklerdeki Fekal Koliform sayısı ile çevresel parametreler arasındaki ilişki incelenmiş ve ölçülen çevresel parametrelerin Fekal Koliform düzeyleri üzerindeki etkisi az anlamlı bulunmuştur. Kirliliğin nehre boşaltılan endüstriyel atıklar neticesinde oluştuğu sonucuna varılmıştır [46].

Servais ve arkadaşları çalışmalarında; 1998-2003 yılları arasında Fransa Seine Nehrinden su örnekleri alarak, FISH metodu yöntemiyle indikatör bakterilerin identifikasyonunu sağlamışlar ve fekal koliform bakterilerin %96'sının *E. coli* olduğunu saptamışlardır [47].

Yine Seine Nehri'nden alınan su örnekleriyle yapılan başka bir çalışmada, nehre deşarj noktasında Fekal Koliform, *E. Coli*, *Enterococci* ve *Salmonella spp.* araştırılmış, istatistiksel bulgular sonucunda Fekal koliform, *E. coli* ve *Enterococci* sayılarının hem kendi aralarında, hemde *Salmonella spp.* ile uyumlu sonuçlar verdiğini Touran ve arkadaşları ortaya koymuşlardır [48].

Nehir, dere, deniz kirliliği üzerine yapılan birçok çalışma incelendiğinde, kirliliğin en yoğun olduğu alanların akarsuların denizle birleştiği bölgeler olduğu ifade edilmektedir [49-51].

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Veri Seti Hakkında Genel Bilgi

İstanbul civarında İBB tarafından 2009 yılında 89 ayrı noktadan alınmış olan numuneler İTÜ MOBGAM tarafından ve 2010-2017 yılları arasında ise 80 noktada İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından alınmış olan numuneler ise Halk Sağlığı Laboratuvarlarında Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği'nde (76/160/AB) belirtilen esas ve yöntemlere göre (EK-1.1) mikrobiyolojik analize tabi tutulmuş ve kirlilik verisi ölçüm sonuçlarına (Fekal Koliform, Toplam Koliform) tablosal olarak EK-2'de yer verilmiştir.

EK-2'de yer alan analiz sonuçları, İBB ve İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından alınan numune tarihleri ve yerleri dikkate alınarak EK-3'de 14 plaj üzerinden değerlendirilip ve tarih sırasına göre tasnif edilmiştir.



Şekil 3.1. İstanbul'da kirlilik(FK/TK) bakımından incelenen plajlar.

EK-4'de; 14 istasyon için FK ve TK kirlilik verilerinin istatistiksel olarak (yıl, tarih, yağmur ve yağış miktarı bakımından) değerlendirildiği Saçılma grafiklerine (Scatterplot), ANOVA grafiklerine ve özetlenmiş istatistiksel verilere (ortalama standart sapma katsayısı= *Average standard deviation, Coeff. of variation, Stnd. Skewness, Stnd.*

*kurtosis*) yer verilmiştir. EK-4’te yer alan yağış verileri ENKA hava durumu sitesi arşivinden faydalanılarak oluşturulmuştur. National Oceanic and Atmospheric Administration adlı internet sitesinden ölçüm yapılan döneme ait yağış verileri indirilmiş olup bu bölümde yer almaktadır. NOAA adlı sitenin arşiv kısmında geçmiş dönemlere ait yağış verileri bulunmaktadır. Bu verilere <http://ready.arl.noaa.gov/READYamet.php> adresinden ulaşılmıştır.

Ayrıca istatistiksel değerlendirmeler sonucunda elde edilen yağmur var/yok P değerleri tablolaştırılarak Bölüm 4’te değerlendirilecektir.

Bu değerlendirmeler sonucunda FK ve TK bağımlı değişkenleri, Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sularda aranacak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler için Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen kılavuz değerler (FK; 200/100 mL, TK; 1000/100) ve zorunlu değerler (TK; 2000/100 mL, TK; 10000/100) (EK-1) dikkate alınarak 4. Bölüm’de ayrıntılı olarak incelenecektir [11].

### 3.2. Veri Setinin Elde Edilmesinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sularda aranacak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler için Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen kılavuz değerler mevcuttur. Bu değerler Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (76/160/AB)(EK-1) dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların bu parametrelerde belirtilen sınır değerlere uygun olması gerekmektedir. Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen kılavuz ve zorunlu değerlere aşağıda yer verilmiştir [6].

Çizelge 3.1. Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen kılavuz değerler [11].

Parametre	Kılavuz Değerler (cfu/ml)	K.D. Yüksek Test Sonuçlarının Kabul Edilebilir Yüzdesi	Zorunlu Değerler (cfu/100ml)	Z.D.Yüksek Test Sonuçlarının Kabul Edilebilir Yüzdesi
Toplam kolibakteri/100ml	max.1000	20%	max.10000	5%
Fekal kolibakteri/100 ml	max.200	20%	max.2000	5%

Çizelge 3.2. Ulusal zorunlu mikrobiyolojik parametre değerleri [11].

Parametre	Zorunlu Değerler (cfu/ml)
Toplam Koliform (EMS/100 ml)	1000
Fekal Koliform (EMS/100 ml)	200

Çizelge 3.3. AB Yüzme suyu kalitesi direktifi (76/160 EEC) mikrobiyolojik değerler [11].

Parametre	Kılavuz Değerler (cfu/ml)	Zorunlu Değerler (cfu/ml)
Toplam Koliform/100ml	500	10000
Fekal Koliform/100ml	100	2000

Çizelge 3.4. Mavi bayrak projesi mikrobiyolojik parametre değerleri [11].

Parametre	Kılavuz Değerler (cfu/ml)	Kılavuz Değerlerden Yüksek Test Sonuçlarının Kabul Edilebilir Yüzdesi
Toplam Koliform	max. 500/100 ml	20%
Fekal Koliform	max. 100/100 ml	20%

Çizelge 3.1., Çizelge 3.2., Çizelge 3.3., Çizelge 3.4. 'de verilen kılavuz değerler elimizdeki TK/FK ölçümlerinin değerlendirilmesinde kullanılmış olan referans değerlerdir.

### 3.2.1. Numune Alım Noktalarının Belirlenmesi

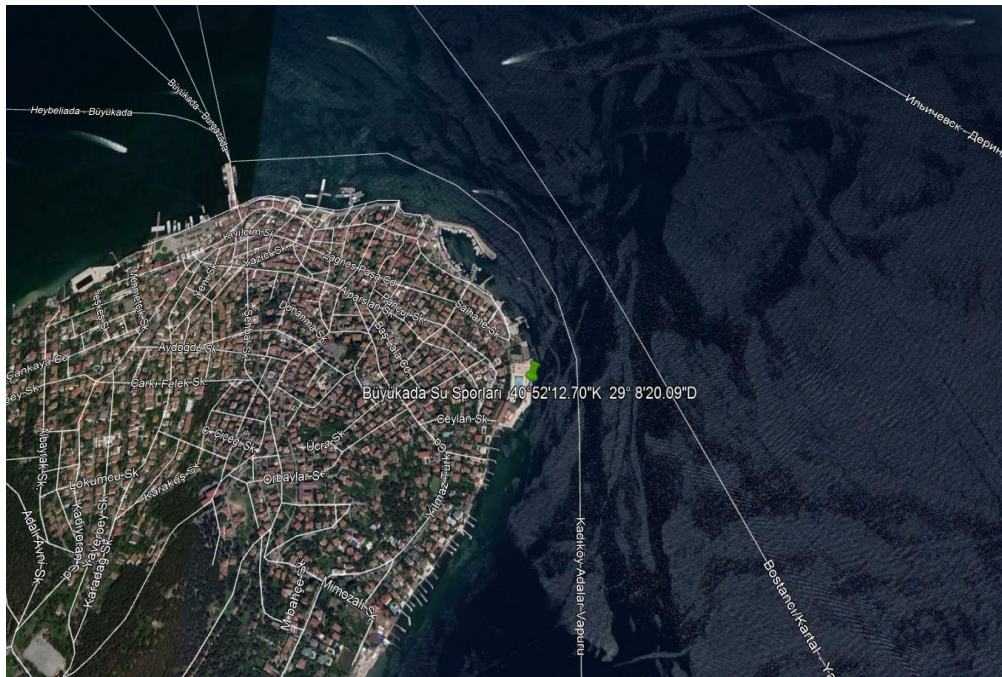
Yüzme ve rekreasyon suyu olarak kullanılan alanlarda yapılacak olan izleme çalışmasında belirlenecek numune alma noktaları, vali başkanlığında başta il teşkilatları temsilcileri olmak üzere ilgili diğer idare temsilcilerinden oluşan bir komisyon marifetiyle belirlenir.

Komisyon, numune alma noktalarının belirlenmesi, belirlenen noktaların değerlendirilmesi ve ihtiyaç duyulduğunda bu noktaların revizyonun gerçekleştirilmesi amacıyla bir kere yüzme sezonu başı, bir kere de yüzme sezonu sonu olmak üzere yılda

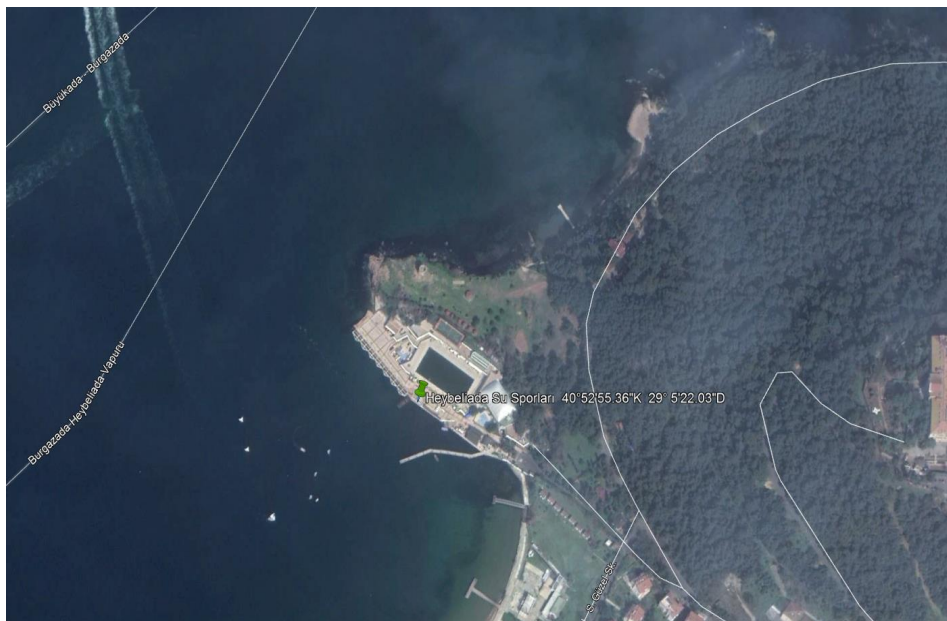
iki kez toplanır. Belirlenen numune alma noktaları her yıl düzenli olarak Bakanlığa bildirilir [11].

### 3.2.1.1. Ölçüm Yapılan Noktaların Koordinatları

Kirlilik açısından ölçüm yapılan noktaların (sadeleştirilmiş) koordinatları aşağıdaki haritalar üzerinde gösterilmiş ve bu noktalardan alınan numuneler esas alınarak kirlilik değerlendirilmeleri Bölüm 4’te yapılacaktır.



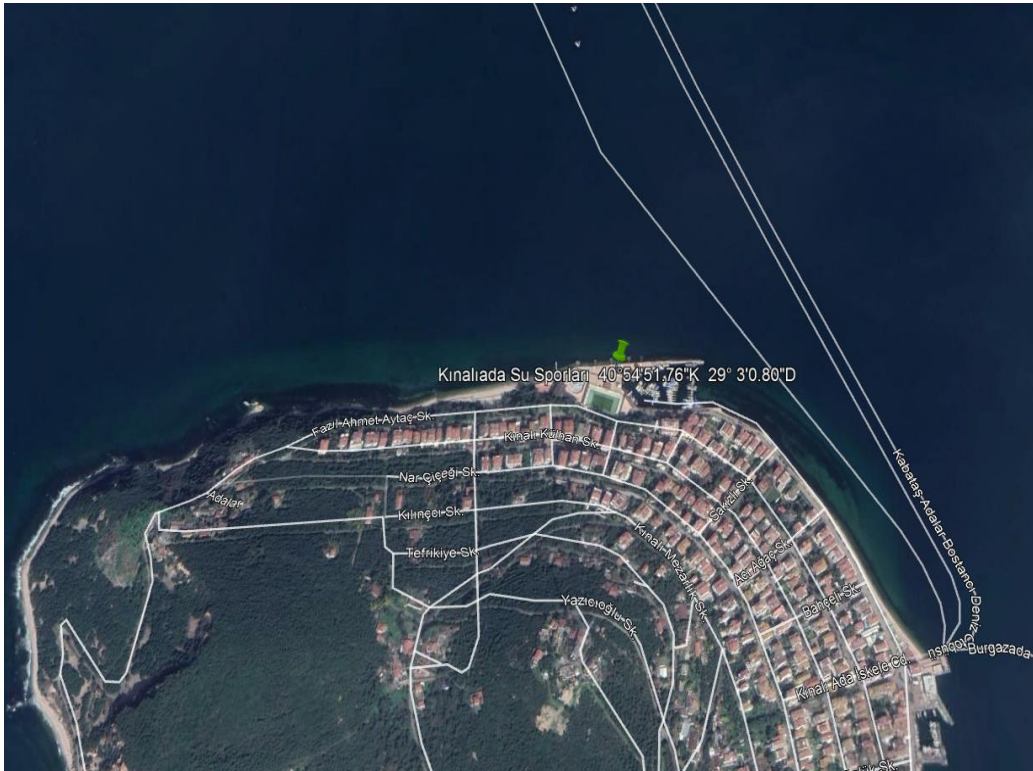
Şekil 3.2. Büyükada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları.



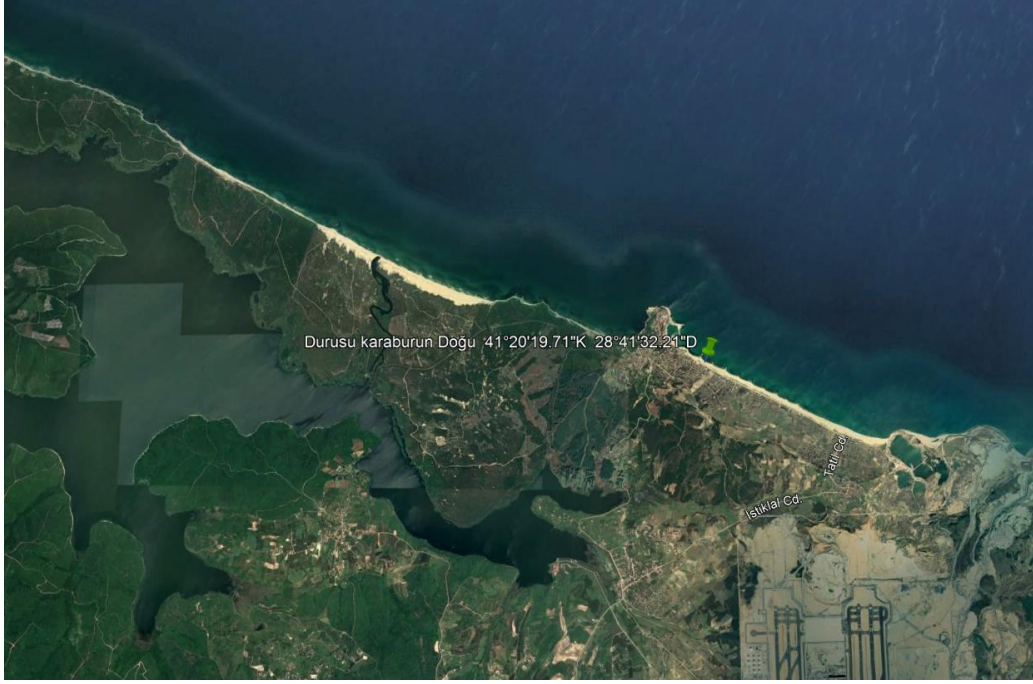
Şekil 3.3. Heybeliada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları.



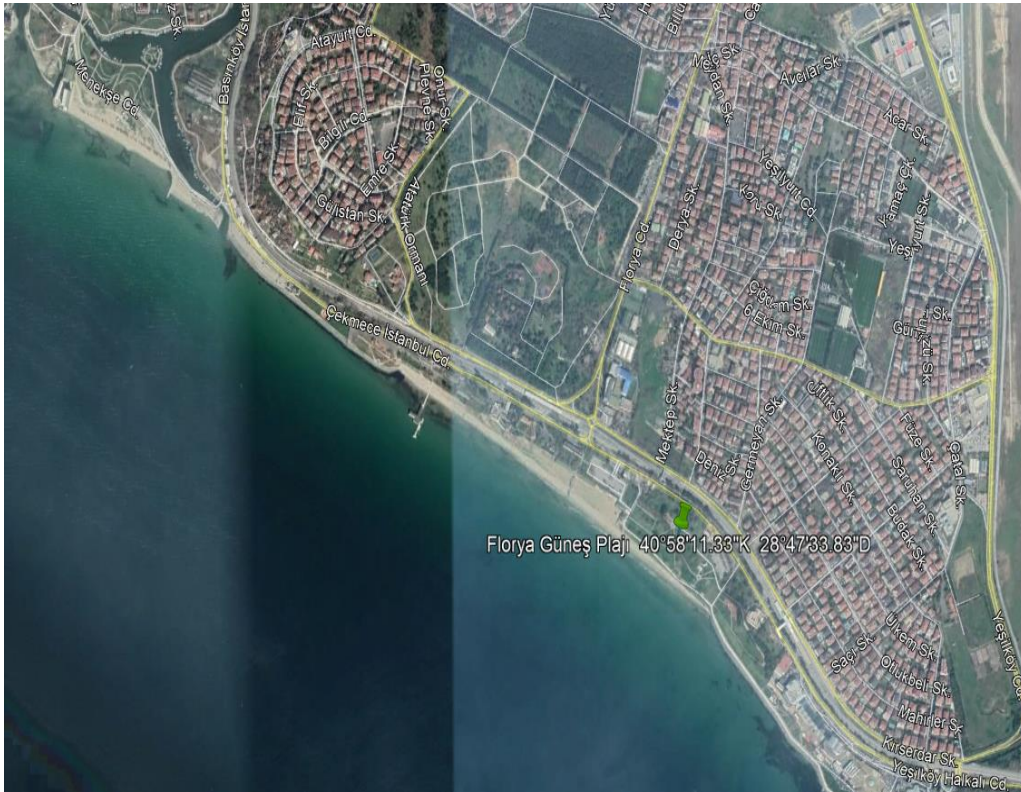
Şekil 3.4. Burgazada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları.



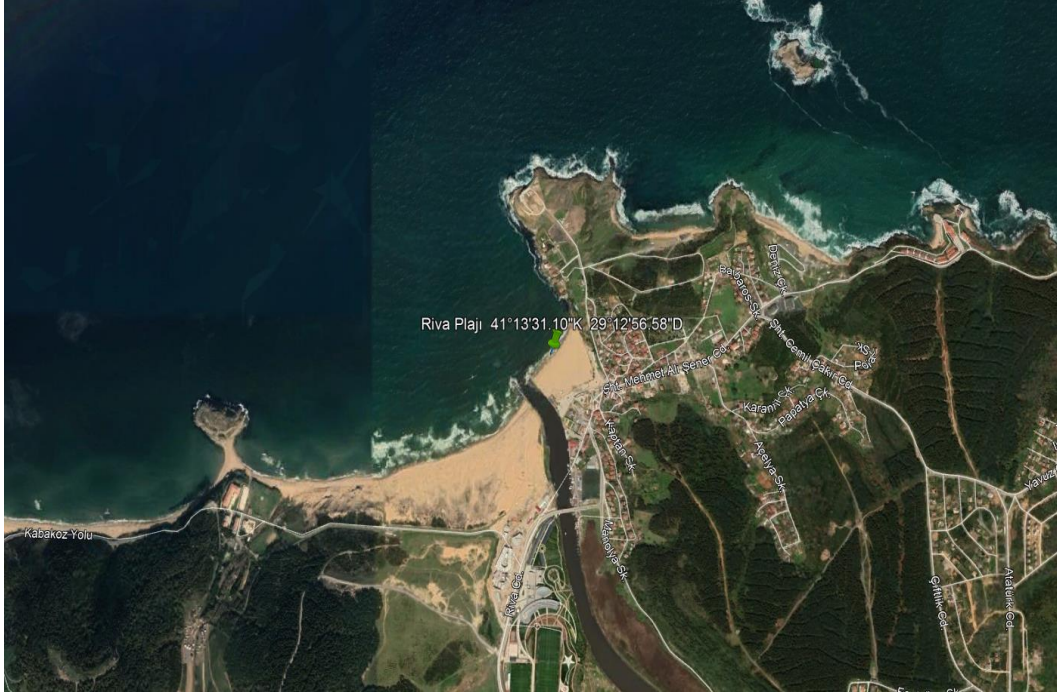
Şekil 3.5. Kınalıada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları.



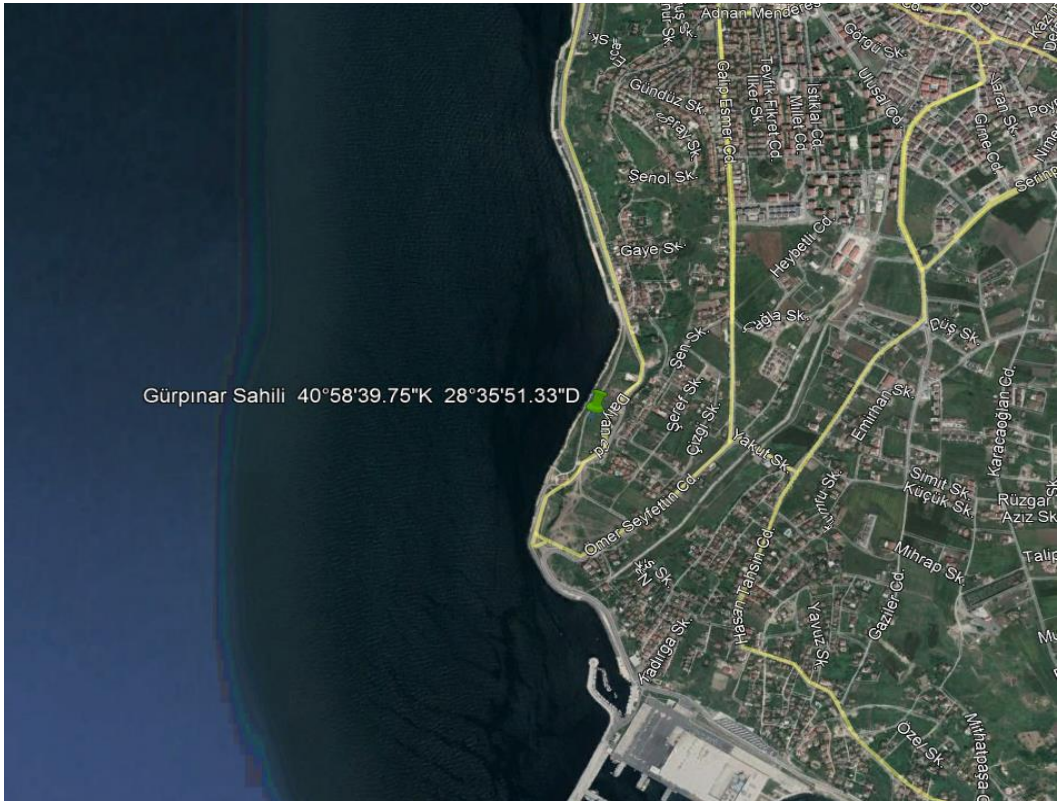
Şekil 3.6. Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy) Koordinatları.



Şekil 3.7. Florya Güneş Plajı Koordinatları.

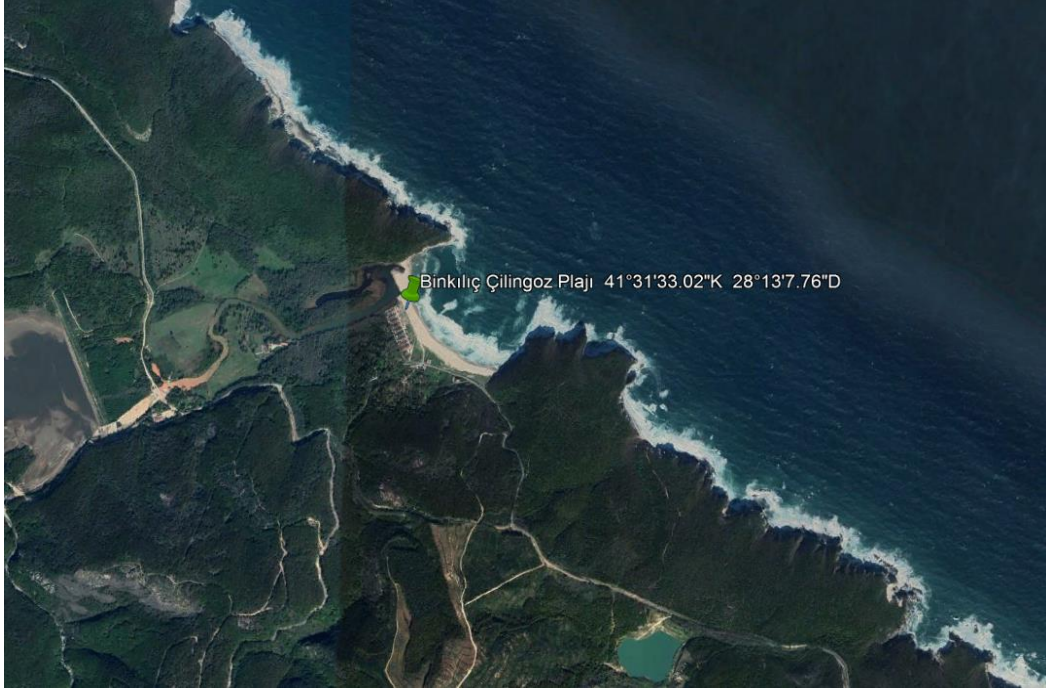


Şekil 3.8. Riva Plajı Koordinatları.



Şekil 3.9. Gürpınar Sahili Koordinatları.

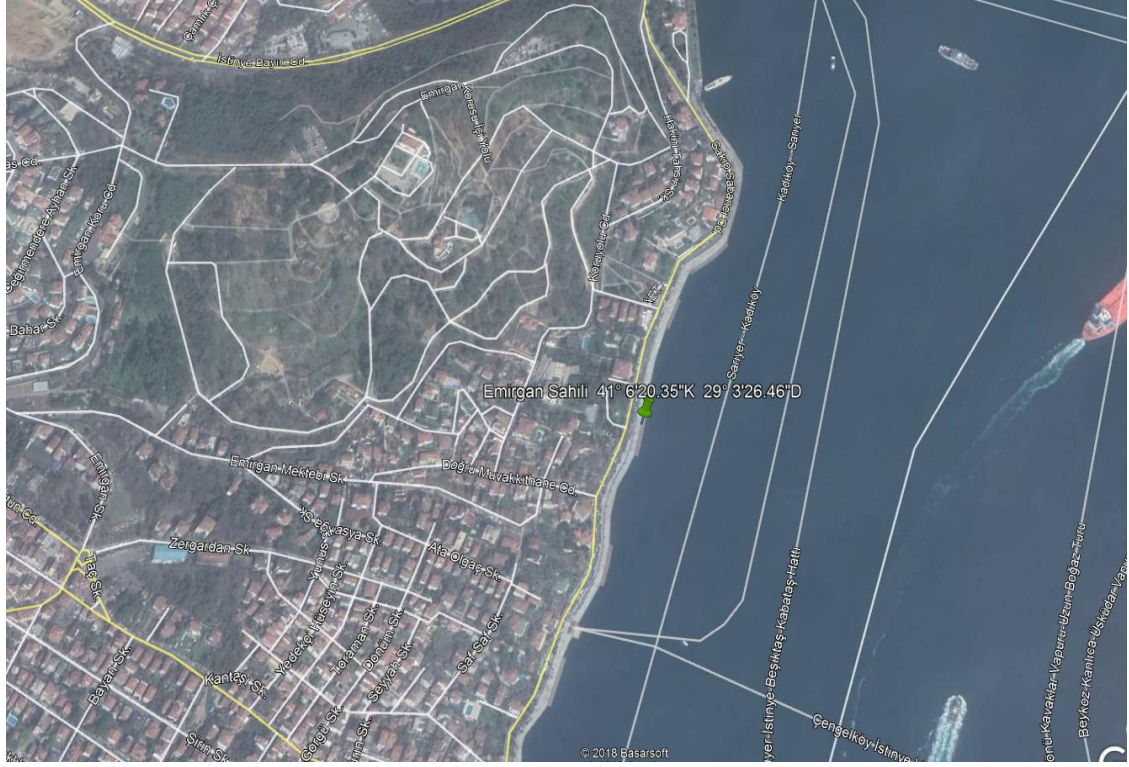




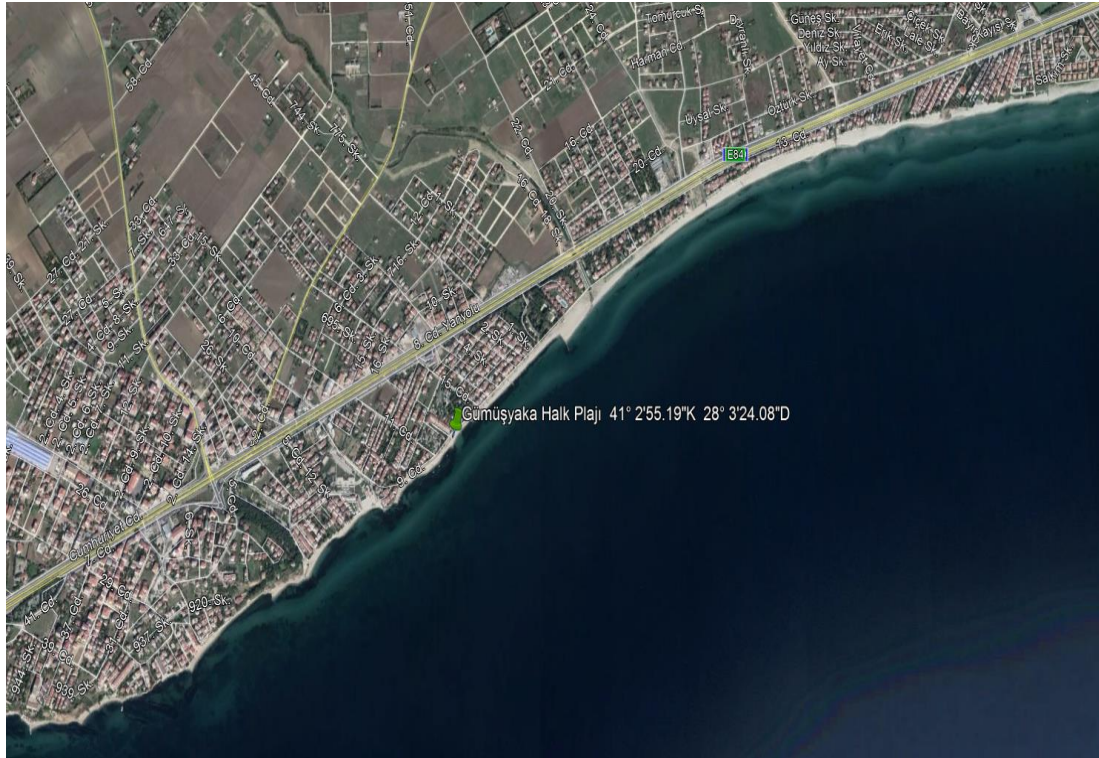
Şekil 3.10. Binkılıç Çilingöz Plajı Koordinatları.



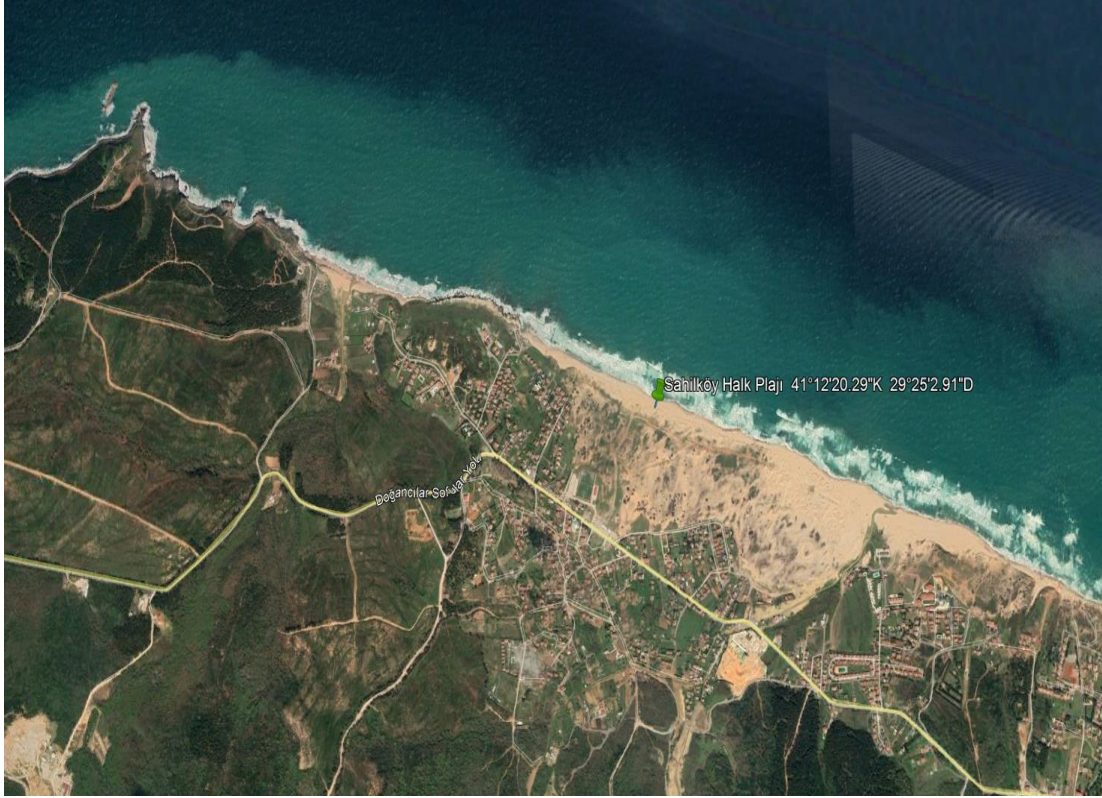
Şekil 3.11. Caddebostan Plaj-Büyük Kulüp Arkası Koordinatları.



Şekil 3.12. Emirgan Sahili Koordinatları.



Şekil 3.13. Gümüşyaka Halk Plajı Koordinatları.



Şekil 3.14. Sahilköy Plajı Koordinatları.



Şekil 3.15. Tuzla Belediyesi Halk Plajı Koordinatları.

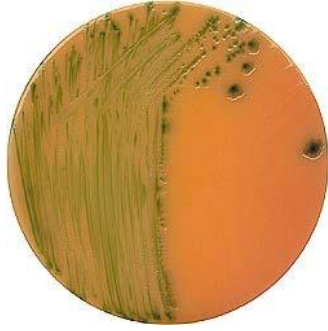
### 3.2.2. Numune Alımı Prosedürü ve Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirme Kriterleri

- a) Numune alımına yüzme sezonunun başlamasından on beş gün önce başlanır.
- b) Bakanlık ve/veya Sağlık Bakanlığı ve adı geçen bakanlıkların il teşkilatlarınc bir heyet oluşturulur.
- c) Numuneler, günlük ortalama yüzücü sayısının en yüksek olduğu yerlerden, tercihen su yüzeyinin 30 cm altından alınır.
- ç) Bakteriyojik parametrelerin analizi için alınacak numune miktarı en az 350-450 ml. dir.
- d) Numuneler +4 °C' de soğutma kalıpları bulunan termoizole kutularda muhafaza edilir.
- e) Beklenmedik hava ve jeolojik şartlarda alınan örneklerin analizlerinde Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen kılavuz değerler dikkate alınmaz.
- f) Alınan örneklerin % 95'inde test sonuçları zorunlu değerleri sağlamalıdır.
- g) Diğer bütün durumlarda; TK ve FK parametreleri için numunelerin % 80'inde, diğer parametrelerin ise % 90'ında test sonuçları kılavuz değerleri sağlamalıdır.(EK-1).

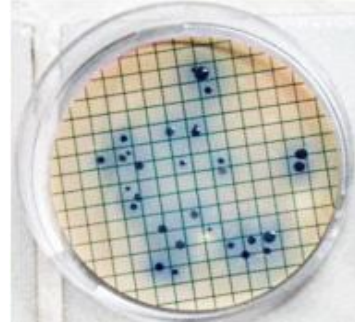
### 3.2.3. Alınan Numunelere Uygulanan Analizler

Koliform bakteriler, (APHA, 2000) tarafından, membran filtrasyon tekniği ile Endo tip besiyerinde  $35\pm 2$  °C de 24 saat içinde metalik yeşil koloni oluşturan (Şekil 3.16.A), aerop, spor oluşturmayan, gram (-), çomak şekilli bakteriler olarak standardize edilmiştir. 37°C'de üreyebilen,  $\beta$ - galaktozidaz enzimi taşıyan koliformlar, *Citrobacter*, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Hafnia*, *Yersinia*, *Serratia* cinslerinden oluşur.

FK olarak bilinen organizmalar ise TK'ların alt grubunda yer alır ve patojendirler [52]. Bu bakteriler TK'ların taşıdığı özelliklerin dışında  $44\pm 2$ °C de 48 saatlik inkübasyon sonucu laktozu fermente ederek gaz ve asit oluşturur, triptofandan indol oluşturur. Bu özellikleri nedeni ile toplam 20 koliformlardan ayrılan FK'lara termotolerant koliformlar da denir. FK'ların en bilineni *Esherichia coli*'dir (Şekil 3.16.B).



A

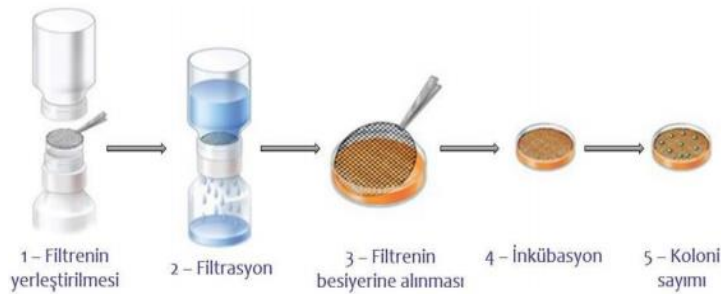


B

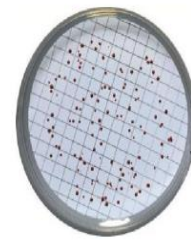
Şekil 3.16. Koliform bakterilerin (A), .m-FC besiyerinde Fekal koliform kolonilerin gösterimi (B).

### 3.2.3.1. *E. coli* sayımı Hızlı Deney (TS EN ISO9308-1)

*E.coli* sayımı amacı ile alınan deniz suyu numunesi, 0,45 mikron gözenekli steril membran filtreler kullanılarak steril vakum filtrasyon ekipmanıyla süzülür. Membran Filtre (hızlı deney için) TSA besiyeri üzerine yerleştirilir ve  $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 4-5 saat inkübe edilir. Daha sonra membran süzgeç TBA besiyeri üzerine yerleştirilir ve  $44.0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 'de 19-20 saat inkübe edilir. İnkübasyondan sonra membran süzgeç, indol reaktifi ile doyurulmuş bir süzgeç yastık üzerine yerleştirilir ve renk gelişimine bağlı olarak 10 ila 30 dakika arasında Ultraviyole lambası ile UV ışınmasına maruz bırakılır. Membran süzgeç üzerindeki bütün kırmızı koloniler *E.coli* olarak sayılır. Sonuçlar 100 ml'deki koloni sayıları (cfu) olarak verilir [6].



A



B

Şekil 3.17. Membran Filtrasyon yöntemin aşamaları(A), Azide besiyerinde Enterokok kolonilerin gösterimi (B).



Şekil 3.18. Laboratuvar’da uygulanan membran filtrasyon mekanizması.

### 3.2.3.2. Raporlama ve Değerlendirme

Membran Filtrasyon Yöntemi için indikatör bakteri değerleri KOB (Koloni Oluşturan Birim = cfu)/100 mL EMS yöntemi için EMS tablolarındaki değerlerden yararlanılarak EMS/100 ml *Salmonella* için var-yok/250 mL olarak yazılır. Ulusal güncel yönetmeliklere göre değerlendirme yapılır. Ülkemizde deniz suyu su kalitesi göstergesi parametrelerinin değerlendirilmesinde Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (76/160/AB) (Resmi Gazete, Sayı:26048, 2006) (EK-1) ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Resmî Gazete, Sayı:29327, 2015) kullanılmaktadır. Adı geçen Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği’nde yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sular ve bunların sağlanması gereken “kalite kriterleri” çizelgesindeki kriterleri sağlamalıdır (Çizelge 3.5.).

Çizelge 3.5. Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların sağlanması gereken kalite kriterleri.

	Parametreler	Kılavuz cfu/ml	Zorunlu cfu/ml	Minimum Örnek Alma Sıklığı	Analiz ve İnceleme Metodu
1	Toplam Koliform/100ml	1000	10000	İki haftada bir	Membran Filtre
2	Fekal koliform/100ml	200	2000	İki haftada bir	Membran Filtre
3	Fekal streptokok/100ml	100	1000	İki haftada bir	Membran Filtre
4	<i>Salmonella</i> / 1 L	-	0		Membran Filtre
5	Enterovirüs PFU/10 L	-	0		Membran Filtre (virüse yönelik)

FK’lar için koloni oluşturan birimin 100 mL’de kılavuz değeri 100 koloni, zorunlu değeri ise 2000 kolonidir. Fekal streptokok için kılavuz değer 100mL’de 100 koloni, toplam koliform için ise 500 kolonidir. Alınan örneklerin % 95’inde test sonuçları yönetmelikte belirtilen zorunlu değerleri sağlanması gerekmektedir. Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği’ne göre, yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan suların kalite kriterinin

sağlanmasında; EK-1'deki Tablo'da verilen parametreler için zorunlu değerler tanımlanmış olup olmadığına bakılmaksızın kılavuz değerlere uyum sağlamak için idare gerekli tedbirleri alır.

İndikatör parametrelerden *E.coli* ve bağırsak enterokok sonuçları Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği "Rekreasyon Maksadıyla Kullanılan Kıyı ve Geçiş Sularının Sağlaması Gereken Standart Değerler" çizelgesine (Çizelge 3.6.) göre değerlendirilmektedir.

İndikatör hesaplamalarında sonuçlar 12 örnekleme üzerinden normal olasılık fonksiyonunun log10 yüzdelik değerlendirmesine dayanarak, %95 ve %90 yüzdelik değer hesaplamasına göre verilmektedir. Ancak, 12 örnekleminin tamamlanmadığı durumlarda, sonuçlar geometrik ortalama olarak da hesaplanmaktadır.

Çizelge 3.6. Rekreasyon maksadıyla kullanılan kıyı ve geçiş sularının sağlaması gereken standart değerler.

Parametre	Standart
Renk Bulanıklık Berraklık Işık geçirgenliği	Renkte sıra dışı bir değişiklik olmamalıdır. Seki derinliği: 1 m - %90 (kılavuz) 2 m - %95 (zorunlu)
pH	6-9
Karbon kalıntıları ve yüzen maddeler	Bulunmayacaktır.
Yüzer madde (yağ ve gres dahil)	Ahşap, plastik vb parçalar gibi yüzen maddeler, gözle görülebilir yağ tabakası veya köpük olmamalıdır.
Çözünmüş oksijen	%80-120 doygunluk (%90 )
İntestinal entrokok* (koloni/100 mL)	100 (%95) (kılavuz) 200 (%95) (zorunlu) 185 (%90) (yeterli)
<i>Escherichia coli</i> * (koloni/100 mL)	250 (%95) (kılavuz) 500 (%95) (zorunlu) 500 (%90) (yeterli)

### 3.2.3.3. Mikrobiyolojik Değerlendirme

Yüzme sularında elde edilen yukarıda analiz yöntemleri açıklanan indikatör bakterilerin sayısal olarak verilmesi gerekmektedir. Bakteri sayımı verilerinin (indikatör bakteriler; FK, TK, *E. Coli*, bağırsak Enterokok/Fekal Streptokok) normal olasılık fonksiyonunun log10 yüzdelik değerlendirmesine dayanarak, yüzdelik değer aşağıdaki gibi elde edilir.

a) Veri dizisi içinde değerlendirilecek bütün bakteriyel sayımların log10 değerleri alınır. (Sıfır değeri elde edilirse, bunun yerine kullanılan analitik yöntemin minimum ölçüm limitinin log10 değeri alınır.)

b) log10 değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanır ( $\mu$ ).

c) log10 değerlerinin standart sapması hesaplanır ( $\sigma$ ).

\*Veri olasılık fonksiyonunun %90 üstü aşağıdaki denklem ile elde edilirken;

Yüzde 90 st = antilog ( $\mu + 1.282 \sigma$ )

\*Veri olasılık fonksiyonunun %95 üstü ise;

Yüzde 95 st = antilog ( $\mu + 1,65 \sigma$ ) denklem ile elde edilir.



## 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, İstanbul civarında İBB tarafından 2009 yılında 89 ayrı noktada ve İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından 2010-2017 yılları arasında 80 noktada yapılmış olan binlerce ölçüm 14 ayrı bölgede incelenmiştir. Doküman halinde olan bu bilgiler sayısal ortama aktarıldıktan sonra istatistiksel olarak sınıflandırılmıştır. İstatistiksel olarak değerlendirilebilecek kadar verisi olan bütün plajlar üzerinde çalışma yapılmış ve sonuca bağlanmıştır.

Veri miktarı yeterli olan özellikle Avrupa ve Anadolu yakasındaki 14 plaj üzerinde yoğunlaşmış ve bu plajlar (Şekil 3.1.) kendi aralarında yeniden değerlendirilmiş ve istatistiksel yöntemlerle bazı sonuçlara varılmıştır.

Yapılan TK-FK ölçümlerinin değerlendirilmesinde öncelikli olarak Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği esas alınmış ve Çizelge 3.1., Çizelge 3.2., Çizelge 3.3. ve Çizelge 3.4.'deki Sağlık Bakanlığı, Ulusal, AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak kriterlerine göre de karşılaştırma yapılmıştır.

EK 4'de yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda plajların çoğundaki kirlilik ortalamaları Kılavuz değerlere yakın çıkmıştır ancak belirli tarihlerdeki değerler ortalamanın çok üstünde çıkmıştır. Bu tarihlerdeki değerler, o dönemdeki atıksu arıtma tesisi kapasiteleri, dere ıslah çalışmaları, doğa olayları, gemi kazaları, nüfus, sanayileşme, Karadeniz'den gelen kirlilik, besi çiftliklerinin konumu, kanalizasyonlar ve kurban bayramı gibi parametreler gözönünde bulundurularak bölge özelinde Bölüm 4.2.'de ayrıntılı olarak değerlendirilecektir.

### 4.1. İstanbul Genelinde Kirlilik Veri Setinin (FK/TK) Değerlendirilmesi

#### 4.1.1. Yıl Bazında FK ve TK Verilerinin Analizi;

Bu bölümde 2009-2017 yılları arasında tüm ölçüm noktalarından elde edilen aylık FK ve TK değerlerinin incelenmesi verilmektedir. 2009 yılı verilerinin özeti Çizelge 4.1.-Çizelge 4.4'de verilmekte, diğer yılların çizelgeleri Ekler Bölümünde (EK 3.3- EK 3.34) verilmektedir.

Ayrıca FK ve TK bakımından. 2009 yılı verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmasına ait veriler (A:Mavi, B:Yeşil, C:Sarı, D:Kırmızı) Çizelge 4.5'de verilmekte, diğer yılların çizelgeleri ise Ekler Bölümünde (EK 3.35- EK 3.42) yer almaktadır.

2009 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (Çizelge 4.1.) bütün plajlarda, Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 27'sinin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 27 ölçümün 20'sinin Adalar ve Tuzla bölgesinde olduğu yani Marmara Denizi'ne kirliliğin girdiği görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 35'i (Çizelge 4.2.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından sağladığı görülmektedir.

2009 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (Çizelge 4.3.) bütün plajlarda, Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 27'sinin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan ölçümlerin Adalar, Arnavutköy (8.ay), Bakırköy, Silivri, Tuzla bölgelerinde olduğu görülmektedir. Çizelge 5.4.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 45'i (Çizelge 4.4.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından sağladığı görülmektedir.

2009 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde (Çizelge 4.5.) kirlilik verilerinin Yeşil bölgede (Yeşil Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2009 yılında plajlar B sınıfında yer almaktadır.

2010 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 6.) bütün plajlarda (Bakırköy 8.ay ölçümü hariç), Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 33'ünün bu değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 33 ölçümün Adalar, Bakırköy, Beykoz, Büyükçekmece, Sarıyer ve Tuzla bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 48'i (EK 7.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından Bakırköy 8.ay ölçümü hariç sağladığı görülmektedir.

2010 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 8.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 23'ünün bu değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 23 ölçümün Adalar, Beykoz, Büyükçekmece ve Çatalca bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 46'sı (EK 9.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından sağladığı görülmektedir.

2010 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Yeşil bölgede (Yeşil Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2010 yılında plajlar B sınıfında yer almaktadır.

2011 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 10.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 11'inin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 11 ölçümün 10'unun Adalar ve Tuzla bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 22'si (EK 11.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 70 ölçümünde sağladığı görülmektedir.

2011 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 12.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 25'inin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmüştür. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 25 ölçümün Adalar, Bakırköy, Kadıköy, Şile ve Tuzla bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 43'ü (EK 13.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 70 ölçümünde sağladığı görülmektedir. 2011 yılında yapılan tüm ölçümler değerlendirildiğinde Arnavutköy ve Sarıyer bölgelerinin her iki kirlilik türünde de (FK ve TK) kılavuz değerlerin altında olduğu için bu bölgedeki plajlar temiz görünmektedir.

2011 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Mavi bölgede (Mavi Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2011 yılında plajlar A sınıfında yer almaktadır.

2012 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 14.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 2'sinin bu değerlerin az üzerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 5.5.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 9'u (EK 15.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 70 ölçümünde sağladığı görülmektedir.

2012 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 16.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 2'sinin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 14'ü (EK 17.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 70 ölçümünde sağladığı görülmektedir. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 14 ölçümün Çatalca, Büyükçekmece ve Silivri bölgelerine ait olduğu görülmektedir.

2012 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Mavi bölgede (Mavi Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2012 yılında plajlar A sınıfında yer almaktadır.

2013 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 18.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen

Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 5'inin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 5 ölçümün 3'ünün Beykoz bölgesine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 7'si (EK 19.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 70 ölçümünde sağladığı görülmektedir.

2013 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 20.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 2'sinin bu değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 2 ölçümün Heybeliada ve Silivri bölgelerine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 5'i (EK 21.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 70 ölçümünde sağladığı görülmektedir. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 5 ölçümün Beykoz, Heybeliada, Silivri ve Tuzla bölgelerine ait olduğu görülmektedir.

2013 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Mavi bölgede (Mavi Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2013 yılında plajlar A sınıfında yer almaktadır.

2014 yılının, Mayıs ve Haziran aylarında 14 bölgede yapılan toplam 28 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 22.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 28 ölçümün 3'ünün bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Bakırköy, Beykoz ve Kadıköy'ün 6. aylarına ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 28 ölçümün 3'ü (EK 23.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 28 ölçümünde sağladığı görülmektedir.

2014 yılının, Mayıs ve Haziran aylarında 14 bölgede yapılan toplam 28 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 24.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu

değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 28 ölçümün 1'inin bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verinin Beykoz bölgesinin 6. ayındaki ölçüme ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 28 ölçümün 4'ü (EK 25.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından 28 ölçümünde sağladığı görülmektedir. Bu kılavuz değer üzerinde çıkan 4 ölçümün Bakırköy, Beykoz, Büyükçekmece ve Çatalca bölgelerindeki 6. ayda alınan ölçümlere ait olduğu görülmektedir.

2014 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Mavi bölgede (Mavi Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2014 yılında plajlar A sınıfında yer almaktadır.

2015 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 26.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini (Bakırköy hariç) sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 6'sının bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Arnavutköy, Bakırköy ve Silivri bölgelerine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 8'i (EK 27.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından sadece Bakırköy'ün 8. ayına ait ölçüm dışındaki tüm ölçümlerin sağladığı görülmektedir.

2015 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 28.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini (Bakırköy 8.ay hariç) sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 9'unun bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Bakırköy, Büyükçekmece, Çatalca, Silivri ve Tuzla bölgelerindeki 8. ayda alınan ölçümlere ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 14'ünün (EK 29.) bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Bakırköy, Büyükçekmece, Çatalca, Heybeliada, Kadıköy, Silivri ve Tuzla bölgelerindeki 8. ayda alınan ölçümlere ait olduğu görülmektedir. Zorunlu değerler açısından ise Bakırköy

bölgesinin 8. ayına ait ölçüm dışındaki tüm ölçümlerin bu değerin altında olduğu görülmektedir.

2015 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Mavi bölgede (Mavi Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2015 yılında plajlar A sınıfında yer almaktadır.

2016 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 30.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 14'ünün bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Arnavutköy, Bakırköy ve Silivri'ye ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 23'ü (EK 31.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından tüm ölçümlerin sağladığı görülmektedir.

2016 yılının, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 70 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 32.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 70 ölçümün 11'inin bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin 5. 6. ve 8. aylarda Bakırköy ve Silivri bölgelerinden alınan ölçümlere ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 70 ölçümün 19'unun (EK 33.) bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Arnavutköy, Bakırköy, Silivri ve Şile bölgelerine ait olduğu görülmektedir. Zorunlu değerler açısından ise tüm ölçümlerin bu değerin altında olduğu görülmektedir. Adalar bölgesinin (Büyükada, Burgazada, Heybeliada ve Kınalıada) her iki kirlilik türünde de (FK ve TK) kılavuz değerlerin altında olduğu için bu bölgedeki plajların temiz olduğu görünmektedir.

2016 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Yeşil bölgede (Yeşil Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2016 yılında plajlar B sınıfında yer almaktadır.

2017 yılının, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda FK kirlilik verilerinin (EK 34.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini (Bakırköy 7 ve 8. Aylar hariç) sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 10'unun bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Bakırköy, Kadıköy ve Şile'ye ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 16'sı (EK 35.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından tüm ölçümlerin sağladığı görülmektedir.

2017 yılının, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 14 bölgede yapılan toplam 56 ölçüm sonucunda TK kirlilik verilerinin (EK 36.) bütün plajlarda Çizelge 3.1.'de verilen Sağlık Bakanlığı zorunlu değerlerini sağlamakta olduğu görülürken, Sağlık Bakanlığı kılavuz değerler açısından ve Çizelge 3.2.'de verilen Ulusal zorunlu değerlerini 56 ölçümün 14'unun bu değerlerin üzerinde olduğu, bu verilerin Adalar (Büyükkada hariç), Arnavutköy, Bakırköy, Sarıyer, Silivri ve Şile bölgelerindeki 7. ayda alınan ölçümlere ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3.'teki AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Çizelge 3.4.'teki Mavi Bayrak Projesi kılavuz değerleri açısından 56 ölçümün 25'i (EK 37.) sağlamıyor olsa da zorunlu değerler açısından tüm ölçümlerin sağladığı görülmektedir. Beykoz, Çatalca ve Tuzla bölgelerinde yapılan ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde her iki kirlilik türünde de (FK ve TK) kılavuz değerlerin altında değerlere sahip oldukları ve bu bölgedeki plajların temiz olduğu görünmektedir.

2017 yılında ölçüm alınan tüm plajlardaki FK ve TK kirlilik verileri yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılmak istendiğinde kirlilik verilerinin Yeşil bölgede (Yeşil Bayrak) yoğunlaştığı görülmektedir. Yani 2017 yılında plajlar B sınıfında yer almaktadır.



Çizelge 4.1. Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2009 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2009-5	200	2000	540	640	400	530	0	0	0	145	80	0	16	89	0	253
2009-6	200	2000	383	373	440	417	77	530	0	321	198	0	164	291	0	600
2009-7	200	2000	675	770	460	790	168	0	60	120	310	0	0	475	0	951
2009-8	200	2000	350	245	180	562	0	30	300	198	30	86	0	180	273	783
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	27/56		4/4	4/4	4/4	4/4	0/4	1/4	1/4	1/4	1/4	0/4	0/4	2/4	1/4	4/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/56	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

Çizelge 4.2. AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2009 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2009-5	100	2000	540	640	400	530	0	0	0	145	80	0	16	89	0	253
2009-6	100	2000	383	373	440	417	77	530	0	321	198	0	164	291	0	600
2009-7	100	2000	675	770	460	790	168	0	60	120	310	0	0	475	0	951
2009-8	100	2000	350	245	180	562	0	30	300	198	30	86	0	180	273	783
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	35/56		4/4	4/4	4/4	4/4	1/4	1/4	1/4	4/4	2/4	0/4	1/4	3/4	1/4	4/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/56	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

Çizelge 4.3. Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2009 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

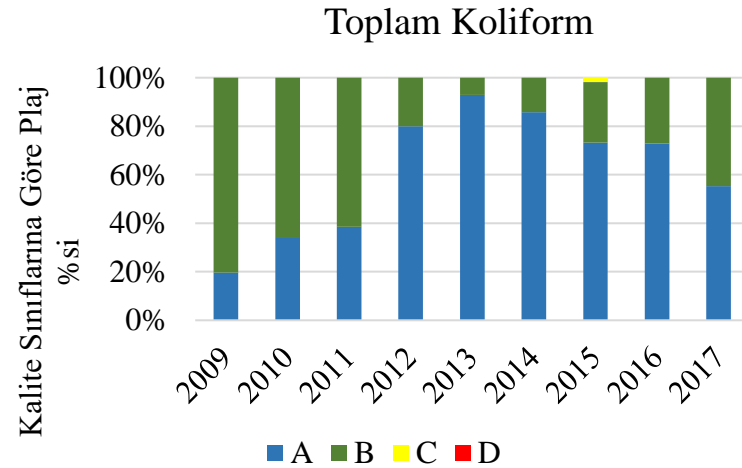
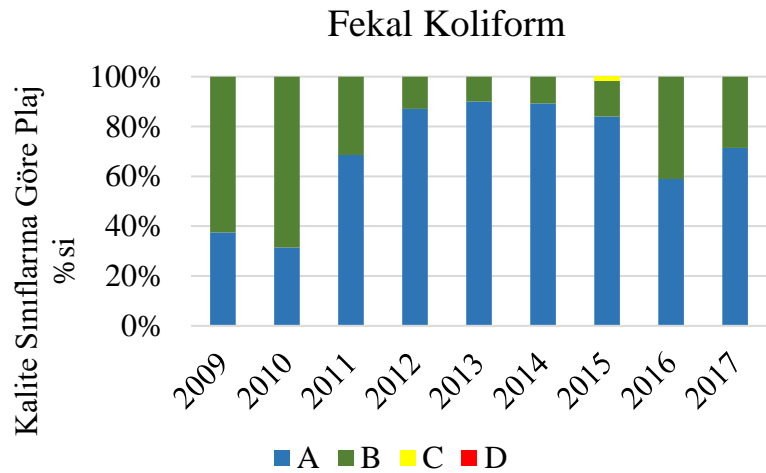
Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2009-5	1000	10000	1100	1140	800	990	0	1500	60	702	633	493	88	352	833	826
2009-6	1000	10000	1004	893	1293	1233	308	3116	323	1310	1172	288	600	1063	734	1280
2009-7	1000	10000	1228	770	1000	1745	93	2367	570	850	1251	680	599	1406	940	2631
2009-8	1000	10000	1026	245	640	1390	4381	4516	1195	991	680	480	1605	1072	1619	2100
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	27/56		4/4	1/4	2/4	3/4	1/4	4/4	1/4	1/4	2/4	0/4	1/4	3/4	1/4	3/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/56	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

Çizelge 4.4. AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2009 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2009-5	500	10000	1100	1140	800	990	0	1500	60	702	633	493	88	352	833	826
2009-6	500	10000	1004	893	1293	1233	308	3116	323	1310	1172	288	600	1063	734	1280
2009-7	500	10000	1228	770	1000	1745	93	2367	570	850	1251	680	599	1406	940	2631
2009-8	500	10000	1026	245	640	1390	4381	4516	1195	991	680	480	1605	1072	1619	2100
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	45/56		4/4	3/4	4/4	4/4	1/4	4/4	2/4	4/4	4/4	1/4	3/4	3/4	4/4	4/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/56	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

Çizelge 4.5. 2009 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması [53].

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri Kılavuz Değer (K) Zorunlu Değer (Z)	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <Kılavuz Değer(K)	TK:0-500 (K) FK:0-100 (K)	11	21	TK:56 FK:56	19,64% 37,50%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Zorunlu Değer(Z)	TK:501-10.000 FK:101-2.000 (Z)	45	35		80,36% 62,50%
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0		-
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0		-

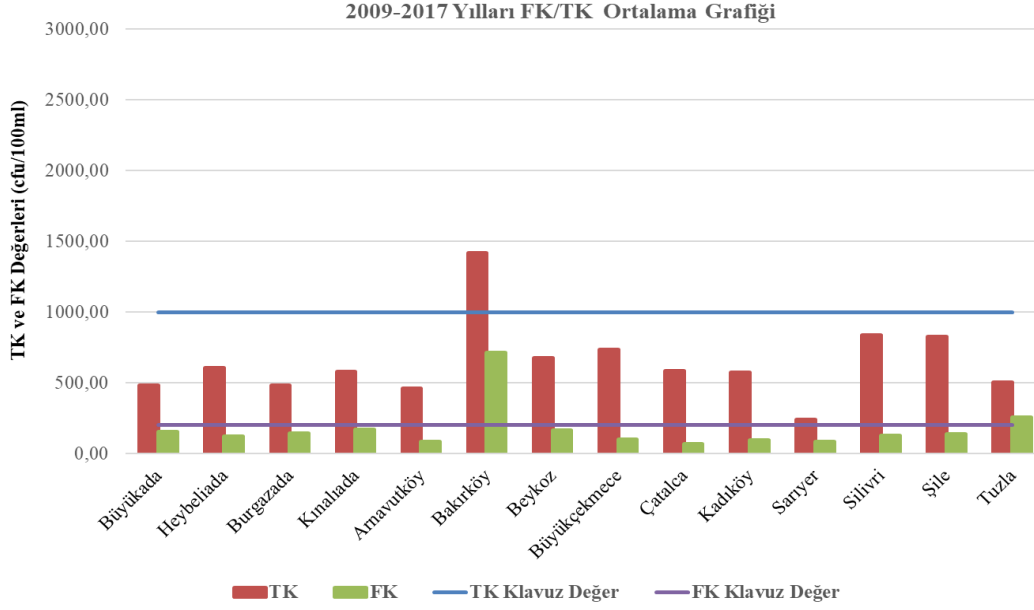


#### 4.1.2. Yıl Bazında FK ve TK Verilerinin Ortalama ve Std Değerleri Üzerinden Analizi;

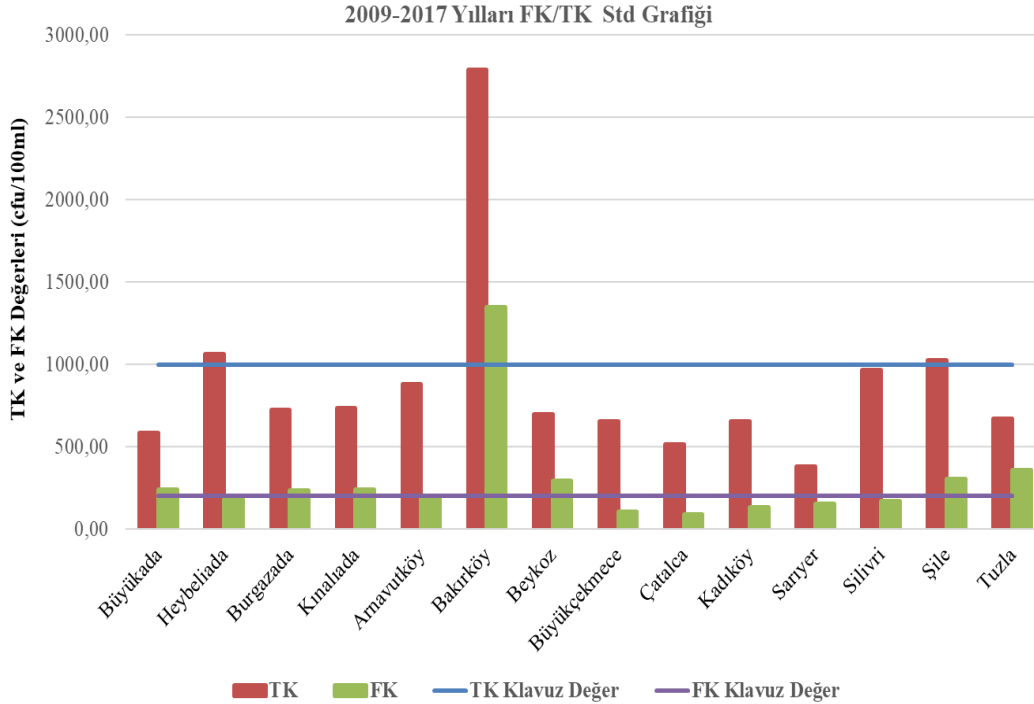
İstanbul genelinde kirlilik verilerini değerlendirmek amacıyla 2009-2017 yılları arasında ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK) ortalama ve standart değer çizelgesini (Çizelge 4.6.) ve grafiklerini oluşturduğumuzda (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2) FK ve TK Kirlilik değerlerinin Bakırköy bölgesinde pik yaptığı, Heybeliada, ve Şile’de TK değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde olduğu ve Silivri’de de.(Şekil 4.2) kılavuz değere çok yaklaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.6. 2009-2017 yılları FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	TK Klavuz D.	FK Klavuz D.	2009-2017			
			TK		FK	
			ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	1000	200	479,28	582,34	155,60	242,18
Heybeliada	1000	200	604,13	1062,97	119,95	179,56
Burgazada	1000	200	483,28	725,56	143,87	231,84
Kınalıada	1000	200	580,08	732,79	168,84	237,24
Arnavutköy	1000	200	458,21	879,22	85,51	195,80
Bakırköy	1000	200	1418,33	2788,07	711,95	1347,57
Beykoz	1000	200	677,46	698,72	163,87	291,86
Büyükçekmece	1000	200	731,92	654,84	100,33	105,75
Çatalca	1000	200	586,28	514,55	69,30	89,73
Kadıköy	1000	200	575,50	654,21	92,09	132,20
Sarıyer	1000	200	241,27	381,46	80,92	153,50
Silivri	1000	200	834,85	966,26	126,17	168,95
Şile	1000	200	825,14	1023,23	137,45	304,60
Tuzla	1000	200	502,23	671,42	256,55	359,42



Şekil 4.1. 2009-2017 yılları FK ve TK ortalama değer grafiği.



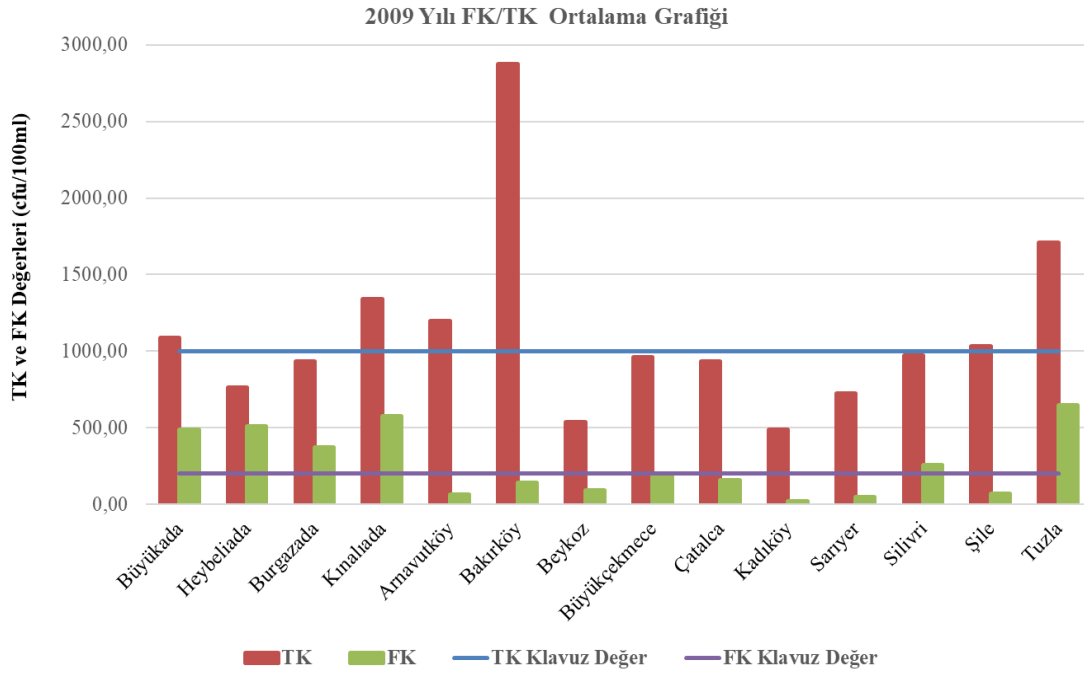
Şekil 4.2. 2009-2017 yılları FK veTK std değer grafiği

İstanbul genelinde (FK veTK) kirlilik verilerinin ortalama ve standart değerleri yıl bazında incelendiğinde, ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK)

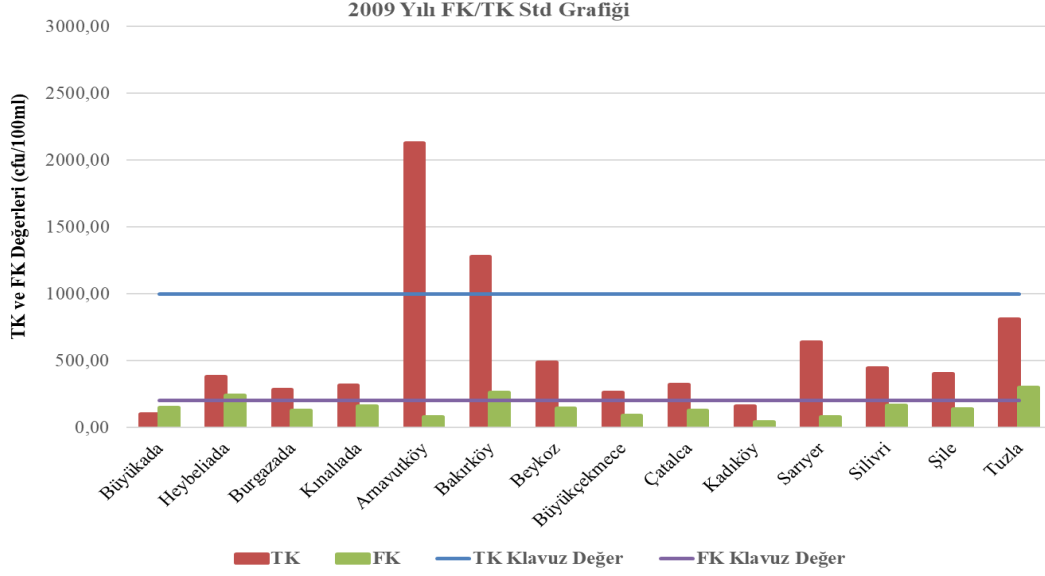
2009 yılında TK değerleri açısından Bakırköy’de pik yaptığı, Büyükada, Kınalıada ve Tuzla’da da kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmekte iken, 2009 yılı FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Adalar (özellikle Kınalıada), Silivri ve Tuzla’da kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.3.).

Çizelge 4.7. 2009 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2009			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	1089,50	101,05	487,00	150,26
Heybeliada	762,00	377,45	507,00	240,46
Burgazada	933,25	281,44	370,00	129,10
Kınalıada	1339,50	316,48	574,75	156,40
Arnavutköy	1195,50	2127,58	61,25	79,89
Bakırköy	2874,75	1277,97	140,00	260,38
Beykoz	537,00	485,58	90,00	142,83
Büyükçekmece	963,25	259,54	196,00	89,45
Çatalca	934,00	322,62	154,50	125,33
Kadıköy	485,25	160,13	21,50	43,00
Sarıyer	723,00	635,52	45,00	79,69
Silivri	973,25	443,86	258,75	166,15
Şile	1031,50	400,60	68,25	136,50
Tuzla	1709,25	809,67	646,75	299,09



Şekil 4.3. 2009 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği

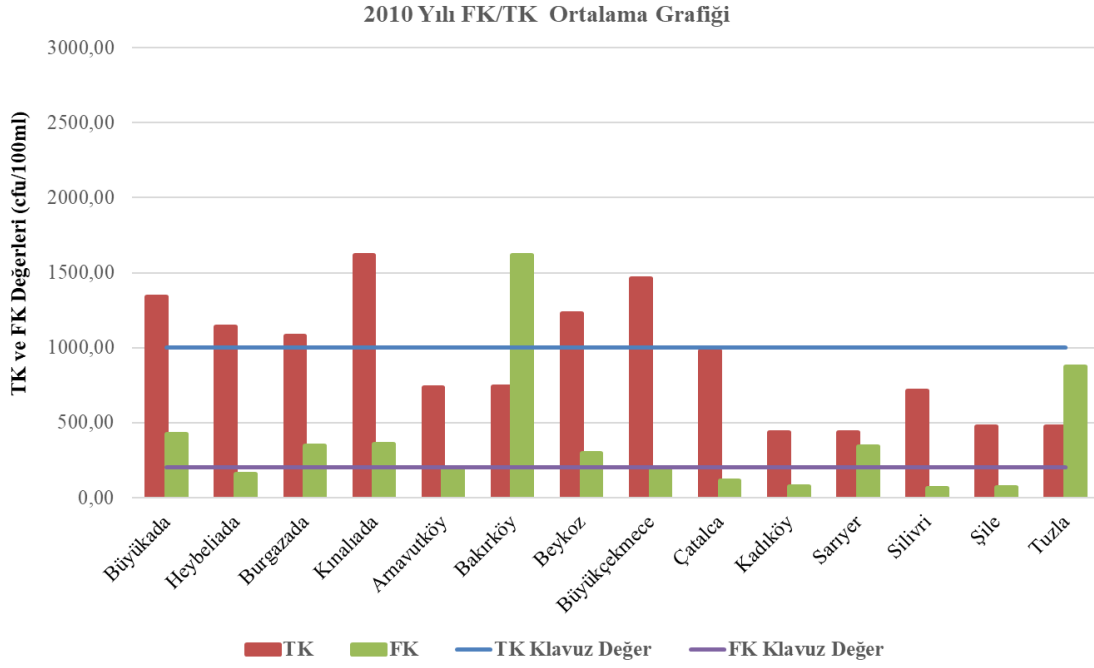


Şekil 4.4. 2009 yılı FK veTK std değer grafiği

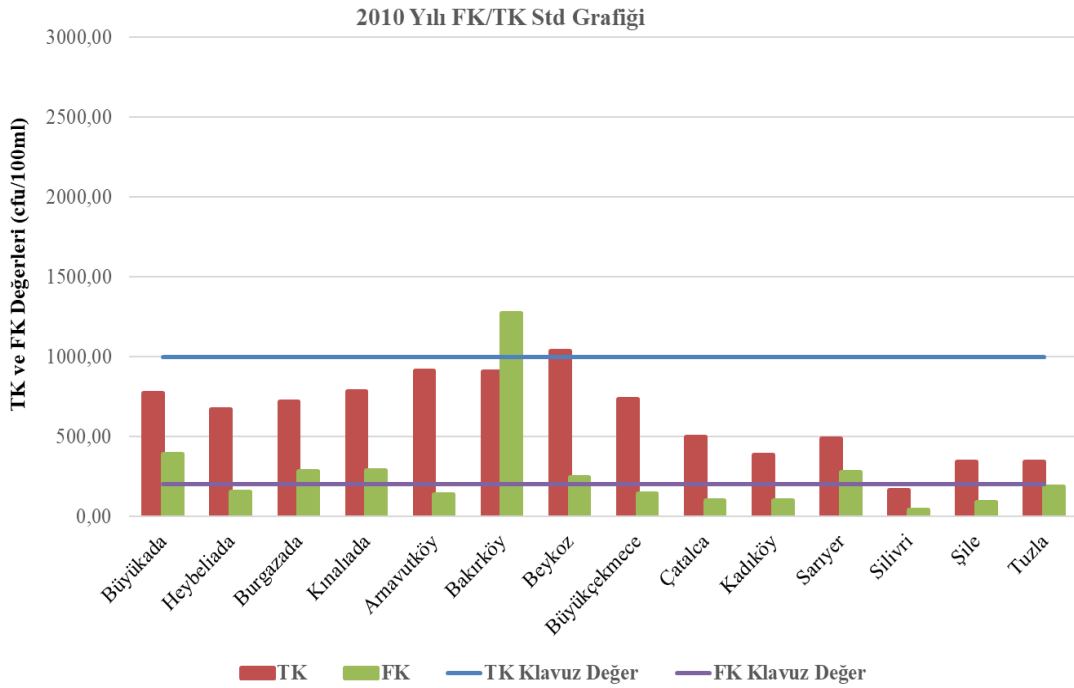
İstanbul genelinde (FK ve TK) kirlilik verilerinin ortalama ve standart değerleri yıl bazında incelendiğinde, ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK) 2010 yılında TK değerleri açısından Adalar, Beykoz ve Büyükçekmece’de kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmekte iken, 2010 yılı FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Adalar (Heybeliada hariç), Sarıyer ve Tuzla’da kılavuz değerlerin üzerinde değerlere sahip olduğu, Bakırköy’de de pik yaptığı görülmektedir. (Şekil 4.5.).

Çizelge 4.8. 2010 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2010			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	1341,20	770,89	424,80	388,56
Heybeliada	1142,00	672,36	159,00	155,02
Burgazada	1080,00	719,03	346,40	283,77
Kınalıada	1615,20	784,59	359,60	289,25
Arnavutköy	735,00	911,77	196,80	135,09
Bakırköy	738,00	908,72	1616,40	1272,27
Beykoz	1226,40	1036,15	295,00	245,23
Büyükçekmece	1462,40	736,51	186,00	144,84
Çatalca	976,60	497,49	113,60	102,22
Kadıköy	437,80	383,12	72,80	98,59
Sarıyer	436,80	489,42	339,80	278,33
Silivri	711,40	163,79	62,60	41,40
Şile	473,20	343,33	69,00	87,06
Tuzla	474,80	341,70	875,00	184,14



Şekil 4.5. 2010 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği



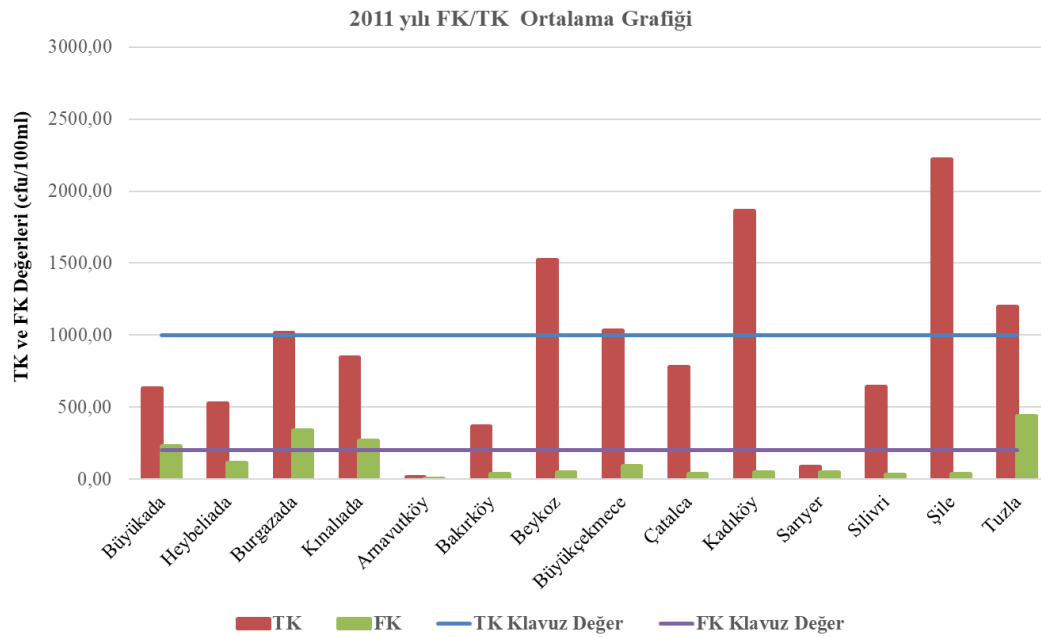
Şekil 4.6. 2010 yılı FK ve TK std değer grafiği



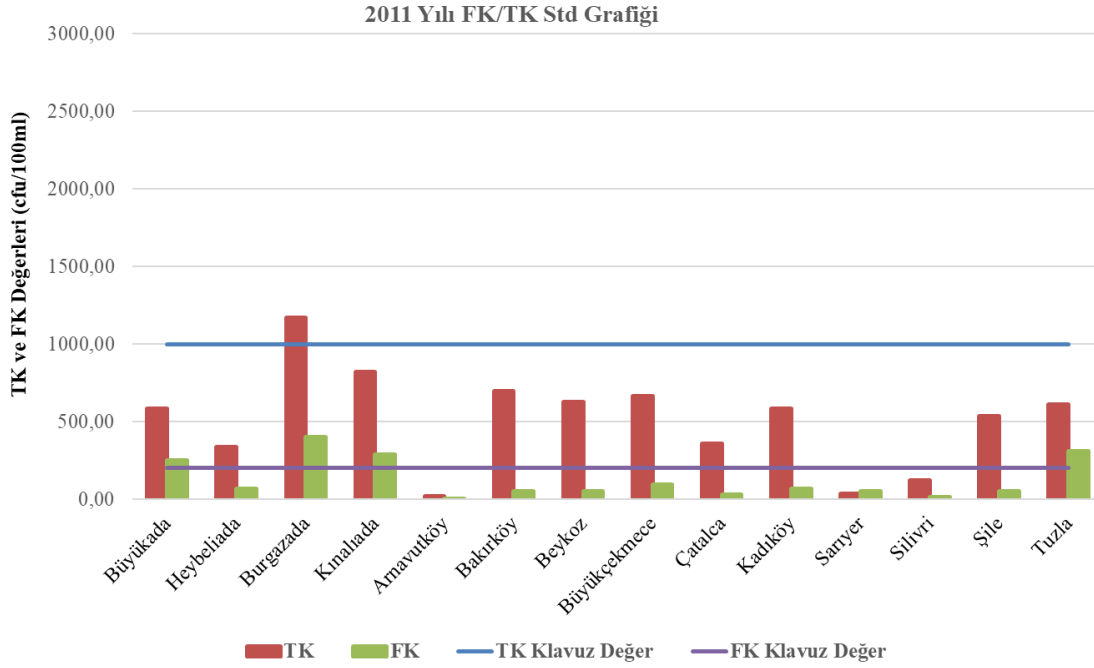
2011 yılında TK değerleri açısından Beykoz, Kadıköy ve Şile’de kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmekte iken, 2011 yılı FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Adalar (Heybeliada hariç) ve Tuzla’nın kılavuz değerlerin üzerinde değerlere sahip olduğu görülmektedir. (Şekil 4.7.).

Çizelge 4.9. 2011 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2011			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	630,20	581,81	227,80	251,26
Heybeliada	528,40	333,89	110,80	65,21
Burgazada	1015,20	1172,29	340,80	399,25
Kınalıada	847,00	820,90	267,20	287,45
Arnavutköy	12,44	20,09	1,00	1,41
Bakırköy	366,80	694,92	38,00	49,36
Beykoz	1521,80	625,91	46,60	50,57
Büyükçekmece	1031,20	666,00	93,00	95,63
Çatalca	777,60	360,61	34,20	28,88
Kadıköy	1864,80	583,83	48,00	66,37
Sarıyer	88,20	34,98	44,20	53,58
Silivri	640,40	120,08	32,80	15,40
Şile	2223,40	534,45	34,40	48,98
Tuzla	1199,60	610,19	438,40	309,23



Şekil 4.7. 2011 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.

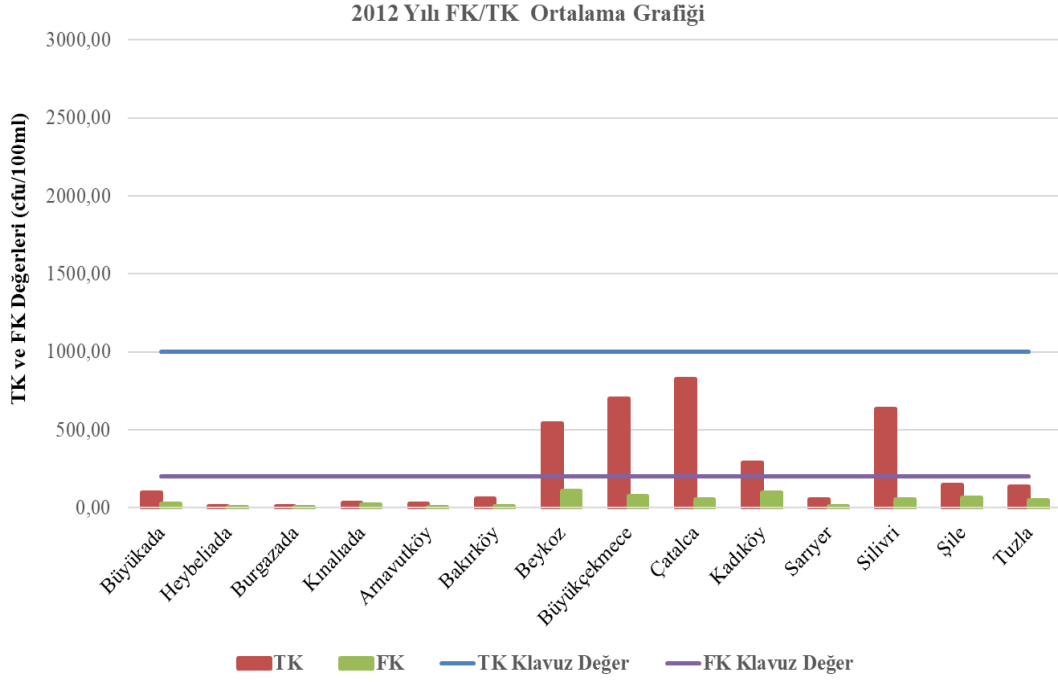


Şekil 4.8. 2011 yılı FK ve TK std değer grafiği.

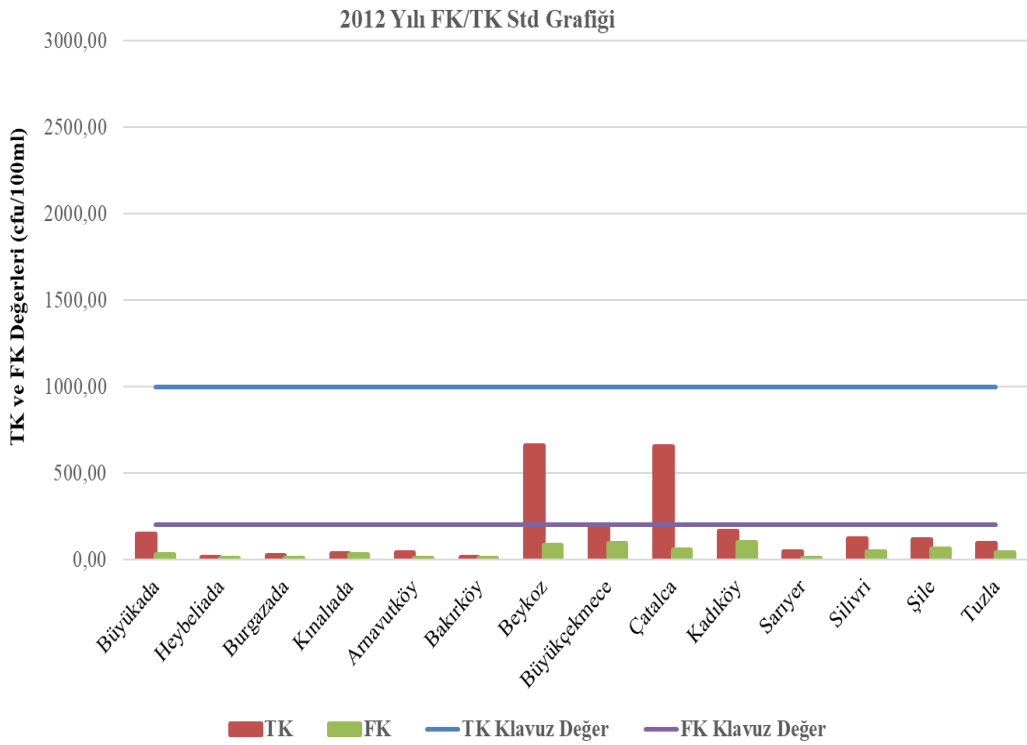
2012 yılında FK ve TK değerleri açısından tüm bölgelerdeki değerler kılavuz değerlerin altında yer almıştır. 14 ayrı bölge içinde her iki kirlilik türünde de 2012 yılının plajlar açısından temiz bir yıl olduğu görülmektedir. (Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.).

Çizelge 4.10. 2012 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2012			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	97,97	150,26	27,40	30,58
Heybeliada	9,40	12,88	4,00	7,87
Burgazada	11,00	24,60	4,00	8,94
Kınalıda	31,20	34,54	19,40	30,69
Amavutköy	26,20	40,47	6,40	9,29
Bakırköy	57,60	15,44	12,40	10,21
Beykoz	542,80	659,76	107,80	82,39
Büyükçekmece	701,80	185,01	78,00	93,14
Çatalca	826,00	652,24	52,20	56,64
Kadıköy	287,60	165,05	98,00	98,96
Sarıyer	51,80	46,38	11,00	9,27
Silivri	636,20	122,43	52,60	46,13
Şile	149,80	114,35	63,00	64,08
Tuzla	137,20	95,21	47,00	39,58



Şekil 4.9. 2012 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.

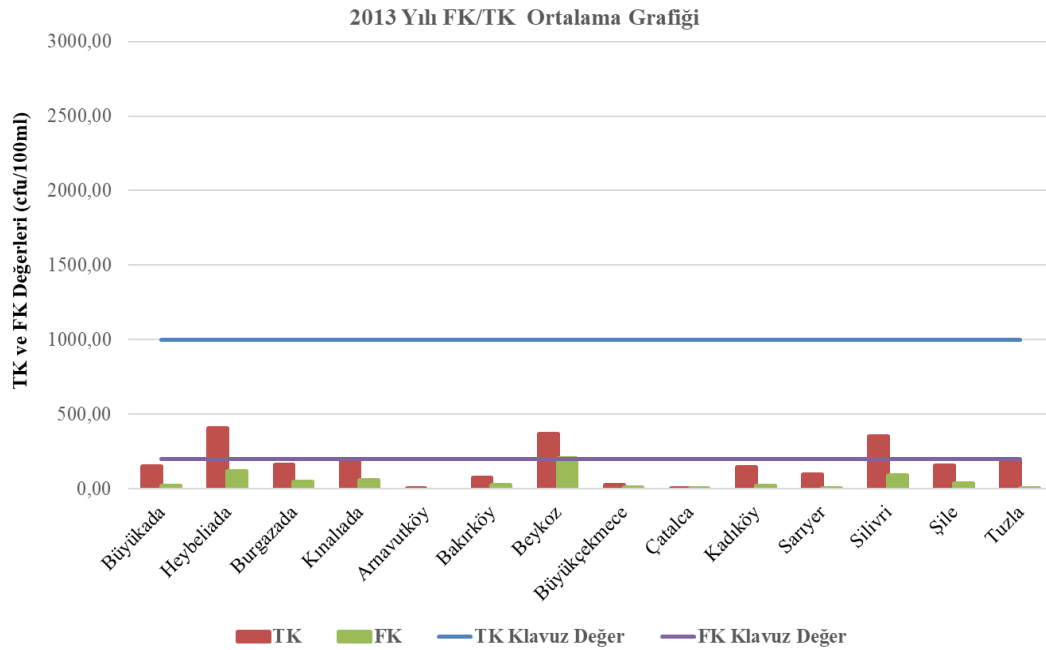


Şekil 4.10. 2012 yılı FK ve TK std değer grafiği.

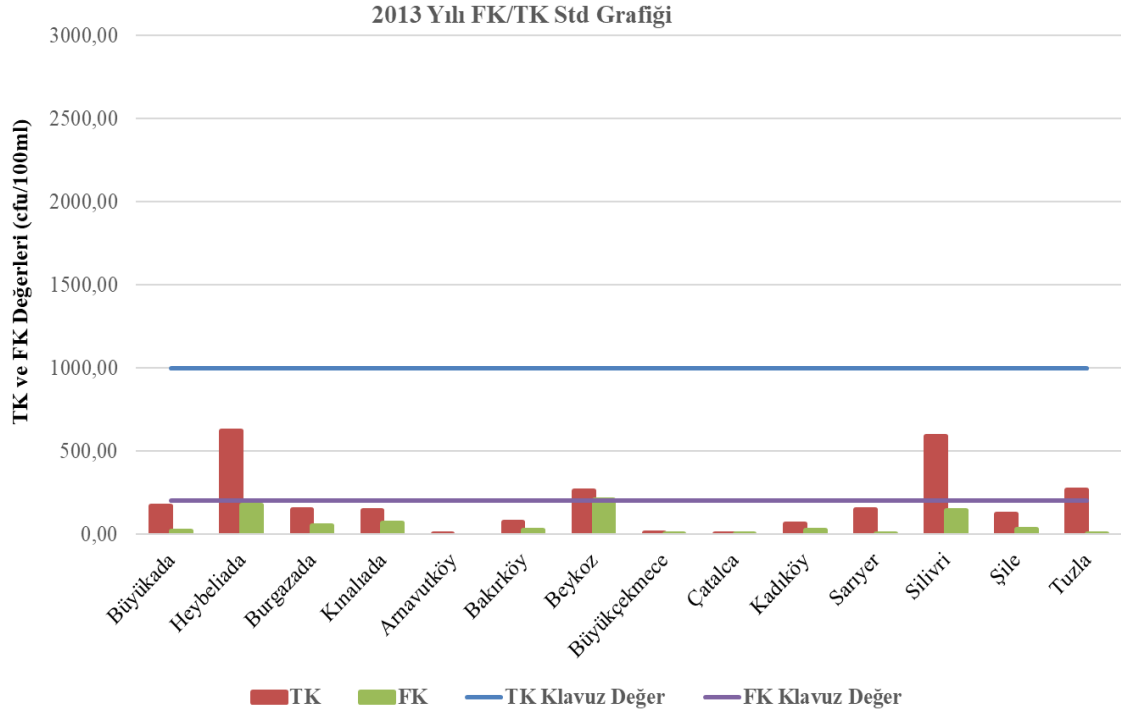
2013 yılında FK ve TK değerleri açısından tüm bölgelerdeki değerler kılavuz değerlerin altında yer almıştır. 14 ayrı bölge içinde her iki kirlilik türünde de 2013 yılının da plajlar açısından temiz bir yıl olduğu görülmektedir. (Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.).

Çizelge 4.11. 2013 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2013			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	149,00	169,36	20,60	18,20
Heybeliada	404,60	623,01	115,40	177,21
Burgazada	160,00	149,67	48,40	52,28
Kınalıada	187,20	142,06	56,20	65,29
Arnavutköy	0,80	0,84	0,00	0,00
Bakırköy	73,20	70,27	26,80	26,97
Beykoz	367,80	261,85	206,20	207,74
Büyükçekmece	24,80	8,20	10,60	5,03
Çatalca	2,80	2,17	1,20	1,30
Kadıköy	144,60	63,24	21,20	22,70
Sarıyer	94,00	146,54	4,80	2,17
Silivri	350,60	587,48	91,00	143,64
Şile	152,80	122,21	35,40	29,77
Tuzla	183,00	267,90	0,80	1,79



Şekil 4.11. 2013 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.

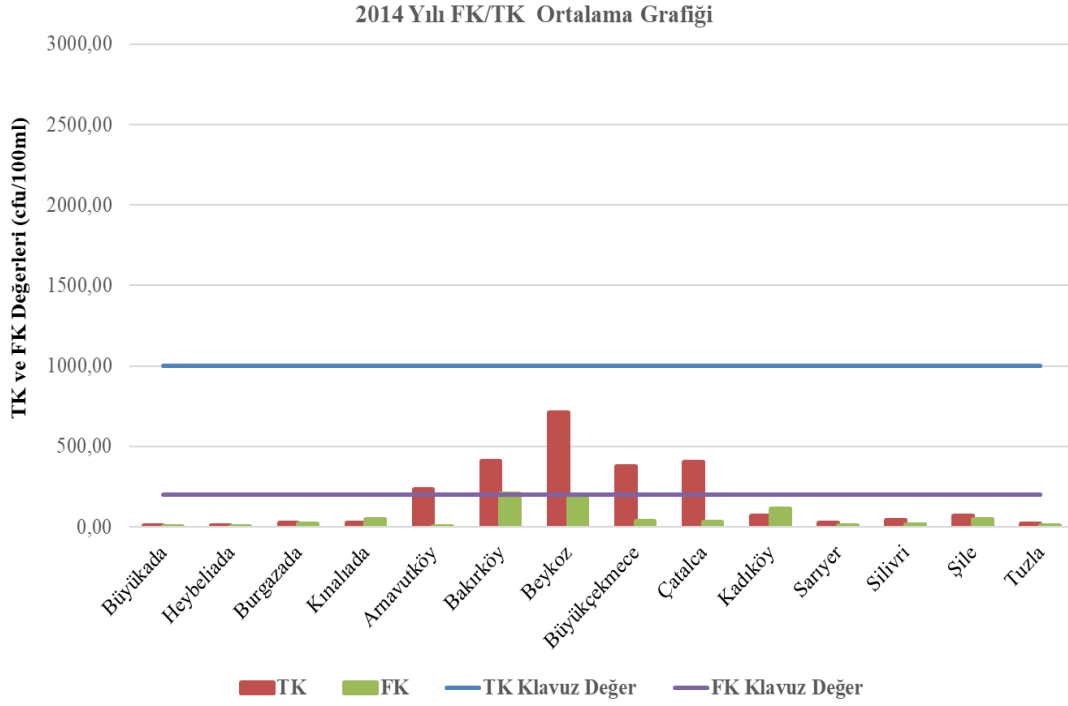


Şekil 4.12. 2013 yılı FK ve TK std değer grafiği.

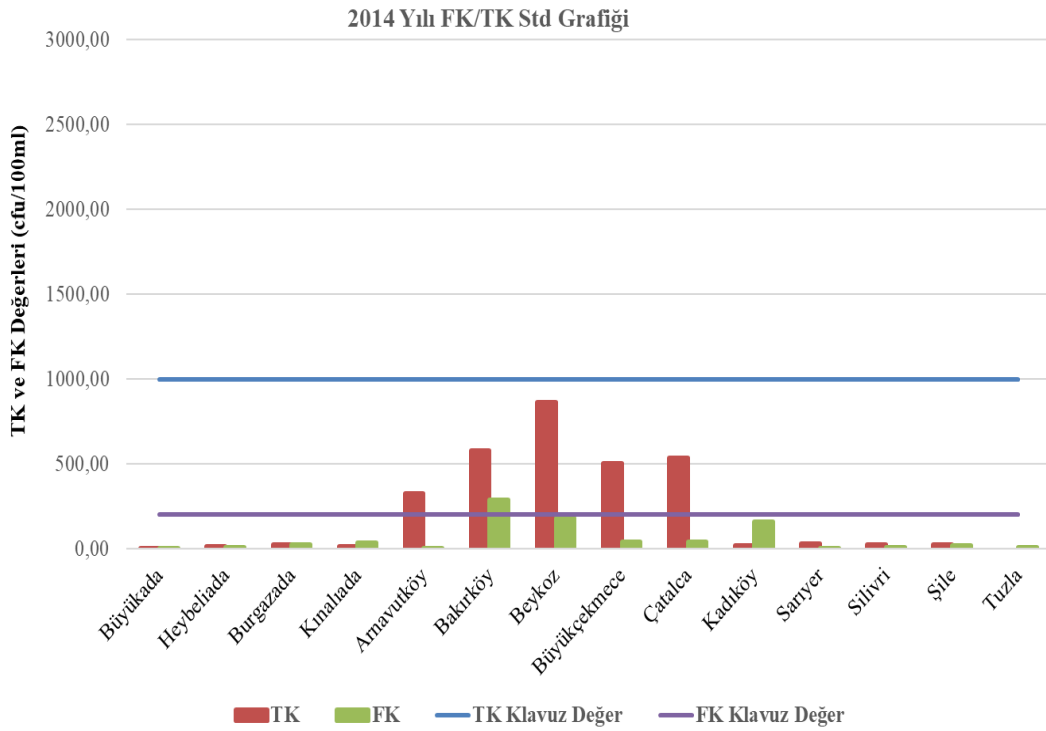
2014 yılında TK değerleri açısından tüm bölgelerdeki değerler kılavuz değerlerin altında yer alır iken, 2014 yılı FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Bakırköy’de kılavuz değerlerin üzerinde bir değere sahip olduğu, Beykoz’da da sınır değere çok yakın olduğu görülmektedir (Şekil 4.13.).

Çizelge 4.12. 2014 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2014			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	8,00	2,83	3,63	2,30
Heybeliada	10,00	14,14	5,00	7,07
Burgazada	23,00	24,04	18,50	23,33
Kınalıada	26,00	12,73	48,50	34,65
Arnavutköy	231,00	325,27	0,75	1,06
Bakırköy	408,50	576,29	203,50	287,79
Beykoz	707,50	866,21	177,50	178,90
Büyükçekmece	375,00	502,05	37,25	42,78
Çatalca	403,00	534,57	31,25	39,95
Kadıköy	70,50	17,68	110,75	156,62
Sarıyer	26,50	28,99	10,50	3,54
Silivri	40,50	23,33	11,75	7,42
Şile	68,50	23,33	44,50	20,51
Tuzla	20,00	0,00	6,00	8,49



Şekil 4.13. 2014 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.

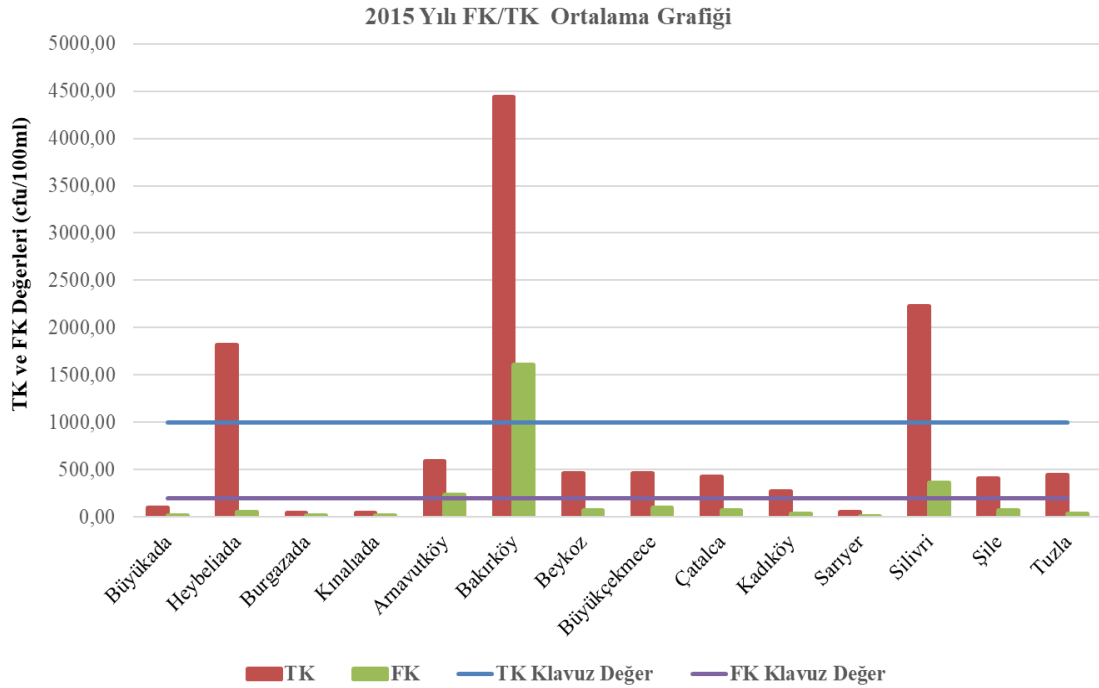


Şekil 4.14. 2014 yılı FK ve TK std değer grafiği.

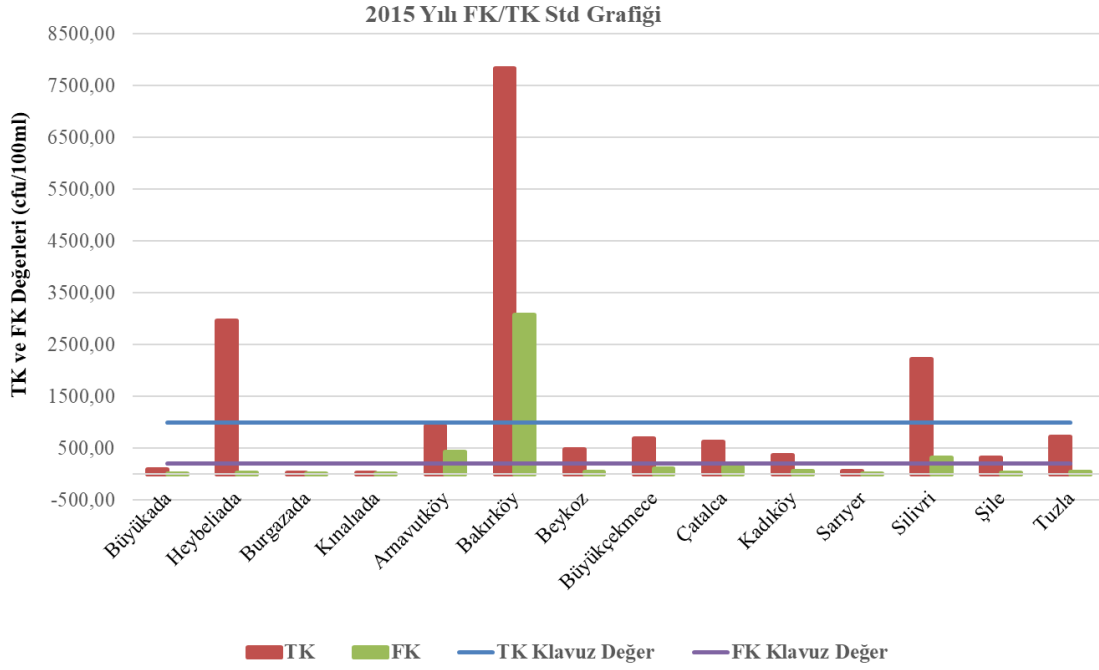
2015 yılında TK değerleri açısından Heybeliada, Silivri ve Bakırköy’de kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmekte iken, 2015 yılı FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Bakırköy ve Silivri’de pik yaptığı görülmektedir. (Şekil 4.15. ve Şekil 4.16 ).

Çizelge 4.13. 2015 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2015			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	100,00	96,96	17,13	8,80
Heybeliada	1817,00	2967,95	51,75	31,60
Burgazada	37,50	33,04	9,75	9,32
Kınalada	45,00	29,14	14,25	8,81
Arnavutköy	590,25	921,46	228,25	424,46
Bakırköy	4440,50	7843,05	1610,25	3081,91
Beykoz	462,50	472,42	71,50	42,19
Büyükkçekmece	462,00	689,20	96,25	113,08
Çatalca	424,25	630,31	71,46	131,26
Kadıköy	266,00	371,97	31,75	55,58
Sarıyer	48,00	53,02	9,00	11,11
Silivri	2223,75	2217,11	362,25	314,57
Şile	409,75	318,90	64,00	32,93
Tuzla	440,00	711,20	29,75	34,89



Şekil 4.15. 2015 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.



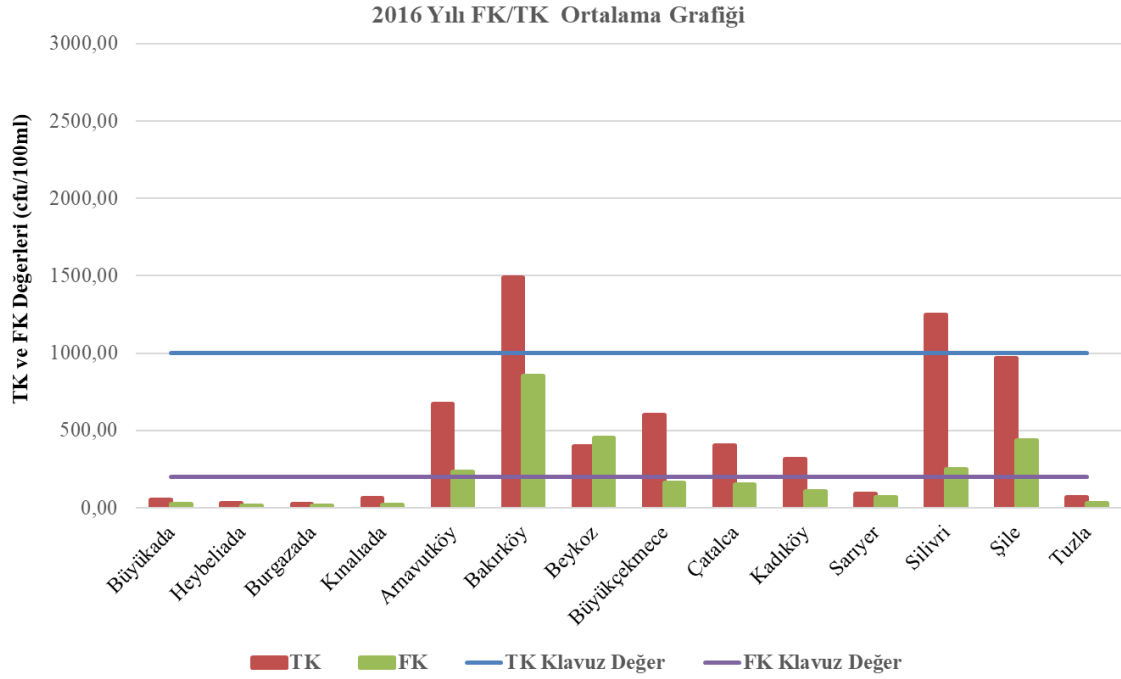
Şekil 4.16. 2015 yılı FK ve TK std değer grafiği.

2016 yılında TK değerleri açısından Bakırköy, Silivri ve Şile’de kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmekte iken, 2016 yılı FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Bakırköy, Beykoz ve Şile’nin kılavuz değerlerin üzerinde değerlere sahip olduğu görülmektedir. (Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.).

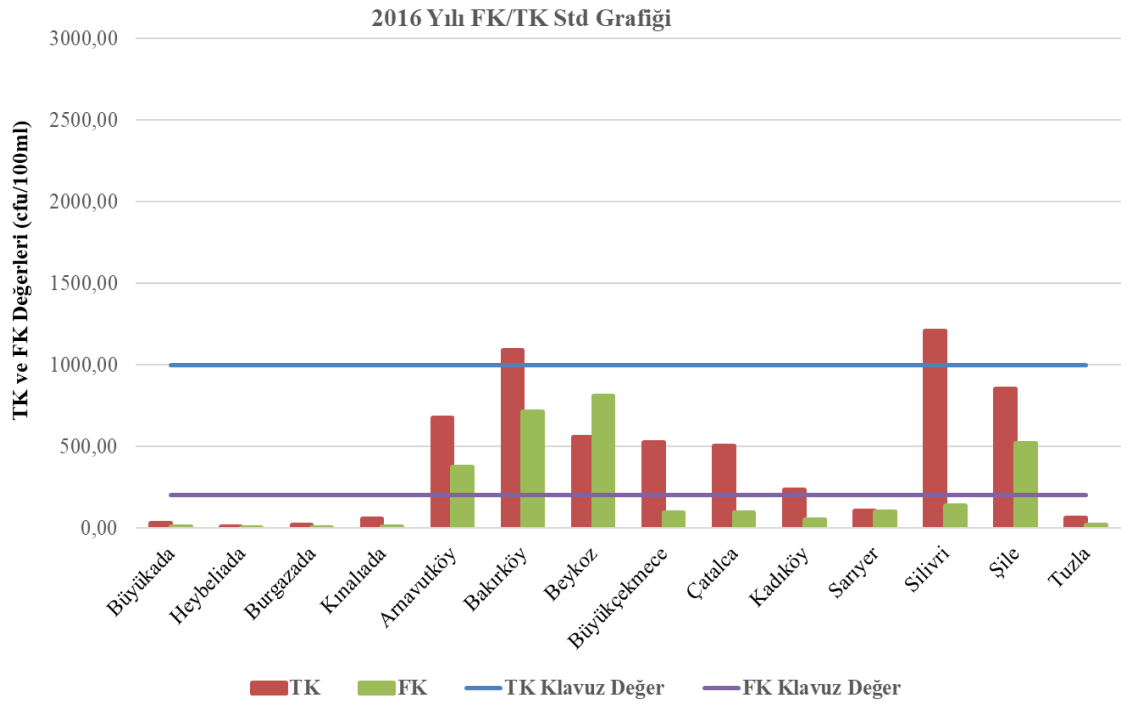
Çizelge 4.14. 2016 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2016			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	49,80	27,36	26,25	8,46
Heybeliada	31,00	10,56	15,50	4,51
Burgazada	26,20	17,01	13,25	4,99
Kınalıada	61,45	54,91	20,75	10,78
Arnavutköy	672,80	674,97	234,50	373,58
Bakırköy	1486,60	1087,90	853,50	711,19
Beykoz	395,80	558,09	450,25	810,74
Büyükçekmece	598,60	524,49	163,25	95,70
Çatalca	405,80	502,13	152,25	94,10
Kadıköy	317,67	232,10	104,75	51,22
Sarıyer	92,73	105,71	69,00	102,17
Silivri	1244,86	1207,46	248,00	138,37
Şile	966,73	852,09	437,25	516,92
Tuzla	68,20	61,47	28,25	18,23





Şekil 4.17. 2016 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.



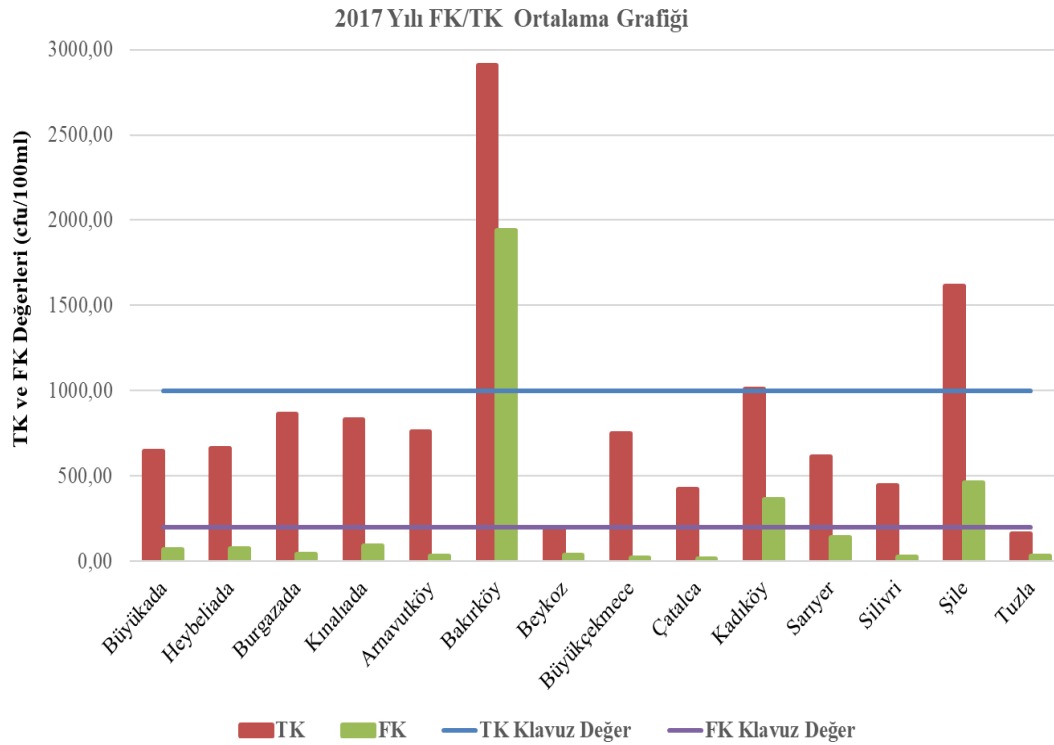
Şekil 4.18. 2016 yılı FK ve TK std değer grafiği.

2017 yılında TK değerleri açısından Bakırköy ve Şile’de kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmekte iken, Kadıköy’de sınır değere çok yaklaştığı görülmektedir. 2017 yılı

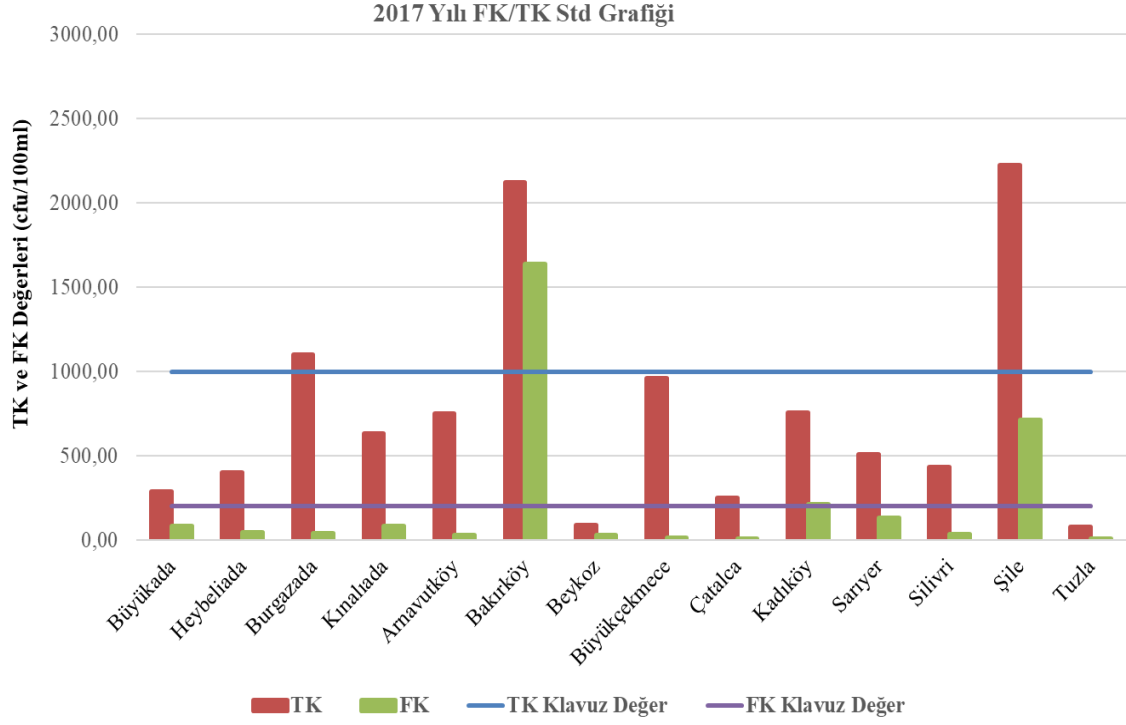
FK değerleri açısından değerlendirildiğinde Bakırköy, Şile ve Kadıköy’de kılavuz değerlerin üzerinde değerlere sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.19. ve Şekil 4.20.).

Çizelge 4.15. 2017 yılı FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	2017			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	644,25	287,31	70,25	82,31
Heybeliada	662,00	402,67	76,25	46,40
Burgazada	864,25	1098,25	40,00	41,63
Kınalıada	830,75	630,44	92,00	83,75
Arnavutköy	757,25	751,77	32,75	32,41
Bakırköy	2906,50	2124,24	1941,00	1640,49
Beykoz	183,75	88,64	36,75	27,35
Büyükçekmece	750,00	959,71	19,50	13,03
Çatalca	420,50	250,11	13,00	7,79
Kadıköy	1009,00	757,46	361,50	214,99
Sarıyer	613,75	508,23	140,75	133,44
Silivri	443,25	431,98	25,00	33,26
Şile	1612,25	2224,82	461,75	711,17
Tuzla	159,00	80,03	28,00	9,56



Şekil 4.19. 2017 yılı FK ve TK ortalama değer grafiği.



Şekil 4.20. 2017 yılı FK ve TK std değer grafiği.

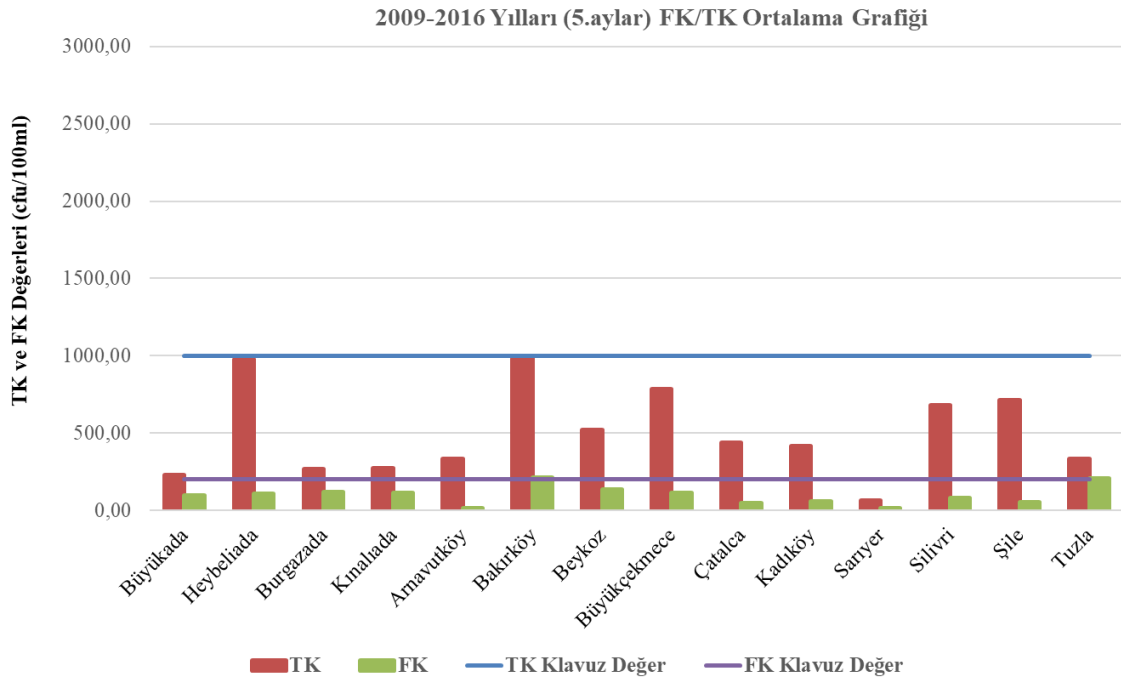
#### 4.1.3. Ay Bazında FK ve TK Verilerinin Ortalama ve Std Değerleri Üzerinden

##### Analizi

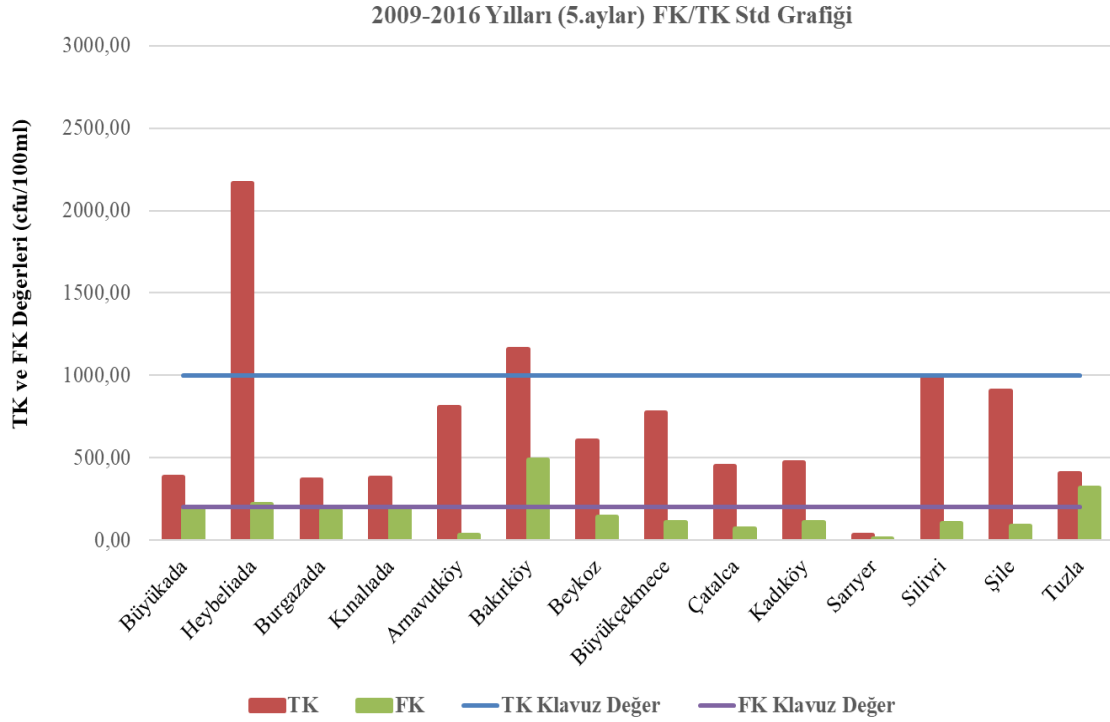
İstanbul genelinde kirlilik verilerini değerlendirmek amacıyla 2009-2017 yıllarındaki 5. aylarda ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK ve TK) ortalama ve standart değer çizelgesini (Çizelge 4.16.) ve grafiklerini oluşturduğumuzda (Şekil 4.21 ve Şekil 4.22) FK ve TK kirlilik değerlerinin Bakırköy bölgesinde pik yaptığı, Heybeliada'da TK değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde olduğu ve Silivri'de de (Şekil 4.22) kılavuz değere çok yaklaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.16. Ölçüm alınan yılların 5. Aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	5. Ay (2009-2016)			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	231,25	384,32	95,44	184,69
Heybeliada	978,75	2164,89	106,38	217,02
Burgazada	264,75	368,44	118,88	178,02
Kınalıada	275,25	376,28	115,13	187,72
Arnavutköy	330,40	805,68	14,63	32,97
Bakırköy	984,25	1156,48	212,50	488,87
Beykoz	521,63	600,62	133,25	139,15
Büyükçekmece	783,88	775,93	113,88	108,94
Çatalca	437,88	449,76	48,63	69,09
Kadıköy	417,25	472,17	57,25	104,83
Sarıyer	62,38	32,77	16,50	6,35
Silivri	682,00	994,02	79,25	99,42
Şile	714,38	904,34	55,00	85,47
Tuzla	332,75	405,82	206,25	315,63



Şekil 4.21. 5. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği.

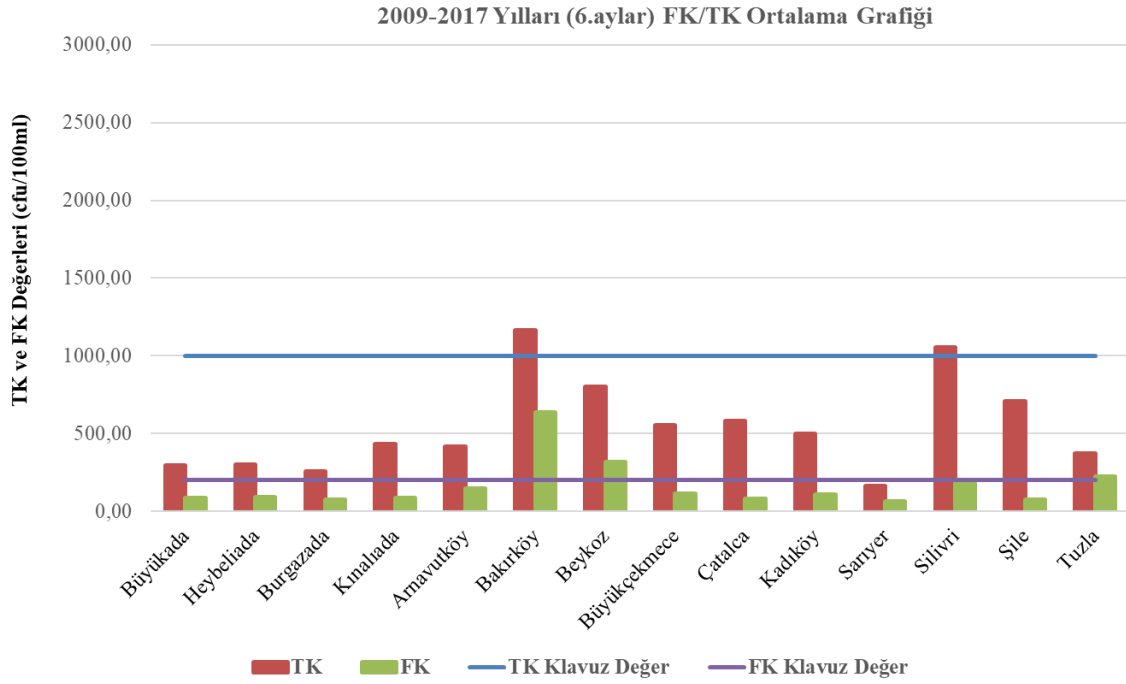


Şekil 4.22. 5. Ayların FK ve TK std değer grafiği.

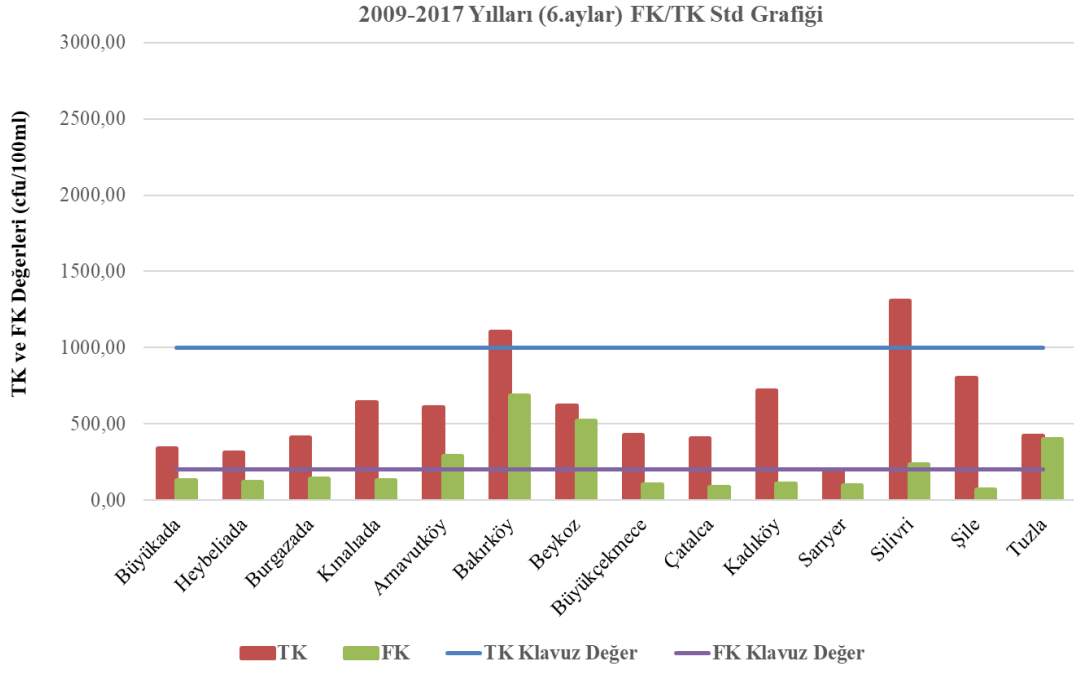
İstanbul genelinde kirlilik verilerini değerlendirmek amacıyla 2009-2017 yıllarındaki 6. aylarda ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK) ortalama ve standart değer çizelgesini (Çizelge 6.16.) ve grafiklerini oluşturduğumuzda (Şekil 4.23 ve Şekil 4.24) TK kirlilik değerlerinin Bakırköy ve Silivri bölgelerinde pik yaptığı, Bakırköy ve Tuzla'da FK değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde olduğu ve Silivri'de de (Şekil 4.23) kılavuz değere çok yaklaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.17. Ölçüm alınan yılların 6. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	6.Ay (2009-2017)			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	297,28	338,37	85,69	132,15
Heybeliada	300,11	310,14	93,33	118,30
Burgazada	254,67	410,36	73,11	141,68
Kimalıada	433,25	639,70	87,00	126,77
Arnavutköy	415,89	609,82	144,50	288,51
Bakırköy	1162,44	1104,84	635,67	684,93
Beykoz	800,00	621,55	318,22	517,85
Büyükkçekmece	555,11	424,96	112,28	102,77
Çatalca	578,22	403,84	80,17	86,57
Kadıköy	498,11	717,23	105,61	106,02
Sarıyer	163,11	197,84	61,44	97,50
Silivri	1056,22	1305,92	180,50	231,57
Şile	705,78	799,97	73,67	67,92
Tuzla	373,44	423,47	221,11	399,45



Şekil 4.23. 6. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği.

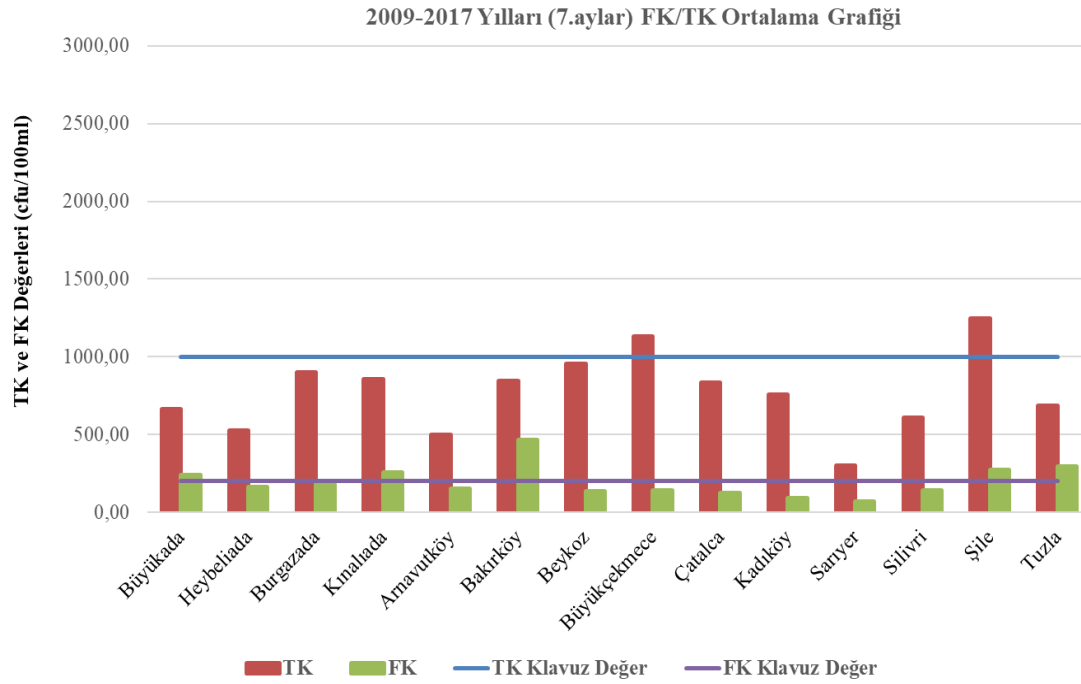


Şekil 4.24. 6. Ayların FK ve TK std değer grafiği.

İstanbul genelinde kirlilik verilerini değerlendirmek amacıyla 2009-2017 yıllarındaki 7. aylarda ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK) ortalama ve standart değer çizelgesini (Çizelge 4.18.) ve grafiklerini oluşturduğumuzda (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26) TK kirlilik değerlerinin Büyükçekmece ve Şile bölgelerinde pik yaptığı, Bakırköy ve Beykoz'da ise ortalama değerler dikkate alındığında kılavuz değer altında kalırken, Std değerlerine bakıldığında kılavuz değer üzerinde değerlere sahip oldukları görülmektedir. FK kirlilik değerleri açısından ise Bakırköy, Büyükkada, Kınalıada, Şile ve Tuzla bölgelerinde kılavuz değerlerin üzerinde değerler (Şekil 4.26) görülmektedir.

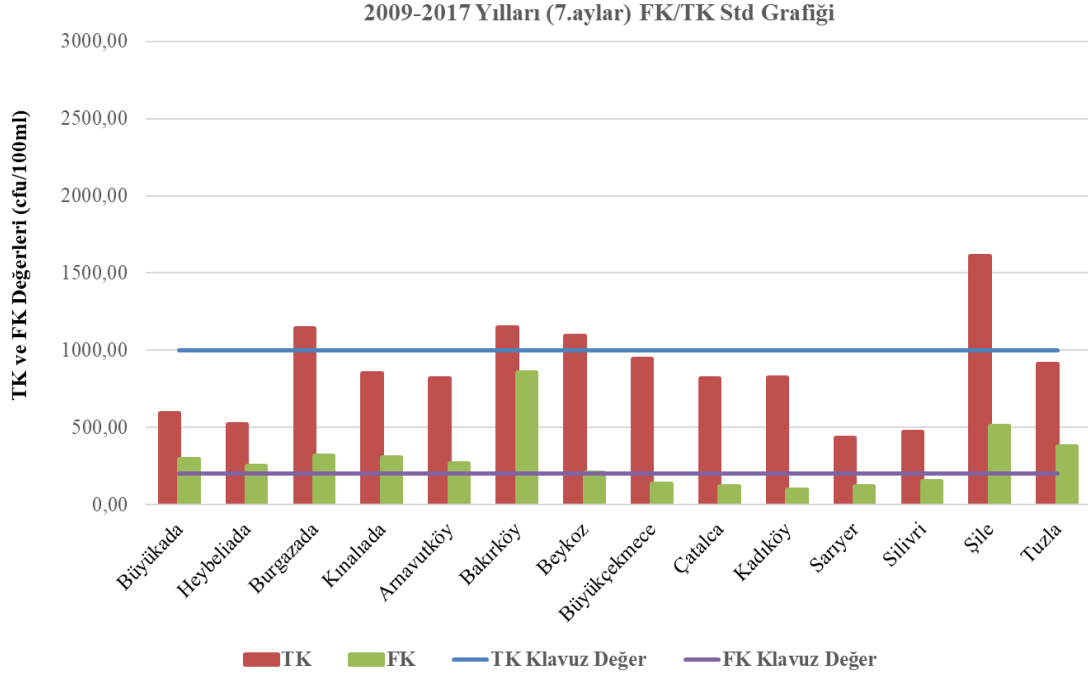
Çizelge 4.18. Ölçüm alınan yılların 7. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	7.Ay (2009-2017)			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükkada	666,13	590,25	241,25	291,99
Heybeliada	527,75	517,71	161,25	252,58
Burgazada	902,00	1144,93	178,88	315,86
Kınalıda	856,25	848,88	258,25	304,72
Arnavutköy	500,63	815,80	153,63	268,62
Bakırköy	844,38	1149,36	466,88	855,22
Beykoz	952,38	1090,54	135,63	207,26
Büyükçekmece	1130,88	946,09	142,13	135,44
Çatalca	835,88	817,90	126,35	119,12
Kadıköy	754,54	822,80	92,38	96,97
Sarıyer	297,45	431,07	67,63	116,70
Silivri	608,66	471,03	141,13	150,63
Şile	1245,45	1609,46	274,00	509,34
Tuzla	686,13	909,22	293,38	376,87



Şekil 4.25. 7. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği.



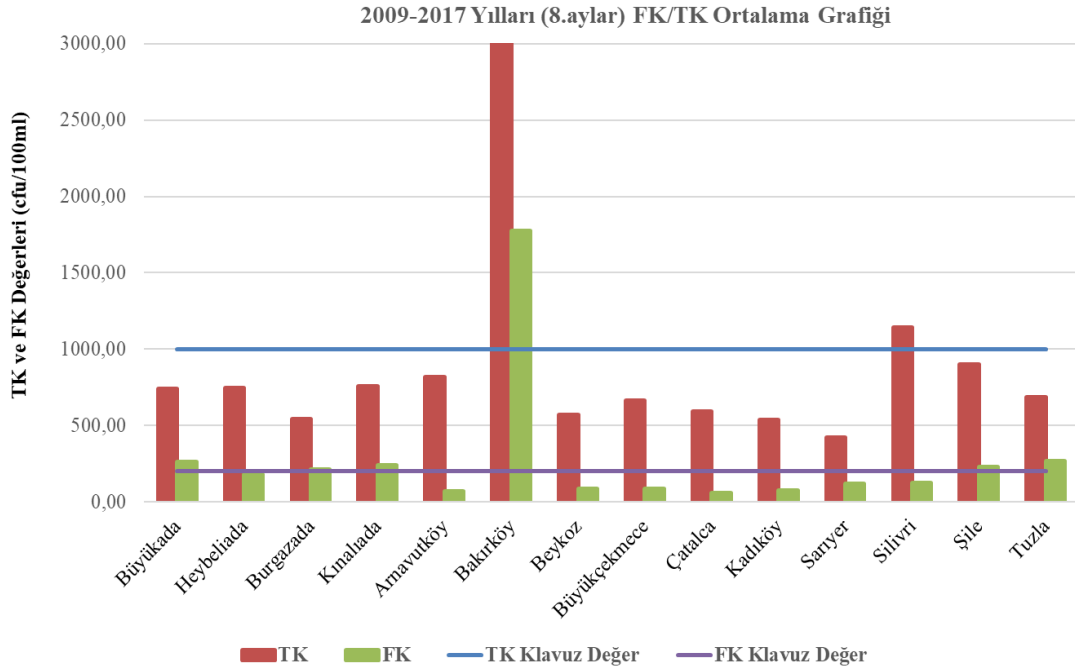


Şekil 4.26. 7. Ayların FK ve TK std değer grafiği.

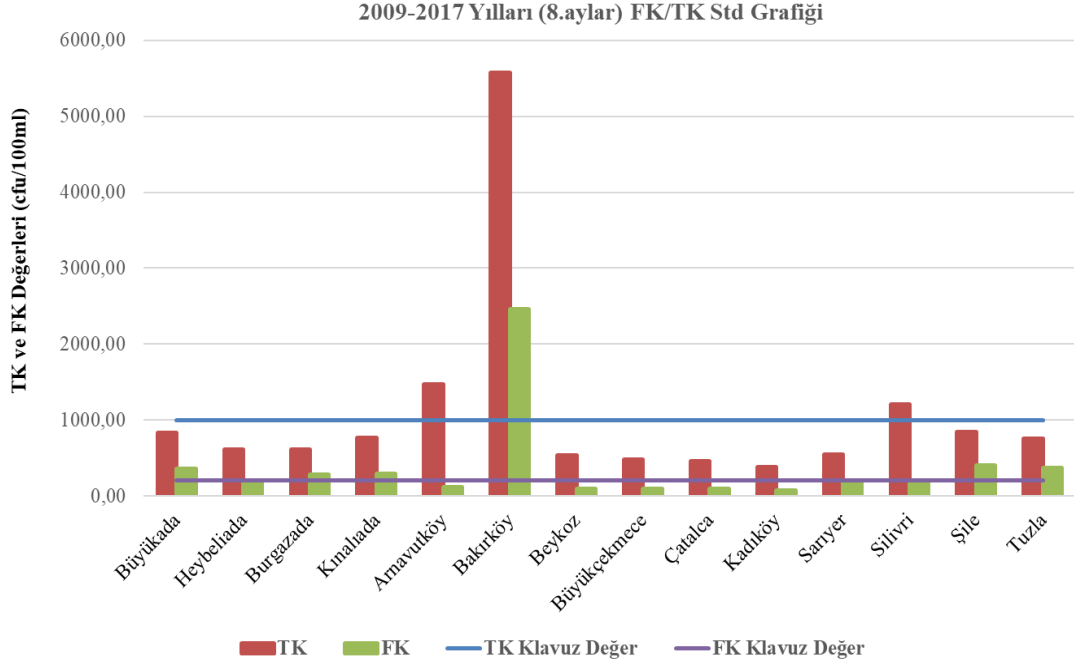
İstanbul genelinde kirlilik verilerini değerlendirmek amacıyla 2009-2017 yıllarındaki 8. aylarda ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK) ortalama ve standart değer çizelgesini (Çizelge 4.19.) ve grafiklerini oluşturduğumuzda (Şekil 4.27 ve Şekil 4.28) TK kirlilik değerlerinin Bakırköy ve Silivri bölgelerinde pik yaptığı, Bakırköy, Burgazada, Büyükkada, Kınalıada, Şile ve Tuzla'da FK değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.19. Ölçüm alınan yılların 8. Aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	8. Ay (2009-2017)			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	737,92	833,63	264,13	361,26
Heybeliada	743,88	611,16	181,63	169,76
Burgazada	540,25	609,14	214,63	277,42
Kınalıada	755,00	760,84	239,75	291,69
Arnavutköy	819,00	1465,68	67,75	119,92
Bakırköy	3553,75	5574,82	1775,38	2459,14
Beykoz	567,38	530,01	83,25	99,13
Büyükçekmece	663,00	483,03	85,25	94,26
Çatalca	589,75	452,44	57,25	89,31
Kadıköy	538,88	379,93	75,88	69,32
Sarıyer	422,13	544,53	120,13	187,33
Silivri	1141,50	1205,50	125,25	191,30
Şile	897,75	839,99	227,63	405,70
Tuzla	684,63	751,42	266,88	369,57



Şekil 4.27. 8. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği.

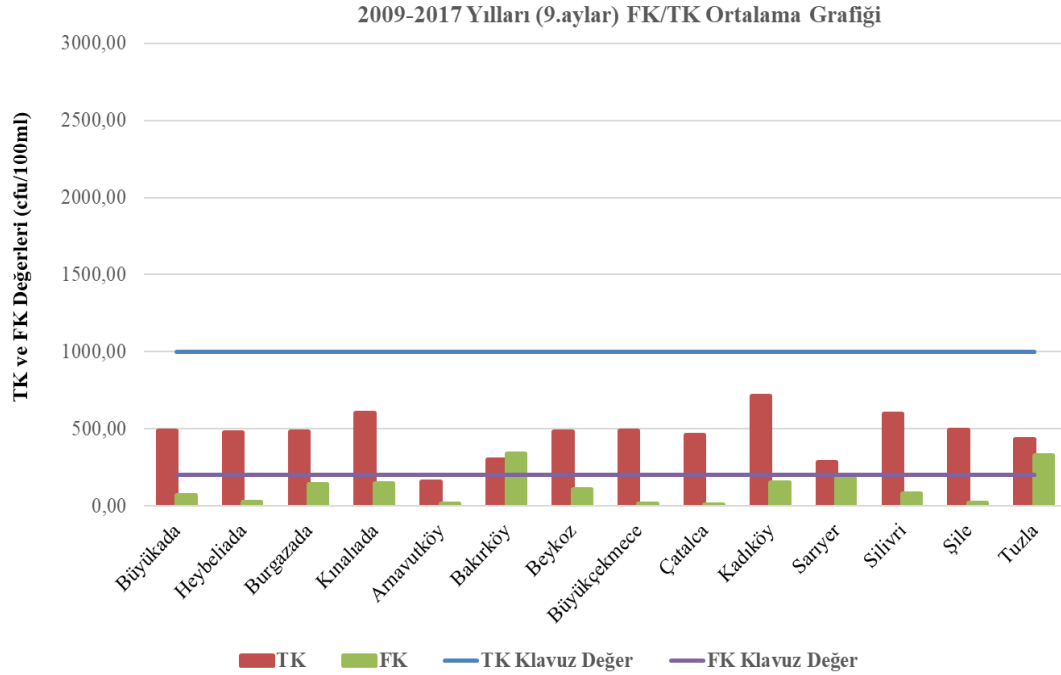


Şekil 4.28. 8. Ayların FK ve TK std değer grafiği.

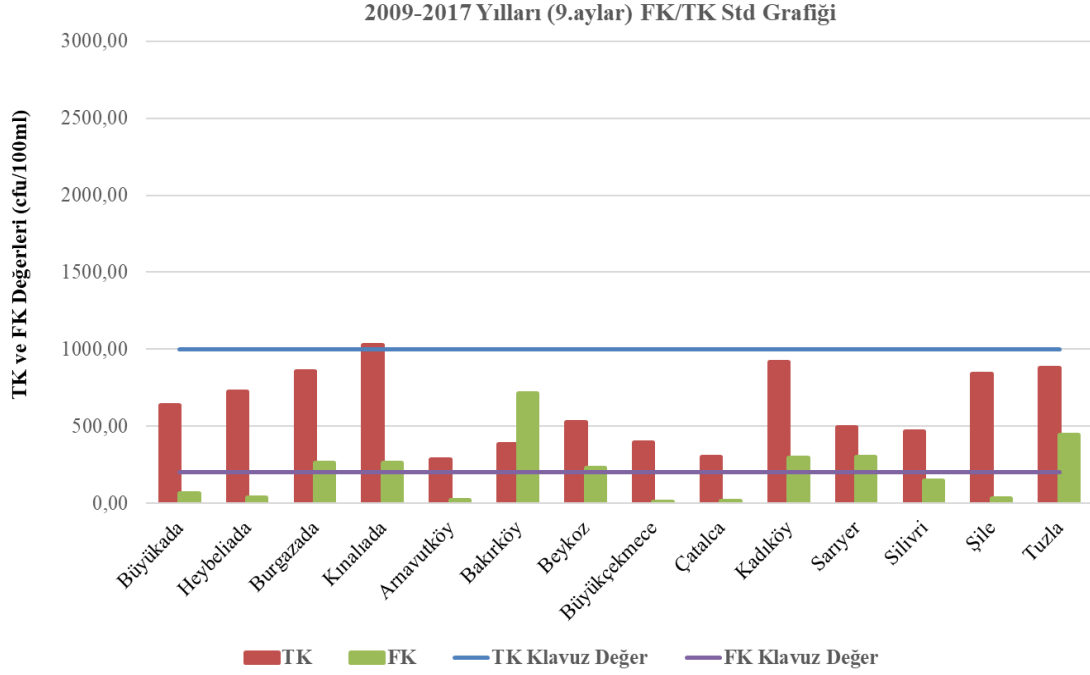
İstanbul genelinde kirlilik verilerini değerlendirmek amacıyla 2009-2017 yıllarındaki 9. aylarda ölçüm yapılan 14 ayrı bölgenin kirlilik değerlerinin (FK veTK) ortalama ve standart değer çizelgesini (Çizelge 4.20.) ve grafiklerini oluşturduğumuzda (Şekil 4.29 ve Şekil 4.30) TK kirlilik değerlerinin Kınalıada'nın std grafiğinde kılavuz değerin üzerinde bir değere sahip olduğu, Bakırköy ve Tuzla bölgelerinde ise FK değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.20. Ölçüm alınan yılların 9. aylarının FK/TK kirlilik verilerinin ortalama ve std değerleri.

	9. Ay (2010-2017)			
	TK		FK	
	ortalama	std	ortalama	std
Büyükada	489,00	636,92	67,00	63,40
Heybeliada	476,17	722,95	24,80	38,09
Burgazada	483,33	854,74	142,00	259,46
Kınalıada	605,33	1024,47	145,60	260,54
Arnavutköy	154,50	284,33	12,20	17,21
Bakırköy	299,00	382,59	339,00	714,49
Beykoz	481,67	526,10	109,20	226,99
Büyükçekmece	487,83	391,17	14,40	6,43
Çatalca	458,83	300,65	10,80	12,19
Kadıköy	712,67	916,93	149,00	296,10
Sarıyer	281,00	495,01	177,60	298,93
Silivri	599,33	462,86	81,00	147,25
Şile	494,67	840,61	21,40	32,20
Tuzla	433,00	878,56	325,40	444,08



Şekil 4.29. 9. Ayların FK ve TK ortalama değer grafiği.



Şekil 4.30. 9. Ayların FK ve TK std değer grafiği.

#### 4.1.4. Yağış'ın TK ve FK Değerleri Üzerindeki Etkisi

2009-2017 yılları arasında, 14 ayrı bölgede bulunan plajlardaki deniz suyunda yapılan ölçümler sonucunda elde edilen kirlilik değerlerini (FK veTK) İstanbul genelinde yağış ile etkilenimini değerlendirebilmek amacıyla ANOVA testi yapıldı ve istatistiksel değerlendirmeler sonucunda elde edilen P değerlerine Çizelge 4.21., Çizelge 4.22., Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.24'te yer verildi.

Bağımlı Değişken olarak seçtiğimiz kirlilik verilerini (FK/TK) Bağımsız Değişken olarak seçtiğimiz Yağış Var/Yok verilerine göre ANOVA testi uyguladığımızda elde ettiğimiz P değerlerini (Çizelge 4.21.) incelediğimizde, bu değerlerin her birinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir [2]. Yani hiçbir bölgede istatistiksel olarak kirlilik açısından anlamlı bir değer olmadığı ve hiçbir istasyonda kirlilik açısından dikkate değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. P değerlerinin 0,05 değerinden büyük olması ve P değerlerinin artmasıyla, F oranlarının düşmesi kirlilik yönünden farklılığın olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.21. Yağış'ın olup olmamasına bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları.

Yağış Var/Yok (FK=38/2, TK=39/2)	P-Değeri		F-Oranı	
	TK	FK	TK	FK
Büyükada	0,4395	0,7318	0,6100	0,1200
Heybeliada	0,7703	0,7028	0,0900	0,1500
Burgazada	0,8896	0,7634	0,0200	0,0900
Kınalıada	0,3952	0,6418	0,7400	0,2200
Arnavutköy	0,2446	0,3762	1,4000	0,8000
Bakırköy	0,1557	0,4122	2,1000	0,6900
Beykoz	0,6914	0,9478	0,1600	0,0000
Büyükçekmece	0,4644	0,3026	0,5500	1,0900
Çatalca	0,4708	0,2335	0,5300	1,4700
Kadıköy	0,7274	0,4607	0,1200	0,5600
Sarıyer	0,6476	0,4588	0,2100	0,5600
Silivri	0,2716	0,4385	1,2500	0,6100
Şile	0,3863	0,3984	0,7700	0,7300
Tuzla	0,3788	0,9004	0,7900	0,0200

Bağımlı Değişken olarak seçtiğimiz kirlilik verilerini (FK/TK) Bağımsız Değişken olarak seçtiğimiz Yağış miktarı verilerine göre ANOVA testi uyguladığımızda elde ettiğimiz P değerlerini (Çizelge 4.22.) incelediğimizde, bu değerlerin her birinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir [2].

Çizelge 4.22. Yağış miktarına bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları.

Yağış miktarı (FK=38/27,TK=39/24)	P-Değeri		F-Oranı	
	TK	FK	TK	FK
Büyükada	0,8830	0,8614	0,5800	0,6000
Heybeliada	0,9388	0,0861	0,4900	2,2000
Burgazada	0,8828	0,3566	0,5800	1,2600
Kınalıada	0,9042	0,4588	0,5500	1,0900
Arnavutköy	0,0037	0,0774	4,0300	2,2700
Bakırköy	0,9976	0,0697	0,2700	2,3500
Beykoz	0,8664	0,0786	0,6000	2,2600
Büyükçekmece	0,9127	0,4555	0,5400	1,1000
Çatalca	0,9877	0,2953	0,3500	1,3800
Kadıköy	0,8222	0,9993	0,6600	0,2200
Sarıyer	0,6239	0,9994	0,8700	0,2100
Silivri	0,4764	0,6230	1,0400	0,8800
Şile	0,7664	0,2523	0,7200	1,4800
Tuzla	0,0406	0,5979	2,4200	0,9100

Yani hiçbir bölgede istatistiksel olarak kirlilik açısından anlamlı bir değer olmadığı ve hiçbir istasyonda kirlilik açısından dikkate değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. P değerlerinin 0,05 değerinden büyük olması ve P değerlerinin artmasıyla, F oranlarının düşmesi kirlilik yönünden farklılığın olmadığını göstermektedir.

Bağımlı Değişken olarak seçtiğimiz kirlilik verilerini (FK/TK) Bağımsız Değişken olarak seçtiğimiz yıllara (2009-2017) verilerine göre ANOVA testi uyguladığımızda elde ettiğimiz P değerlerini (Çizelge 4.23.) incelediğimizde, bu değerlerin Büyükkada, Burgazada, Kınalıada, Kadıköy, Sarıyer, Tuzla bölgelerinde her iki kirlilik türünde de 0,05'ten küçük olduğu, Heybeliada ve Şile'de ise FK bakımından bu değerlerin altında olduğu görülmektedir [2].

Çizelge 4.23. Yıllara bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları.

<i>Yıl</i> (FK=38/9,TK=39/9)	<b>P-Değeri</b>		<b>F-Oranı</b>	
	<i>TK</i>	<i>FK</i>	<i>TK</i>	<i>FK</i>
Büyükkada	0,0000	0,0010	7,6300	4,6500
Heybeliada	0,2290	0,0001	1,4200	6,6200
Burgazada	0,0205	0,0072	2,7600	3,3900
Kınalıada	0,0000	0,0001	7,5800	6,0300
Arnavutköy	0,4413	0,3071	1,0200	1,2500
Bakırköy	0,2197	0,1169	1,4400	1,8000
Beykoz	0,0378	0,5273	2,4200	0,9000
Büyükkçekmece	0,0346	0,0377	2,4700	2,4400
Çatalca	0,0440	0,0567	2,3400	2,2100
Kadıköy	0,0000	0,0010	9,7900	4,6400
Sarıyer	0,0149	0,0037	2,9400	3,8000
Silivri	0,0885	0,0063	1,9500	3,4700
Şile	0,0047	0,2080	3,6100	1,4800
Tuzla	0,0000	0,0000	7,3300	18,0900

Yani Büyükkada, Burgazada, Kınalıada, Kadıköy, Sarıyer, Tuzla bölgelerindeki ortalamalar arasında yıllar değiştikçe P değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıklar görülmektedir. Bu bölgelerdeki kirliliği oluşturabilecek parametreler Bölüm 4.2.'de bölgesel olarak ele alınacaktır.

Bağımlı Değişken olarak seçtiğimiz kirlilik verilerini (FK/TK) Bağımsız Değişken olarak seçtiğimiz aylara (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) verilerine göre ANOVA

testi uyguladığımızda elde ettiğimiz P değerlerini (Çizelge 4.24.) incelediğimizde, bu değerlerin her birinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir [2]. Yani hiçbir bölgede istatistiksel olarak kirlilik açısından anlamlı bir değer olmadığı ve hiçbir istasyonda kirlilik açısından dikkate değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. P değerlerinin 0,05 değerinden büyük olması ve P değerlerinin artmasıyla, F oranlarının düşmesi kirlilik yönünden farklılığın olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.24. Aylara bağlı olarak elde edilen P değerleri ve F oranları.

<i>Tarih</i> (FK=38/5,TK=39/5)	<b>P-Değeri</b>		<b>F-Oranı</b>	
	<i>TK</i>	<i>FK</i>	<i>TK</i>	<i>FK</i>
Büyükada	0,3249	0,3513	1,2100	1,1500
Heybeliada	0,7564	0,5768	0,4700	0,7300
Burgazada	0,3752	0,7813	1,0900	0,4400
Kınalıada	0,5212	0,5161	0,8200	0,8300
Arnavutköy	0,7071	0,4812	0,5400	0,8900
Bakırköy	0,1775	0,1440	1,6800	1,8400
Beykoz	0,6514	0,5020	0,6200	0,8500
Büyükçekmece	0,3413	0,2988	1,1700	1,2800
Çatalca	0,5926	0,1935	0,7100	1,6200
Kadıköy	0,8457	0,8097	0,3400	0,4000
Sarıyer	0,3966	0,4046	1,0500	1,0300
Silivri	0,7068	0,7620	0,5400	0,4600
Şile	0,7141	0,4193	0,5300	1,0000
Tuzla	0,7387	0,9755	0,5000	0,1200

#### 4.2. Bölge özelinde Kirlilik Veri Setinin (FK/TK) Değerlendirilmesi

Bölüm 4.1'de İstanbul genelinde 14 ayrı bölgede bulunan plaj noktalarındaki (Şekil 3.1.) deniz suyundan alınan örneklerin FK ve TK kirlilik ölçüm sonuçları bazı yönetmelik ve kriterlerde (Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği esas alınmış ve Çizelge 3.1., Çizelge 3.2., Çizelge 3.3. ve Çizelge 3.4.'deki Sağlık Bakanlığı, Ulusal, AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak kriterleri) yer alan kılavuz ve zorunlu değerlere göre değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmeler sonucunda bazı plajlarda belirli dönemlerde kirlilik verilerinin (FK ve TK) kılavuz ve zorunlu değerleri kat ve kat aştığı gözlenmiştir. Bu bölümde kirlilik verilerinin pik yaptığı bölgeler;

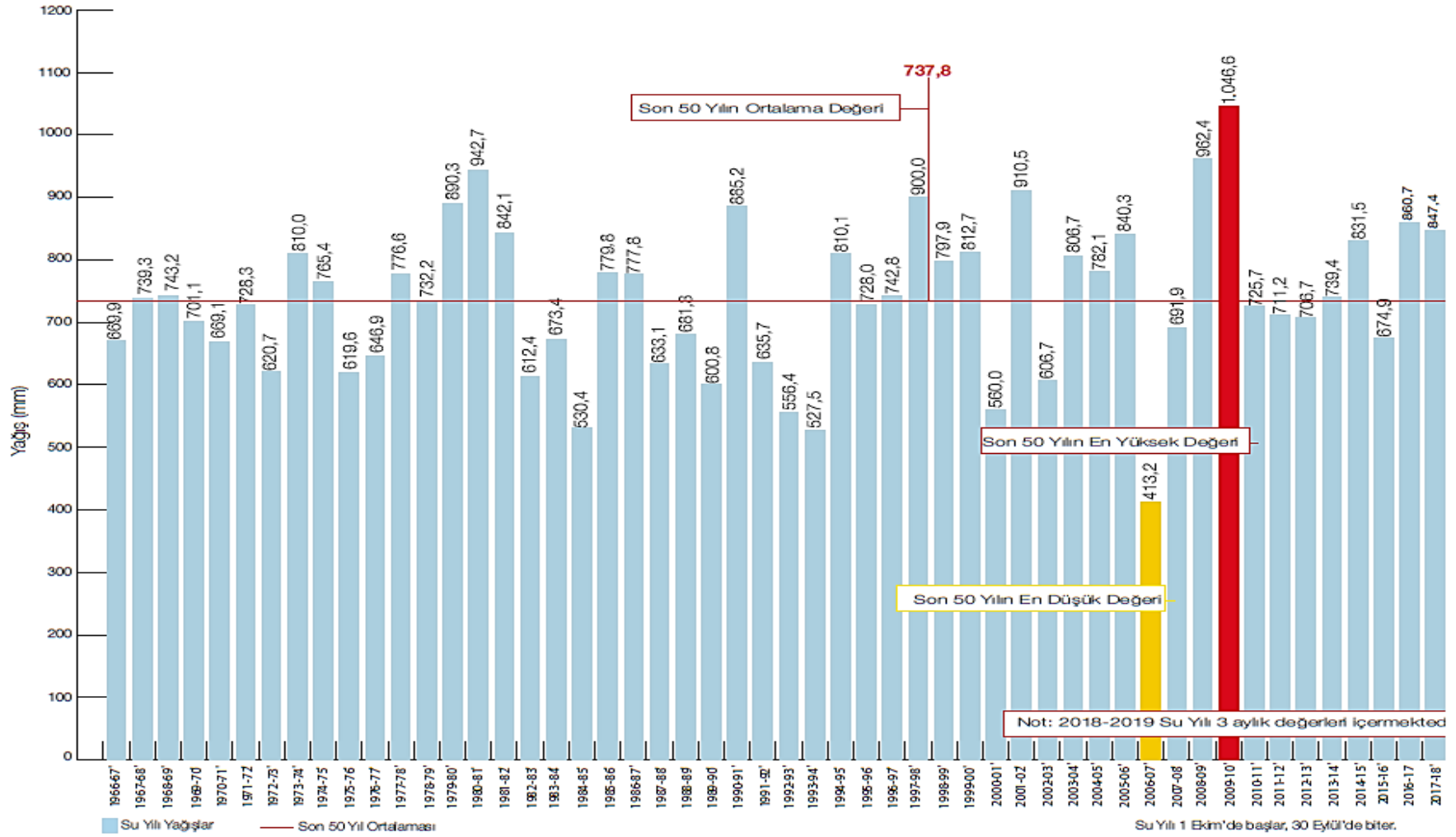
1- Bölgedeki (Şekil 4.31.) kirliliğin sebebinin, Atıksu Arıtma Tesislerinin yetersizliğinden mi? yoksa bölgedeki nüfus'un değişimden mi? ileri geldiğini





Çizelge 4.25. Yağışa bağlı olarak elde edilen bölgesel kirlilik verilerinin ortalamaları.

Yağış Var/Yok <i>Ort. (FK=38/2, TK=39/2)</i>	Yağış Var (1)		Yağış Yok (0)		P-Değeri		F-Oranı	
	<i>TK</i>	<i>FK</i>	<i>TK</i>	<i>FK</i>	<i>TK</i>	<i>FK</i>	<i>TK</i>	<i>FK</i>
Büyükkada	439,17	162,69	613,00	129,00	0,4395	0,7318	0,6100	0,1200
Heybeliada	576,37	125,80	696,67	98,00	0,7703	0,7028	0,0900	0,1500
Burgazada	474,27	149,83	513,33	121,50	0,8896	0,7634	0,0200	0,0900
Kınalıada	524,60	178,27	765,00	133,50	0,3952	0,6418	0,7400	0,2200
Arnavutköy	548,90	100,25	155,89	30,25	0,2446	0,3762	1,4000	0,8000
Bakırköy	1767,67	806,00	253,89	359,25	0,1557	0,4122	2,1000	0,6900
Beykoz	652,67	162,23	760,11	170,00	0,6914	0,9478	0,1600	0,0000
Büyükkçekmece	774,66	109,58	589,56	65,63	0,4644	0,3026	0,5500	1,0900
Çatalca	619,37	78,35	476,00	35,35	0,4708	0,2335	0,5300	1,4700
Kadıköy	555,10	83,78	643,44	123,25	0,7274	0,4607	0,1200	0,5600
Sarıyer	225,70	71,23	293,22	117,25	0,6476	0,4588	0,2100	0,5600
Silivri	929,13	137,32	520,56	84,38	0,2716	0,4385	1,2500	0,6100
Şile	904,07	159,33	562,11	55,38	0,3863	0,3984	0,7700	0,7300
Tuzla	554,83	260,40	326,89	242,13	0,3788	0,9004	0,7900	0,0200

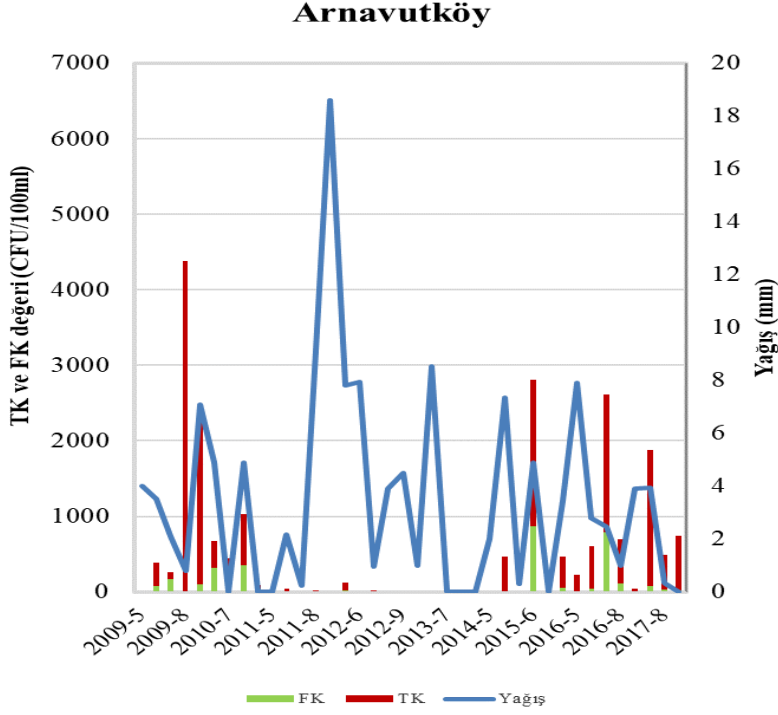


Şekil 4.32. 1966-2018 yılları arasında İstanbul'un aldığı yağışlar.

- 3- FK'nın TK'ya oranlarının 0,2 değerinin altında yada üzerinde olması durumu
- 4- Atıksu Arıtma Tesislerinin Değarj noktalarının plaj bölgelerine yakınlığı
- 5- Dere yataklarının konumları, dere ıslah çalışmaları, dere yataklarının imara açılması ve taşkınlar
- 6- Eksik alt yapı alışmaları (Kanalizasyonlar)
- 7- Karadeniz'den gelen kirlilik (Tuna Nehri'nin yükü) ve Boğaz'ın dinamik yapısı
- 8- Gemi kazaları
- 9- Sanayileşme
- 10- Dev konut projeleri
- 11-Besi iftliklerinin konumu, kurban bayramı gibi parametreler gözönünde bulundurularak ilişkilendirilmeye çalışılacaktır.

#### **4.2.1. Arnavutköy**

Arnavutköy istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (izelge.4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin arttığı görülmektedir. Arnavutköy için yağış olan dönemler, olmayan dönemlerdeki kirlilik verileri ile oranlandığında FK değerinin 3,3 kat, TK değerinin ise 3,5 kat arttığı görülsede bu değerler kılavuz değerlerin altında yer almaktadır. Yağışsız dönem sonrasında meydana gelen yağışın sistemde birikmiş olan atık yükünün-normalden daha kısa sürede ulaştığı tesislerde ani yüklenmeye sebebiyet verebileceği öngörülmüştür. Tüm yıl içinde daha fazla yağış olan dönemlerdeki kirlilik yükleri bundan daha az çıkmıştır ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta şudur ki yağışsız dönemden sonraki yağış sistemde etkili olmakta ve sistemdeki açığı meydana çıkarmaktadır. Kurak dönem sonrasında meydana gelen yağış dönemleri incelenmiş ve kirlilik yükünün istatistiksel ortalamanın üstünde çıktığı görülmüştür. Bu bölgede yağış'ın olduğu dönemlerde nehirler ve derelerde biriken kirlilik yağışla beraber Marmara Denizi'ne taşınmiş, kirlilik konsantrasyonunu arttırmıştır.



Şekil 4.33. Arnavutköy özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Arnavutköy özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 8. ayında, 2010 yılının 5. ayında, 2015 yılının 6. ayında, 2016 ve 2017 yıllarının 7. aylarında TK verilerinde, 2010 yılının 6 ve 8. aylarında, 2015 yılının 6. ayı ve 2016 yılının 7. ayında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir.

2015, 2016 ve 2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinin başında, bölgede Mayıs 2015’te başlatılan ve 42 ay gibi kısa bir sürede ilk etabı tamamlanıp 29 Ekim 2018’de hizmete açılan ve hala diğer etap çalışmaları devam eden Mega projelerden 3. Havalimanı (İstanbul Havalimanı)’nın yapıldığı alanının %81’i orman, %8’i göl ve gölet, mera, tarıma arazisi, maden sahasıydı (ÇED raporlarına göre proje alanı toplam 7650 hektar olup, bunun 6172 hektarı ormanlık alandı.). Bu projenin gerçekleştirilmesi sırasında hafriyat çalışmalarından ve projeden kaynaklanan araç trafiğinin bölgedeki ana arterlerde yaklaşık %120 oranında artmasından dolayı orman alanlarında, göl ve göletlerde, akar ve kuru derelerde, tarım alanlarında mevcut kirlilik yükünün arttığı, bölgedeki barajlara (Terkos Gölü, Alibeyköy ve Pirinççi barajları) su temin eden akarsuların debisinin azaldığı ve yağışlarla birlikte birikmiş kirliliğin Marmara Denizi’ne ulaştığı düşünülmektedir [54, 55].

Ayrıca burada ormanlık alanların tahribatıyla oluşan tortularda yüksek konsantrasyonlarda bulunan patojenik bakterilerin sediment parçacıklarına yapıştığı ve yüksek akış hızının etkisiyle yüksek seviyelerde bakteri oluştuğu, oluşan bakterilerin de yağışlarla birlikte derelerden hızlı akan suyun etkisiyle Marmara Denizi'ne yüksek oranda kirlilik taşındığı düşünülmektedir.

2009 ve 2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinden bir diğeri, Arnavutköy bölgesi yeni yeni yapılanmakta olan bir bölge olduğundan inşaat faaliyetlerinin, alt yapı çalışmalarının ve çevre düzenlemelerinin yoğun gerçekleştirildiği bir yerdir ve bu da bölgeye kirlilik olarak yansımaktadır. Örneğin; 2009 yılında başlatılıp 10 yıl süren alt yapı (623.300 m atıksu, 607,553 m doğalgaz, 70,080 m yağmur suyu, 360,800m elektrik, 14,750 m aydınlatma, 18,800 m fiber optik hattı döşemesi) [56], çalışmaları, 12 Ekim 2012'de Arnavutköy bölgesinin derelerinde başlatılan (Kirazlıdere'de 638 m, Şirindere'de 1.430 m, Eşkinöz Deresi'nde 625 m) ve 20 Temmuz 2019'da tamamlanan dere ıslah çalışmalarının Arnavutköy özelindeki plajlarda numune alınan tarihlerde (2009-2017) sürdürülüyor olması kirlilik kaynağı olarak gösterilebilir.



Şekil 4.34. Arnavutköy özelinde 2009-2019 yılları arasında yapılan alt yapı çalışmalarının görüntüleri.



Şekil 4.35. Arnavutköy özelinde 2012-2019 yılları arasında yapılan dere ıslah çalışmaları görüntüleri.

2010 yılının 6 ve 8. aylarında, 2015 yılının 6. ayı ve 2016 yılının 7. ayında FK verilerinde kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebebinin başlıca nedeninin bölgenin geçim kaynaklarının başında hayvan yetiştiriciliğinin gelmesi, bölgede kurban satış ve kesim alanlarının olması [56], hayvan besleme uygulamalarının yetersizliği ve atıkların uygun şekilde atılmaması bölgedeki fekal koliform kaynağını ortaya çıkarmıştır. Oluşan fekal kirliliğin dereler ile deniz yüzey suyuna taşındığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.26. Arnavutköy özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Arnavutköy- FK	Arnavutköy- TK	FK:TK
2009-5	4	0	0	0,00
2009-6	3,5	77	308	0,25
2009-7	2,1	168	93	1,81
2009-8	0,8	0	4381	0,00
2010-5	7,1	94	2314	0,04
2010-6	4,9	316	363	0,87
2010-7	0,0	184	264	0,70
2010-8	4,9	350	684	0,51
2010-9	0,0	40	50	0,80
2011-5	0,0	0	0	0,00
2011-6	2,2	0	48	0,00
2011-7	0,3	0	2	0,00
2011-8	9,2	3	8	0,38
2011-9	18,6	2	4	0,50
2012-5	7,8	22	98	0,22
2012-6	8,0	0	10	0,00
2012-7	1,0	8	16	0,50
2012-8	3,9	1	3	0,33
2012-9	4,5	1	4	0,25
2013-5	1,0	0	0	0,00
2013-6	8,5	0	2	0,00
2013-7	0,0	0	1	0,00
2013-8	0,0	0	0	0,00
2013-9	0,0	0	1	0,00
2014-5	2,0	0	1	0,00
2014-6	7,4	2	461	0,00
2015-5	0,3	0	0	0,00
2015-6	4,9	864	1940	0,45
2015-7	0,0	0	0	0,00
2015-8	3,5	49	421	0,12
2016-5	7,9	1	230	0,00
2016-6	2,8	39	570	0,07
2016-7	2,5	791	1826	0,43
2016-8	1,0	107	594	0,18
2017-6	3,9	3	41	0,07
2017-7	4,0	78	1803	0,04
2017-8	0,3	32	461	0,07
2017-9	0,0	18	724	0,02

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6. ve 7. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.26'da görülmektedir. Bu



yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık.(Çizelge 4.27-4.35)

Çizelge 4.27. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1438	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	122	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	29	Arnavutköy
4	Yeniköy Biyolojik	2008	85	Arnavutköy
2009 yılı Arnavutköy toplam			<b>1.674</b>	

Çizelge 4.28. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1582	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	145	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	32	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	474	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	159	Arnavutköy
6	Çanakça Biyolojik	2010	281	Arnavutköy
7	Yeniköy Biyolojik	2008	109	Arnavutköy
2010 yılı Arnavutköy toplam			<b>2.782</b>	

Çizelge 4.29. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1465	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	315	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	58	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	476	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	144	Arnavutköy
6	Yazlık Köyü Biyolojik	2010	137	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	389	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	137	Arnavutköy
9	Yeniköy Biyolojik	2008	85	Arnavutköy
2011 yılı Arnavutköy toplam			<b>3.206</b>	

Çizelge 4.30. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1.279	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	273	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	70	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	635	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	199	Arnavutköy
6	Yazlık Biyolojik	2012	137	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	751	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	218	Arnavutköy
9	Boyalık Biyolojik	2011	316	Arnavutköy
10	Yeniköy Biyolojik	2008	65	Arnavutköy
2012 yılı Arnavutköy toplam			<b>3.943</b>	

Çizelge 4.31. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1.936	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	332	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	84	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	613	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	193	Arnavutköy
6	Yazlık Biyolojik	2012	140	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	841	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	619	Arnavutköy
9	Boyalık Biyolojik	2011	882	Arnavutköy
10	Yeniköy Biyolojik	2008	83	Arnavutköy
2013 yılı Arnavutköy toplam			<b>5.723</b>	

Çizelge 4.32. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1.569	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	226	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	83	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	566	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	265	Arnavutköy
6	Yazlık Biyolojik	2012	476	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	962	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	456	Arnavutköy
9	Boyalık Biyolojik	2011	905	Arnavutköy
10	Karaburun Biyolojik	2014	1.398	Arnavutköy
11	Yeniköy Biyolojik	2008	66	Arnavutköy
2014 yılı Arnavutköy toplam			<b>6.972</b>	

Çizelge 4.33. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1.154	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	296	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	91	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	563	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	202	Arnavutköy
6	Yazlık Biyolojik	2012	345	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	435	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	642	Arnavutköy
9	Boyalık Biyolojik	2011	469	Arnavutköy
10	Karaburun Biyolojik	2014	1.842	Arnavutköy
11	Yeniköy Biyolojik	2008	94	Arnavutköy
2015 yılı Arnavutköy toplam			<b>6.133</b>	

Çizelge 4.34. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	2.274	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	246	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	109	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	613	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	127	Arnavutköy
6	Yazlık Biyolojik	2012	212	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	602	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	251	Arnavutköy
9	Boyalık Biyolojik	2011	446	Arnavutköy
10	Karaburun Biyolojik	2014	2.288	Arnavutköy
11	Durunköy Biyolojik	2016	103	Arnavutköy
12	Yeniköy Biyolojik	2008	136	Arnavutköy
2016 yılı Arnavutköy toplam			<b>7.407</b>	

Çizelge 4.35. Arnavutköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

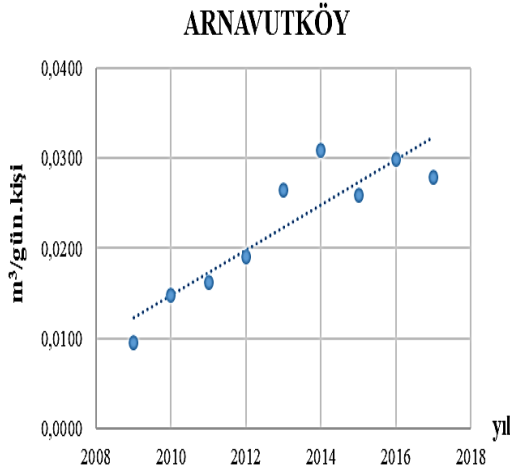
Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Terkos İleri Biyolojik	2000	1.993	Arnavutköy
2	Akalan Biyolojik Paket	2008	348	Arnavutköy
3	Belgrat Biyolojik Paket	2008	92	Arnavutköy
4	Kestanelik Biyolojik	2010	782	Arnavutköy
5	Örcünlü Biyolojik	2010	115	Arnavutköy
6	Yazlık Biyolojik	2012	337	Arnavutköy
7	Çanakça Biyolojik	2010	694	Arnavutköy
8	Oklalı Biyolojik	2011	435	Arnavutköy
9	Boyalık Biyolojik	2011	389	Arnavutköy
10	Karaburun Biyolojik	2014	1.642	Arnavutköy
11	Dursunköy Biyolojik	2016	347	Arnavutköy
12	Yeniköy Biyolojik Paket	2008	146	Arnavutköy
2017 yılı Arnavutköy toplam			<b>7.320</b>	

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının da arttığı görülmüş ve kirlilik değerleri tam olarak bağdaştırılamamıştır. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeciliğin yapıldığını gösteriyor olsada, daha sağlıklı bir yorum yapabilmek için bu parametreyi için kirlilik yükü getiren nüfus artışı ile birlikte düşündük. Bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.




Şekil 4.36'da oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.36) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.36. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı.(Arnavutköy özelinde).

<b>Yıl</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>Toplam Nüfus</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün.kişi)</b>
2009	1.674	175.871	0,0095
2010	2.782	188.011	0,0148
2011	3.206	198.230	0,0162
2012	3.943	206.299	0,0191
2013	5.723	215.531	0,0266
2014	6.972	225.670	0,0309
2015	6.133	236.222	0,0260
2016	7.407	247.507	0,0299
2017	7.320	261.655	0,0280



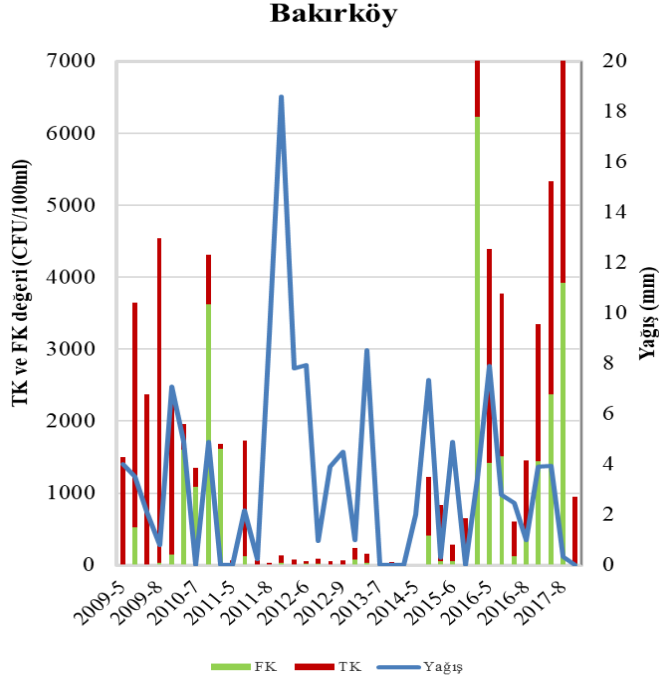
(A)

 : Mevcut A.A.Tesisleri, 
  : Yapımı devam eden A.A. Tesisleri, 
  : Yapımı planlanan A. A. Tesisleri.

Şekil 4.36. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

#### 4.2.2. Bakırköy

Bakırköy istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge.4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin arttığı görülmektedir. Bakırköy için yağış olan dönemler, olmayan dönemlerdeki kirlilik verileri ile oranlandığında FK değerinin 2,2 kat, TK değerinin ise 6,9 kat arttığı görüldüğü bu değerler zorunlu değerlerin altında yer almaktadır. Yağışsız dönem sonrasında meydana gelen yağışın sistemde birikmiş olan atık yükünün normalden daha kısa sürede ulaştığı tesislerde ani yüklenmeye sebebiyet verdiği öngörülmüştür. Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta şudur ki; yağışsız dönemden sonraki yağış sistemde etkili olmakta ve sistemdeki açığı meydana çıkarmaktadır. Kurak dönem sonrasında meydana gelen yağış dönemleri incelenmiş ve kirlilik yükünün istatistiksel ortalamasının üstünde çıktığı görülmüştür. Bu bölgede yağış'ın olduğu dönemlerde nehirler ve derelerde biriken kirlilik yağışla beraber Marmara Denizi'ne taşınmış, kirlilik konsantrasyonunu arttırmıştır.



Şekil 4.37. Bakırköy özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Bakırköy özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 5.,6.,7. ve 8. aylarında, 2010 yılının 5. ayında, 2011 yılının 6. ayında, 2015 yılının 8. ayında, 2016 yılının 5.,6. ve 8. aylarında ve 2017 yılının 6.,7. ve 8. aylarında TK verilerinde, FK verilerinde ise 2009 yılının 6. ayı, 2010 yılının 6.,7.,8. ve 9. aylarında, 2014 yılının 6. ayında, 2015 yılının 8. ayında, 2016 yılının 5., 6. ve 8. aylarında, 2017 yılının 6., 7. ve 8. ylarında kılavuz/zorunlu değerlerin üzerinde değerlere ulaştığı görülmektedir.

2009 ve 2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin başlıca sebebi, bölgenin uzun yıllar ıslah çalışmaları devam eden üç derenin üzerine yanlış yapılaşma sonucu kurulmuş olması olarak söylenebilir. Bu derelerden ilki, Başakşehir ilçesinin doğu kesimlerinde bir kaynaktan doğan, Bağcılar ve Bahçelievler ilçelerinden akarak, Bakırköy ilçesi sınırları içinde sularını Marmara Denizi'ne döken 42 km uzunluğundaki Ayamama Deresi'dir.

Küresel iklim değişikliklerine bağlı olarak yaşanan ani ve şiddetli yağışlar ile kuraklık, İstanbul'un birçok deresi gibi Ayamama Deresi'ni de son derece olumsuz etkilemiş 2009 yılı Eylül ayında Ayamama Havzası'na düşen yaklaşık 500 yıllık debideki yağışlar



sebebiyle Ayamama Deresi taşmış, mevcut dere kesiti yağışları taşıyamayarak yüzyılın en büyük sel felaketine dönüşmüş adı “Katil Ayamama” olarak gazete manşetlerinde görülmüştür. Eski kaynaklara bakıldığında, 1995 yılında yaşanan sel felaketi ve 1999 yılındaki depremde derenin taşıdığı alüvyonlu toprağın zemini yumuşatması sonucu, özellikle Ataköy bölgesinde ağır hasarlar oluşturan bu derenin bölge için ciddi bir kirlilik kaynağı olduğu görülmektedir.

70’li yıllara kadar derenin geçtiği Ataköy semtinde, Baruthane Komutanlığı arazisi içinde bir ayazma (Hristiyanların kutsal su kaynaklarına verdiği isim) bulunuyordu. Yanlış şehirleşme politikaları ile bölge imara açılınca dere yatağı değiştirilmiştir. 90’lı yıllarda yaşanan sel felaketlerinden 18 yıl sonra (28 Ağustos 2008 ) Ayamama Deresi ıslah çalışmaları E-5 Karayolu altında tarihinde başlamıştır. 2009 yılında yaşanan sel felaketi üzerine, dere üzerinde su akışının daraldığı noktalarda eskisine nispetle yer yer 4 katına kadar varan genişletmeler yapılmış olsada dere yataklarında özel mülkiyete konu birçok parsel bulunduğundan bu güzergahlarda kamulaştırma gerektiğinden ıslah çalışmaları gecikmektedir [59].



Bölgede bulunan ikinci dere ise, Sultangazi, Esenler, Bağcılar, Bahçelievler ve Bakırköy İlçeleri'nden geçen, bu bölgelerin atıksularını taşıyarak Bakırköy bölgesinden Marmara Denizi'nin kirlenmesine sebep olan Tavukçu Deresi (Siyavuşpaşa deresi)'dir. Bu deredeki ıslah çalışmaları İSKİ ve İBB tarafından 1995 yılında başlatılmış olsa da, bölgenin sağanak yağışlardan etkilendiği ve bölgede yağışlar sonrası taşkınların meydana geldiği yani bu bölgedeki ıslah çalışmalarının kamulaştırmaların geciktirmesi nedeniyle pekte başarılı olmadığı yaşanan acı tecrübelerle görülmektedir. İSKİ faaliyet raporlarına göre 2010 yılında ıslah edildiği söylenen Tavukçuderesi, Temmuz 2014 yılında taşmış ve Bağcılar Fatih Sultan Mahallesiindeki evler sular altında kalmıştır [60].

2014 yılında yaşanan taşkından sonra 2015 yılında dere ile ilgili İSKİ tarafından yapılan açıklamada, Tavukçu Deresi'nin 5.855 metrelik kısmının ıslahı edildiği ve Ataköy İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi'nde deneme çalışmalarının başlamasıyla birlikte, Tavukçu Deresi'ne dökülen atıksular inşa edilen atıksu sistemiyle arıtma tesisine ulaştırıldığı, 50.000 metreyi bulan atıksu hattının ve dere ıslah çalışmasının yaklaşık 160 Milyon TL'ye mal olduğu, bölgede ayrıca geçmişte adı su taşkınlarıyla anılan, Çiftlik ve Yunus Emre Meydanları'nda bulunan dere menfezleri de yenilerek muhtemel su baskınlarının önüne geçilmesi için önlemler alındığı beyan edilmiştir [61].

Bölgede bulunan üçüncü dere ise, Marmara Denizi'nden Zeytinburnu, Bakırköy, Bağcılar, Güngören, Esenler ve Bayrampaşa ilçelerinden geçen kolları ile birlikte yaklaşık 21.5 km'yi bulan Çırpıcı Deresi'dir. Bakırköy ilçesi sınırları içerisinde kalan Çırpıcı deresinin 2 kolunun yaklaşık uzunluğu  $2500 \text{ m} + 2900 \text{ m} = 5400 \text{ m}$  metredir. Bu derenin de katkısıyla bölgede taşkına maruz derelerinin toplam uzunluğu 11.300 metreye ulaşmaktadır ve bölgeden Marmara'ya taşınan kirliliğin temelini oluşturmaktadırlar.



Şekil 4.39. Tavukçu deresinin görünümü.

2011, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinden bir diğeri, temeli 26 Şubat 2011 tarihinde atılan Asya ve Avrupa yakalarını, Kennedy Caddesi'nde Kumkapı ile D-100 Karayolu'nda Koşuyolu mevkiî güzergahında deniz tabanının altından bağlayan ve boğaz geçişine imkan sağlayan 14,6 km'lik karayolu tüneli olan Avrasya tüneli (İstanbul Boğazı Karayolu Tüp Geçiş Projesi) çalışmalarının sırasinda hafriyat çalışmalarından sonucunda Marmara Denizi'ne yüksek oranda kirlilik taşındığı düşünülmektedir. Bu kirlilik kaynağı Beykoz ve Kadıköy bölge özelinde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

2009 ve 2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinden bir diğeri, Bakırköy bölgesinde devam eden inşaat faaliyetleridir.

Çizelge 4.37. Bakırköy özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Bakırköy -FK	Bakırköy - TK	FK:TK
2009-5	4	0	1500	0,00
2009-6	3,5	530	3116	0,17
2009-7	2,1	0	2367	0,00
2009-8	0,8	30	4516	0,01
2010-5	7,1	145	2314	0,06
2010-6	4,9	1603	362	4,43
2010-7	0,0	1092	264	4,14
2010-8	4,9	3625	683	5,31
2010-9	0,0	1617	67	24,13
2011-5	0,0	13	47	0,28
2011-6	2,2	124	1609	0,08
2011-7	0,3	13	50	0,26
2011-8	9,2	5	28	0,18
2011-9	18,6	35	100	0,35
2012-5	7,8	2	80	0,03
2012-6	8,0	21	37	0,57
2012-7	1,0	25	58	0,43
2012-8	3,9	4	53	0,08
2012-9	4,5	10	60	0,17
2013-5	1,0	73	170	0,43
2013-6	8,5	28	126	0,22
2013-7	0,0	7	29	0,24
2013-8	0,0	13	27	0,48
2013-9	0,0	13	14	0,93
2014-5	2,0	0	1	0,00
2014-6	7,4	407	816	0,50
2015-5	0,3	51	787	0,06
2015-6	4,9	58	225	0,26
2015-7	0,0	99	550	0,18
2015-8	3,5	6233	16200	0,38
2016-5	7,9	1416	2975	0,48
2016-6	2,8	1509	2266	0,67
2016-7	2,5	123	481	0,26
2016-8	1,0	366	1083	0,34
2017-6	3,9	1441	1905	0,76
2017-7	4,0	2376	2956	0,80
2017-8	0,3	3927	5840	0,67
2017-9	0,0	20	925	0,02

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) genelde 6., 7. ve 8. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.37’de görülmektedir.

Bu yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25] koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık (Çizelge 4.38-4.46).

Çizelge 4.38. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy Biyolojik	1996	8.877	Bakırköy

Çizelge 4.39. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri	2010	315.000	Bakırköy

Çizelge 4.40. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	320.808	Bakırköy

Çizelge 4.41. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	329.648	Bakırköy

Çizelge 4.42. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	390.066	Bakırköy

Çizelge 4.43. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	438.431	Bakırköy

Çizelge 4.44. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	435.290	Bakırköy

Çizelge 4.45. Bakırköy'deki atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	377.931	Bakırköy

Çizelge 4.46. Bakırköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	407.125	Bakırköy

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının değişmediği görülmüştür.

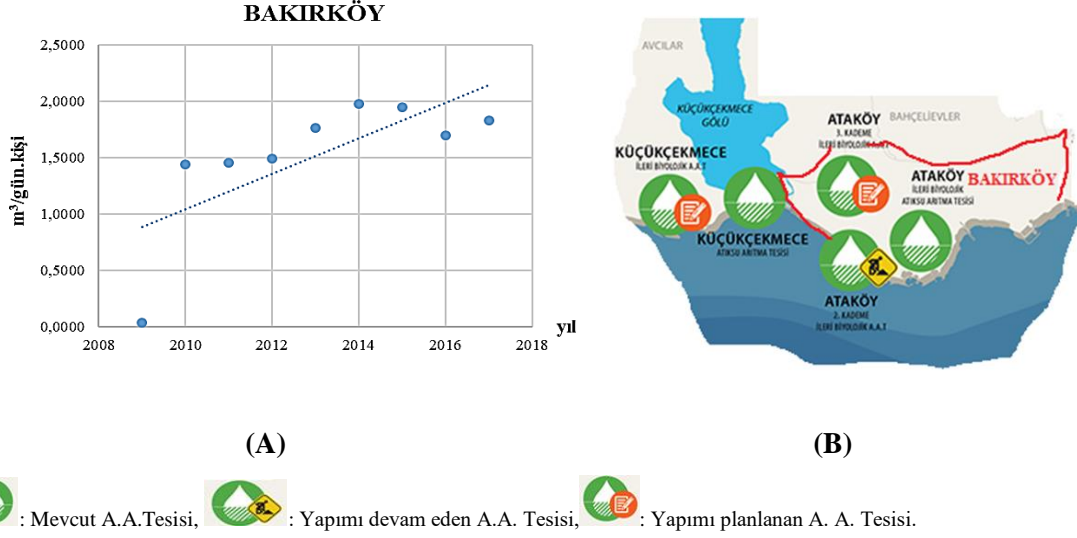
Bölgedeki Atıksu arıtma tesisin artan nüfusun ihtiyacını karşılayıp karşılamadığını anlayabilmek için kirlilik yükünü nüfus verileri ile birleştirdik. Bölgedeki Atıksu arıtma tesisinin günlük kapasitesinin, o bölgedeki nüfus'a oranının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Çizelge 4.47. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı. (Bakırköy özelinde)

<b>Yıl</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>Toplam Nüfus</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün.kişi)</b>
2009	8.877	218.352	0,0407
2010	315.000	219.145	1,4374
2011	320.808	220.663	1,4538
2012	329.648	221.336	1,4894
2013	390.066	220.974	1,7652
2014	438.431	221.594	1,9785
2015	435.290	223.248	1,9498
2016	377.931	222.437	1,6990
2017	407.125	222.370	1,8308

Şekil 4.40'da oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.47) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek yeni Tesis kurulumu yapılmamış olsada mevcut tesisin kapasitesi yıl ve yıl belediye tarafından arttırıldığı görülmektedir.





Şekil 4.40. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

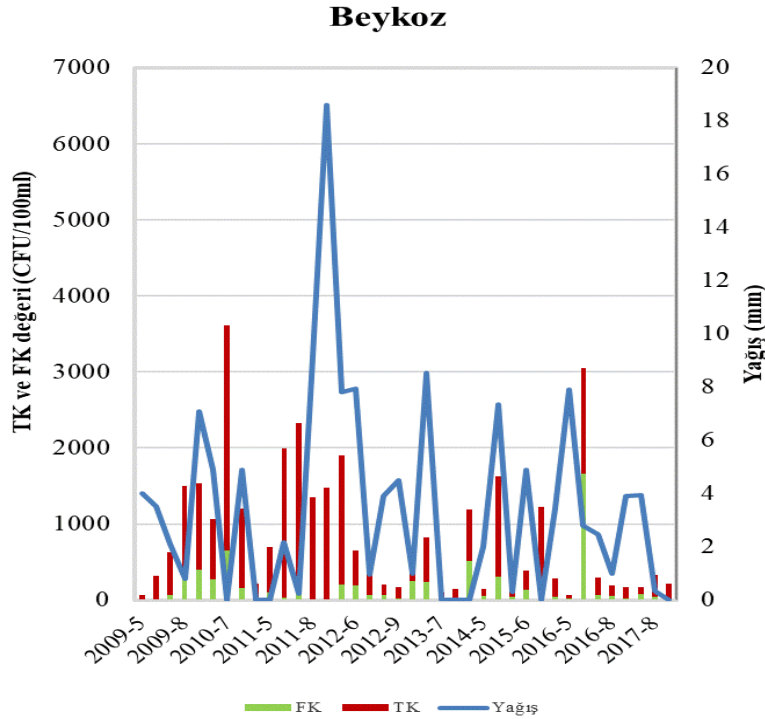
Ancak 2017 İSKİ raporlarından edindiğimiz bilgiler ışığında oluşturduğumuz tabloyu değerlendirdiğimizde (Çizelge 4.48) Ataköy İleri Biyolojik Atıksu Arıtma tesisinin günlük kapasitesi  $400.000 m^3/gün$  iken, ortalama arıtılan atıksu miktarının tesisin kapasitesinin üzerinde olduğu ( $407.125 m^3/gün$ ) görülmektedir. Bölgede bulunan ve ıslahları devam eden dereler de düşünüldüğünde ani bir yağış olduğunda günlük seyirde bile kapasitesinin üzerinde atıksu arıtması gereken tesisin bölgeye yetmediği açıkça görülmektedir. Ani yağışlarda yada tesiste bakım-onarımın gerçekleştiği durumlarda bölgedeki Atıksuların arıtılmadan Marmara Denizi'ne kirlilik olarak girdiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.48. İstanbul'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Kapasite ( $m^3/gün$ )	Ort. Arıtılan Atıksu ( $m^3/gün$ )	İlçe
1	Ataköy İleri Biyolojik	2010	400.000	407.125	Bakırköy

### 4.2.3. Beykoz

Beykoz istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge.4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin azaldığı görülmektedir. Yani bölgede meydana gelen yağışlarla birlikte bölgedeki derelerdeki debinin arttığı ve kirliliğin seyredildiği görülmektedir. Beykoz bölgesi için dereler ana kirlilik kaynağı değildir yorumu yapılabilir.



Şekil 4.41. Beykoz özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Beykoz özelinde için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 8. ayında, 2010 yılının 5., 7. ve 8. aylarında, 2011 yılının 6., 7., 8. ve 9. aylarında, 2012 yılının 5. ayında, 2014’ün 6. ayında, 2015 yılının 7. ayında ve 2016’nın 6. ayında TK verilerinde, 2010 yılının 5., 6. ve 7. aylarında, 2012 yılının 5. ayında, 2013 yılının 5., 6. ve 9. aylarında, 2014’ün 6. ayında, ve 2016 yılının 6. ayında FK verilerinde kılavuz değerden aşım gözlemlenmiştir.

2014-2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinin başında, bölgede 19 Nisan 2014 tarihinde Asya kıtasındaki Haydarpaşa Şantiyesi’nde tünel kazı çalışmaları başlayan, TBM (Tunnel Boring Machine) sistemiyle

deniz tabanının altında günde 8-10 metre ilerleyerek 3.344 metrelik kazının tamamlanmasıyla oluşturulan, ve 20 Aralık 2016 tarihinde açılan Avrasya Tüneli'nin inşaa çalışmasının olduğu düşünölmektedir. Ayrıca Avrasya Tüneli yapım çalışmaları sırasında kirlilik bakımından sadece Beykoz bölgesi değil, Kadıköy ve Bakırköy bölgelerinde etkilendiği sonucuna varılmıştır.



(A)



(B)

Şekil 4.42. Avrasya Tüneli'nin 3D-gösterimi(A) ve Tünel'in yapımında kirlilik bakımından etkilenen bölgeler.

İstanbul'un Avrupa ve Asya yakalarını karayoluyla bağlayan İstanbul Boğazı'nı deniz tabanının altından geçen 5,4 km uzunluğundaki iki katlı tüneli de kapsayan toplam 14,6 km'lik bir güzergâhta, Kazlıçeşme ile Göztepe arasında inşa edilmiş bu tünel

tamamlandıktan sonrada, iki kıta arasındaki günde 100 bin aracı aşan kapasitesi ile, bölgeye yeni bir kirlilik kaynağı olmaya devam etmektedir.

Beykoz istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin azaldığı görülmüş olsada bazı dönemlerde de (2014'ün 6. ayında) yağışla birlikte kirliliğin arttığı görülmektedir. Bu kirliliğin sebebinin de bölgede bulunan, Kocaeli ilinin Gebze ilçesine bağlı Tepecik köyü yakınlarından doğarak, İstanbul ili sınırları içine giren Pendik ve Çekmeköy ilçelerinden geçerek Beykoz ilçesinde Karadeniz'e dökülen Riva Deresi (Çayağzı Deresi)'dir.

Zamanında yerel çapta balıkçılık etkinliklerinin de yürütüldüğü dere, son yıllarda sanayi kuruluşları ve atık suların tam arıtılmadan dereye verilmesi nedeniyle büyük çapta kirlilik sorunu yaşamaktadır. Dere ve çevresindeki yeşil alanlarda Türkiye'de nadir görülen türlerle birlikte endemik bitkiler de tehlike altındadır.

Ayrıca, 2013 yılından itibaren İstanbul'un yeni çalgın projeleri arasında yer alan "Kanal Riva Projesi" Beykoz Belediyesi ve Beykoz Kanal Riva Turizm Geliştirme ve Yatırımcıları Derneği koordinasyonunda Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Orman ve Su işleri Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, İstanbul DSİ Müdürlüğü, İstanbul 14. Bölge Müdürlüğü, Beykoz Kanal Riva Turizm Geliştirme ve Yatırımcılar Derneği, Karayolları Müdürlükleri, Tarım İl Müdürlükleri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Beykoz Belediyesi, İSKİ, Beykoz Muhtarlar Derneği ortaklığıyla yürütülüyor ve bu proje ile derenin etrafına turizm tesisleri kurulması hedefleniyor olsada yaklaşık 10 yıldır dere temizlenememiş ve ıslah edilmemiştir. En son 2015 Ocak ayında yaşanan balık ölümleri derenin kirliliğini ortaya koymaktadır [62].

Kirlilik bakımından her ne kadar Riva deresi Karadeniz'i etkiliyor gibi gözüksede, Karadeniz'den Marmara'ya üst akımla su girişi meydana geldiğinden, Boğazdan itibaren Marmara'ya doğru kirlilikte bir birikme söz konusudur. Marmara'ya çıkan su açık denize doğru gidiyor olsa da, plajlar kıyılarda yer alıyor dolayısı ile Boğaz'ın suyu açık denize gitmekte ancak kıyılardan girdiler Marmara Denizi'nin iç akıntı döngülerine bağlı olarak değişmekte ve kirliliğe neden olmaktadır.

Ayrıca bölgedeki diğer bir dere olan ve Kadıköy'de bulunan eski Kurbağalıdere'yi andıran Göztepe Mahallesi'ndeki dere, kötü kokusuyla, görünümüyle bölgeye tehlike saçtığı, suyun renginin siyahlaştığı ve yağın yağmurlar sonrası Göztepe'deki bu derenin 2015 yılında taşıdığı şeklinde haberlere yansıyan ve Denizlerimize kirlilik yükü getiren başka bir örnektir. Taşkın'dan sonra bölge halkıyla yapılan röportajda “50 yıl öncesine kadar böyle bir derenin olmadığı ve yerinde ceviz ağaçlarının olduğu, Kavacık Köprüsü yakınlarında, Göksu Evleri'nin yanı başında devam eden inşaat nedeniyle son iki aydır suyun renginin siyaha döndüğü” öğrenilmiş ve burada da dere yatağının zamanında yer değiştirilmesinden kaynaklı bir kirlilik doğduğu açıkça görülmektedir [62].

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6., 7. ve 8. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.49'da görülmektedir. Bu yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,20 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda artılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Çizelge 4.49. Beykoz özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Beykoz -FK	Beykoz -TK	FK:TK
2009-5	4	0	60	0,00
2009-6	3,5	0	323	0,00
2009-7	2,1	60	570	0,11
2009-8	0,8	300	1195	0,25
2010-5	7,1	400	1130	0,35
2010-6	4,9	275	784	0,35
2010-7	0,0	645	2965	0,22
2010-8	4,9	155	1043	0,15
2010-9	0,0	0	210	0,00
2011-5	0,0	100	600	0,17
2011-6	2,2	33	1959	0,02
2011-7	0,3	100	2225	0,04
2011-8	9,2	0	1350	0,00
2011-9	18,6	0	1475	0,00
2012-5	7,8	200	1700	0,12
2012-6	8,0	191	457	0,42
2012-7	1,0	66	275	0,24
2012-8	3,9	64	137	0,47
2012-9	4,5	18	145	0,12
2013-5	1,0	250	353	0,71
2013-6	8,5	239	581	0,41
2013-7	0,0	12	93	0,13
2013-8	0,0	15	132	0,11
2013-9	0,0	515	680	0,76
2014-5	2,0	51	95	0,54
2014-6	7,4	304	1320	0,23
2015-5	0,3	46	189	0,24
2015-6	4,9	134	248	0,54
2015-7	0,0	60	1170	0,05
2015-8	3,5	46	243	0,19
2016-5	7,9	19	46	0,41
2016-6	2,8	1666	1387	1,20
2016-7	2,5	67	230	0,29
2016-8	1,0	49	143	0,34
2017-6	3,9	22	141	0,16
2017-7	4,0	75	91	0,82
2017-8	0,3	37	296	0,13
2017-9	0,0	13	207	0,06

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık.(Çizelge 4.50-4.58)

Çizelge 4.50. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	6.879	Beykoz
2009 yılı toplam			<b>6.879</b>	

Çizelge 4.51. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Öğümce Biyolojik Paket	2010	52	Beykoz
2	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	24.147	Beykoz
2010 yılı toplam			<b>24.199</b>	

Çizelge 4.52. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Öğümce Biyolojik Paket	2010	31	Beykoz
2	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	29.208	Beykoz
2011 yılı toplam			<b>29.239</b>	

Çizelge 4.53. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Öğümce Biyolojik Paket	2010	168	Beykoz
2	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	39888	Beykoz
2012 yılı toplam			<b>40.056</b>	

Çizelge 4.54. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Öğümce Biyolojik Paket	2010	149	Beykoz
2	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	38.784	Beykoz
2013 yılı toplam			<b>38.933</b>	

Çizelge 4.55. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Öğümce Biyolojik Paket	2010	96	Beykoz
2	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	50.163	Beykoz
2014 yılı toplam			<b>50.259</b>	

Çizelge 4.56. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Cumhuriyet	2013	322	Beykoz
2	Öğümce Biyolojik Paket	2010	224	Beykoz
3	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	66.499	Beykoz
2015 yılı toplam			<b>67.045</b>	



Çizelge 4.57. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Cumhuriyet	2013	586	Beykoz
2	Öğümce Biyolojik Paket	2010	279	Beykoz
3	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	62.421	Beykoz
2016 yılı toplam			<b>63.286</b>	

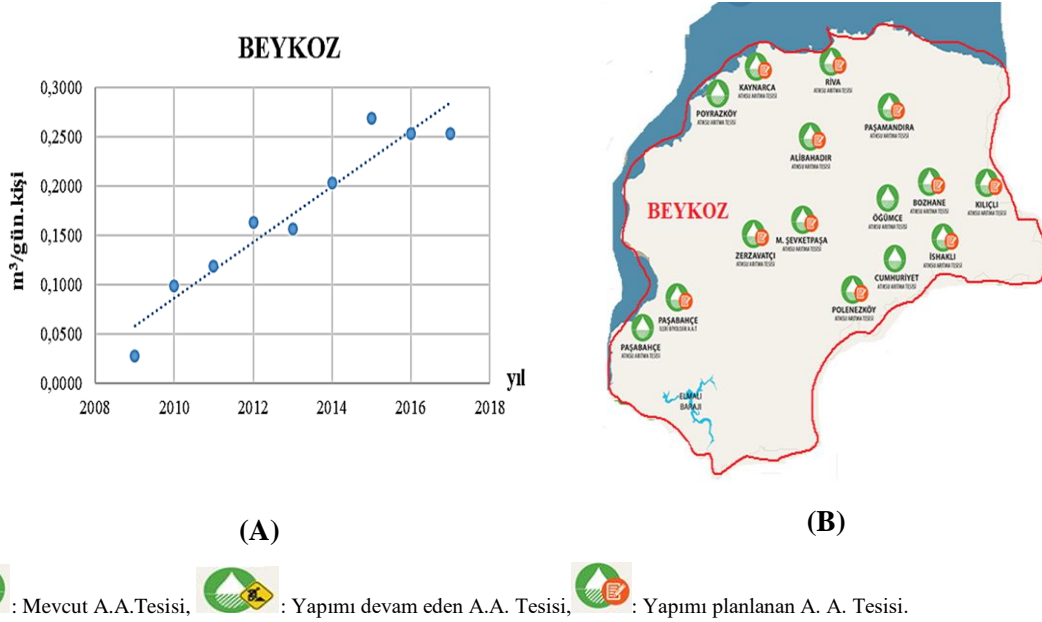
Çizelge 4.58. Beykoz'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Cumhuriyet	2013	726	Beykoz
2	Öğümce Biyolojik Paket	2010	203	Beykoz
3	Poyrazköy Biyolojik Paket Atık Su Arıtma Tesisi	2017	94	Beykoz
4	Paşabahçe Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2009	62.495	Beykoz
2017 yılı toplam			<b>63.518</b>	

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının arttığı görülmüş olsada, ortalama arıtılan atıksu miktarlarının 2016 ve 2017 yıllarında düştüğü görülmektedir. Bölgedeki belediyeçiliği daha sağlıklı bir biçimde değerlendirebilmek için, bu parametreyi kirlilik yükü getiren nüfus artışı ile birlikte değerlendirdik. Bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracığını düşündük.

Çizelge 4.59. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranı.(Beykoz özelinde).

Yıl	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu ( $m^3/gün$ )	Toplam Nüfus	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu ( $m^3/gün.kişi$ )
2009	6.879	244.137	0,0282
2010	24.199	246.136	0,0983
2011	29.239	247.284	0,1182
2012	40.056	246.352	0,1626
2013	38.933	248.056	0,1570
2014	50.259	248.071	0,2026
2015	67.045	249.727	0,2685
2016	63.286	250.410	0,2527
2017	63.518	251.087	0,2530



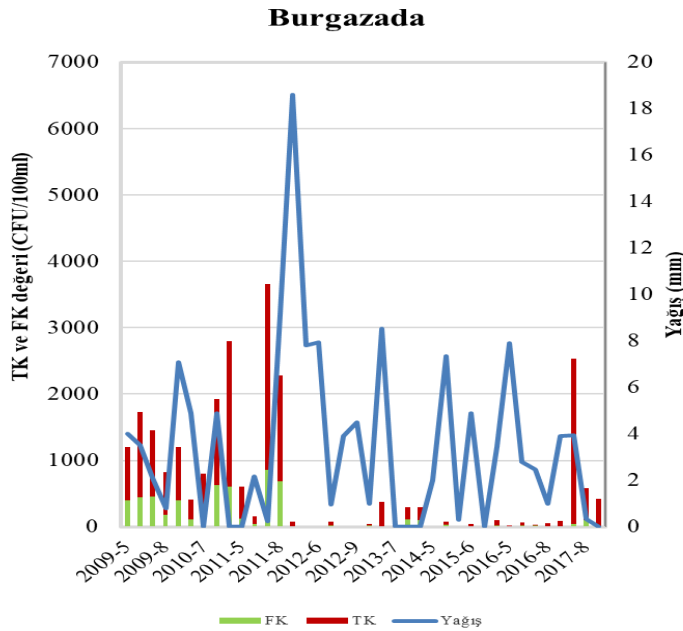
Şekil 4.43. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

Şekil 4.43’de oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.59) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte

gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.

#### 4.2.4. Burgazada

Burgazada istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde TK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin azaldığı görülsede, FK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin 1,23 kat arttığı görülmektedir. Bu da yağışlı havalarda Fekal kirlilik kaynağının başlıca sebebi olan kanalizasyon sularının veya Adalarda yaşayan hayvanların (özellikle At) dışkısal atıklarının deniz suyu ile karıştığını göstermektedir.



Şekil 4.44. Burgazada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Burgazada özelinde için EK-3.1 ve EK 3.2'de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 6., 7. ve 8. aylarında, 2010 yılının 8. ve 9. aylarında, 2011 yılının 7. ve 8. aylarında, 2017 yıllarının 7. ayında TK verilerinde, 2010 yılının 5., 8. ve 9. aylarında ve 2011 yılının 7. ve 8. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlemlenmiştir.

Adalar genelinde TK ve FK verilerinin yüksek değerlerde seyretmesinin başlıca sebepleri, bölgede kanalizasyon sularının denize derin deşarj ile verilmesi (bakınız Bölüm 4.2.5.) ve bölgede Atıksu arıtma tesislerinin yer almaması olarak düşünülmektedir.

Ayrıca 18 Ağustos 2015'te yapılan bir haberden edinilen bilgilere göre, “3 yıldır ıslah çalışması süren, Marmara'ya kirlilik saçan ve kısa bir süre önce dayanılmaz hale geldikten sonra temizleme çalışmalarının başladığı Kurbağalıdere'de temizleme çalışmalarında çıkarılan atıklar, balıkçıların avlanmasının yasak olduğu Adalar bölgesine boşaltılıyor.” “Kazar-6 isimli gemideki kepçe ile Kurbağalıdere'nin tabanındaki atıklar toplanarak Dökü isimli gemilere yükleniyor. Marinetraffic isimli siteden bu gemilerin nasıl bir rota izlediğine bakıldığında ise atıkların Marmara Denizi açıklarına ve Ada'lara götürüldüğü açıkça görülüyor”[63].

Bu kaynaktan edinilen bilgiler ışığında Adalar'ın kirlilik yükünün sadece bölgeden kaynaklı olmadığı başka bölgelerinde kirlilik yükünü sularında barındırdığı görülmektedir.

2010 yılının 5., 8. ve 9. aylarında ve 2011 yılının 7. ve 8. aylarında FK verilerinde kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebebinin başlıca nedeninin bölgede ulaşımın faytonlarla sağlanıyor olmasıdır. Verilerden de anlaşıldığı gibi turizmin canlandığı ve Adalar bölgesinde nüfus'un arttığı dönemlerde, hayvansal atıkların uygun şekilde atılmaması bölgedeki fekal koliform kaynağının temelini oluşturmakta ve oluşan fekal kirliliğin deniz yüzey suyuna taşındığı düşünülmektedir.

Ayrıca bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) yaz aylarında oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.60'da görülmektedir. Bu yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57].



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)

Şekil 4.45. Kurbağalı dereeden çıkarılan atıklar (A ve B), Atıkların Adalar bölgesine bırakılması (C ve D) ve atık bırakmada izlenen rota (E).

Çizelge 4.60. Burgazada özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Burgazada- FK	Burgazada- TK	FK:TK
2009-5	4	400	800	0,50
2009-6	3,5	440	1293	0,34
2009-7	2,1	460	1000	0,46
2009-8	0,8	180	640	0,28
2010-5	7,1	400	800	0,50
2010-6	4,9	107	300	0,36
2010-7	0,0	0	800	0,00
2010-8	4,9	625	1300	0,48
2010-9	0,0	600	2200	0,27
2011-5	0,0	120	480	0,25
2011-6	2,2	44	116	0,38
2011-7	0,3	860	2800	0,31
2011-8	9,2	680	1600	0,43
2011-9	18,6	0	80	0,00
2012-5	7,8	0	0	0,00
2012-6	8,0	0	0	0,00
2012-7	1,0	20	55	0,36
2012-8	3,9	0	0	0,00
2012-9	4,5	0	0	0,00
2013-5	1,0	20	20	1,00
2013-6	8,5	0	380	0,00
2013-7	0,0	12	20	0,60
2013-8	0,0	110	180	0,61
2013-9	0,0	100	200	0,50
2014-5	2,0	2	6	0,33
2014-6	7,4	35	40	0,88
2015-5	0,3	0	0	0,00
2015-6	4,9	4	40	0,10
2015-7	0,0	20	30	0,67
2015-8	3,5	15	80	0,19
2016-5	7,9	9	12	0,75
2016-6	2,8	20	48	0,42
2016-7	2,5	14	21	0,67
2016-8	1,0	10	40	0,25
2017-6	3,9	8	75	0,11
2017-7	4,0	45	2490	0,02
2017-8	0,3	97	482	0,20
2017-9	0,0	10	410	0,02

Çizelge 4.61. 2009-2017 yılları arasındaki nüfus verileri  
(Adalar özelinde).

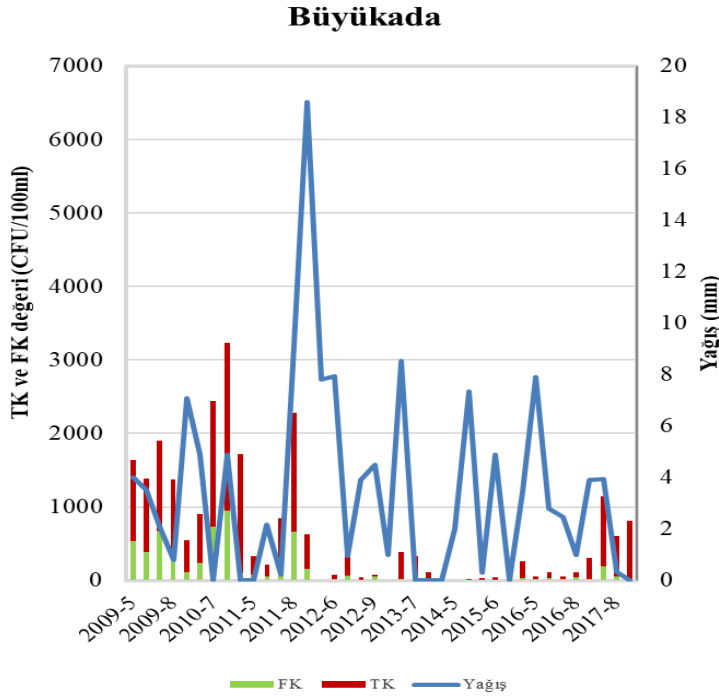
Yıl	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	Toplam Nüfus	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün.kişi sayısı)
2009	-	14.341	-
2010	-	14.221	-
2011	-	13.883	-
2012	-	14.552	-
2013	-	16.166	-
2014	-	16.052	-
2015	-	15.623	-
2016	-	14.478	-
2017	-	14.907	-

Adalar'da Atıksu Arıtma Tesisi olmadığından, 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı grafiği oluşturulamamıştır. Sadece yıllara göre nüfus verilerine Çizelge 4.61'de yer verilmiştir.

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki nüfus verileri incelendiğinde yıl ve yıl nüfusta düzenli bir artış yada azalışın olmadığı görülmüş ve bölgeye belirli dönemlerde gelen turist sayıları ve bölgede yaz aylarında talep gören işletmeler kirlilik değerlerini arttırmaktadır.

#### 4.2.5. Büyükada

Büyükada istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde TK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin azaldığı görülmüş, FK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin 1,26 kat arttığı görülmektedir. Bu da yağışlı havalarda Fekal kirlilik kaynağının başlıca sebebi olan kanalizasyon sularının veya Adalarda yaşayan hayvanların (özellikle At) dışkısal atıklarının deniz suyu ile karıştığını göstermektedir.



Şekil 4.46. Büyükada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Büyükada özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 5., 6., 7. ve 8. aylarında, 2010 yılının 7., 8. ve 9. aylarında ve 2011 yılının 8. ayında TK verilerinde, 2010 yılının 6., 7. ve 8. aylarında ve 2011 yılının 8. ayında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir. Bu aşımaların sebepleri Bölüm 4.2.4 Burgazada başlıklı bölümde Adalar’daki kirlilik üzerinden anlatılmıştır.

13 Temmuz 2009 yılında İstanbul Adaları kültür ve tabiat varlıklarını koruma derneğinin, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü’ ne yazdığı dilekçe’de yer alan “ 2008 yılında İSKİ tahliye hattındaki hata yüzünden Heybeliada Çam Limanı uzun süre büyük bir kanalizasyon kirliliğiyle karşılaşmıştır. Benzer şekilde daha önce Büyükada Kumsal mevkiinde adalılar denize girdiği noktada İSKİ tahliye hatası sonucu denizde yüzenlerin üzerine kanalizasyon boşalmıştır. Deniz kirliliğinin belirgin bir ifadesi olarak Sedefadası ve Büyükada arasındaki deniz, Niandros kıyıları ve Kurşun Burnu mevki (ki özellikle bu son iki bölge Adalıların her zaman midye topladığı alanlardır) artık yüzülemez olmuştur.



Derneğimiz Marmara Denizi suyundaki bu kirliliği ve nedenlerini kaygıyla izlemektedir. Bu konudaki bilgiler muhakkak belediyelerin ve İSKİ? nin elinde ölçümler, bilimsel tahliller ve raporlar şeklinde vardır.

1. İSKİ Adalar ilçesindeki atık suyu (kanalizasyonu) hangi yoğunlukta Adalar çevresinde hangi noktalara boşaltmaktadır?
2. Bu tahliyenin deniz suyunun kirlenmesi üzerindeki etkisi konusunda İSKİ? nin elinde bilimsel rapor var mıdır?
3. Bu tahliyenin deniz kirliliği üzerindeki etkisi hangi aralıklarla ne şekilde izlenmekte ve ölçülmektedir ve yapılan tahlillerin bilimsel sonuçlarına derneğimiz ne şekilde ulaşabilir?
4. Adalar ilçesinden denize boşaltılan kanalizasyon ne şekilde arıtılmakta ve arıtma sonucu ortaya çıkan atık ne şekilde tahliye edilmektedir?" Adalar'daki kanalizasyon sularının deşarjına ilişkin soruya İSKİ'nin cevabı,



T.C.  
İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI  
İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü



SAYI : M.34.O.İBB.5.01.04.13.02- 451859

21.08.2010

KONU: Deniz kirliliği

İSTANBUL ADALARI  
KÜLTÜR VE TABİAT VARLIKLARINI KORUMA DERNEĞİ  
Güzeller Sokak No: 30 Büyükdada/İSTANBUL

23 Eylül 2010

İLGİ: 01.08.2010 tarih ve 57 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda Marmara Denizi ve Adalar bölgesinin deniz kirliliği önleme çalışmaları hakkında bilgilendirme talep edilmektedir.

1994 yılından itibaren İSKİ İstanbul'un çevre sorunlarını çözmek için Türkiye'nin en büyük çevre koruma projelerine start verdi. Bu kapsamda kullanılmış suların çevreye zarar vermeden uzaklaştırılması için dev kuşaklama kolektörleri, tüneller, atıksu kanalları, kara ve deniz deşarj hatları ile arıtma tesisleri inşa edildi.

İSKİ İstanbul'un Marmara denizi kıyıları boyunca Küçükçekmece atıksu arıtma tesisi, Ataköy ileri biyolojik arıtma tesisi, Yenikapı atıksu arıtma tesisi, Kadıköy atıksu arıtma tesisi ve Tuzla biyolojik arıtma tesisi gibi büyük çevre projeleri gerçekleştirerek Marmara denizimizin korunması hususunda azami gayret göstermektedir.

Adalar ilçesinin evsel atıksuları kanalizasyon sistemi ile toplanarak ızgaralardan geçirildikten sonra ek tabloda belirtilen koordinatlarda ve derinliklerde deşarj edilmektedir.

Bilgilerinize rica ederiz.

Orman YILDIZ  
Atıksu Arıtma Tesisi Başkanı V.

Selami TAŞER  
Genel Müdür Yardımcısı V.

EK: Tesis Deşarj Noktaları Tablosu.

İSKİ Nürtepe Alibeyköy Caddesi 34406 Kağıthane-İSTANBUL  
Telefon: (0212)589 97 14 Fax: (0212) 589 85 19  
Elektronik Ağ: [www.iski.gov.tr](http://www.iski.gov.tr)

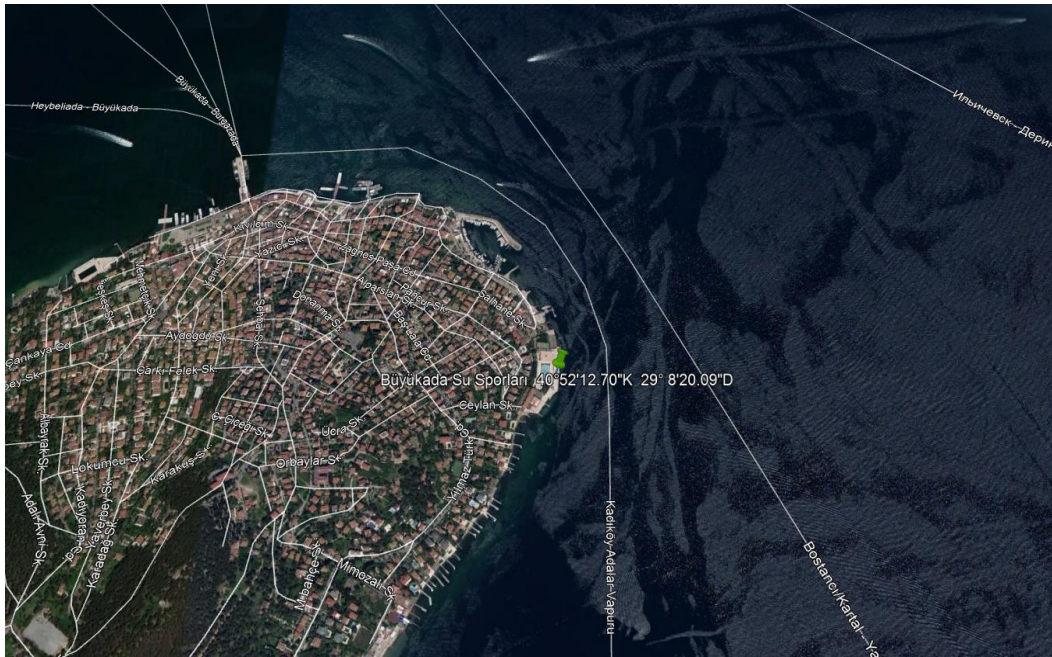
1.10.2010  
D-17

## KADIKÖY-ADALAR DERİN DENİZ DEŞARJ NOKTALARI

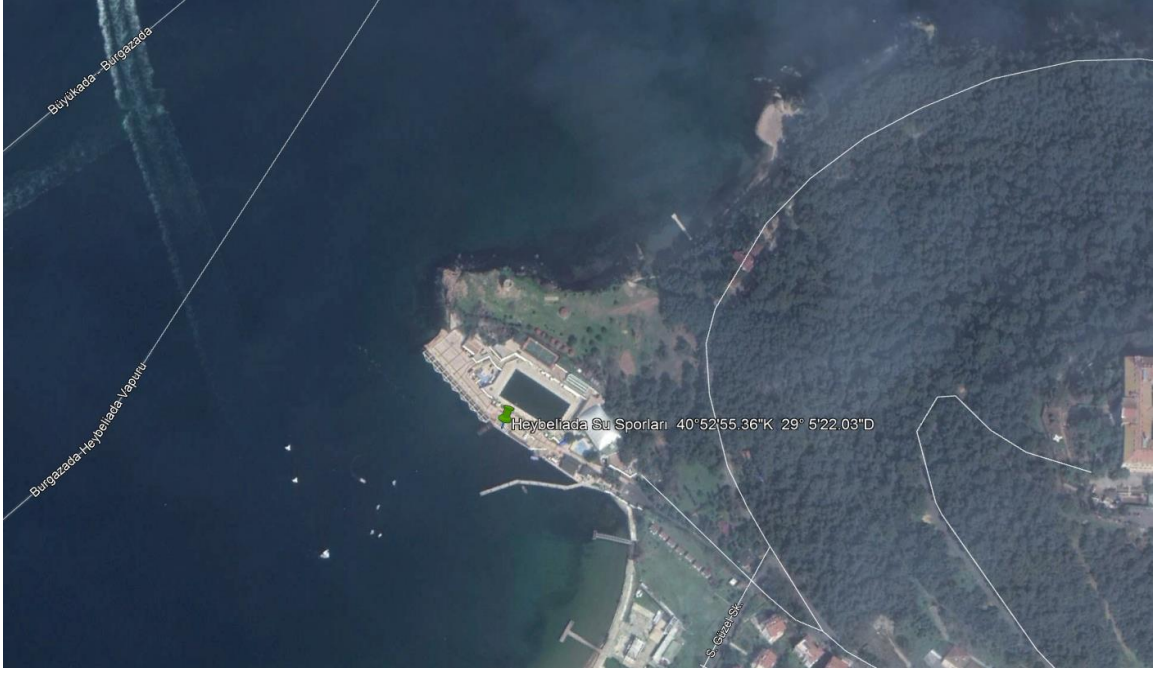
Sıra No	Denize Deşarj Yapılan Tesis	Ortalama Debisi m <sup>3</sup> / gün	Deşarj Noktası Koordinatları		Deşarj Türü	Derinliği (m)	Deşarj Hattı Uzunluğu (m)
			N	E			
1	Kadıköy A.A.T	400.000	40°59'58,71"	28°59'43,79"	Derin Deşarj	52	2300
2	Büyükkada Deşarj Pompa İstasyonu	2.600	40°52'22,42"	29°08'28,83"	Derin Deşarj	60	2000
3	Heybeliada P3 Pompa İstasyonu	2.000	40°52'06,39"	29°04'42,17"	Derin Deşarj	62	1010
4	Burgazada P2 Pompa İstasyonu	1.200	40°53'01,80"	29°03'27,26"	Derin Deşarj	30	945
5	Kınalıada Pompa İstasyonu	3.000	40°54'10,07"	29°02'57,46"	Derin Deşarj	45	1100

Ali İNCİ  
Aşya Böl. Atıksu Arıtma  
Şube Müdürü V.

şeklinde olmuştur [64]. İSKİ'nin verdiği bu cevaptan da anlaşıldığı gibi Adalar'daki evsel kirlilikler hiçbir arıtma işlemine tabi tutulmadan derin deşarj türü ile Marmara Denizi'ne verilmekte ve kirlilik meydana getirmektedir. Ayrıca İSKİ'nin tabloda verdiği derin deşarj noktalarının koordinatları ile kirlilik bakımından incelenen plajların koordinatlarını (Şekil 4.47-Şekil 4.50) kıyasladığımızda noktaların birbirlerine yakınlığından doğan bir kirliliğin olduğu da açıkça görülmektedir.



Şekil 4.47. Büyükkada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları.



Şekil 4.48. Heybeliada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları.



Şekil 4.49. Burgazada Su Sporları Kulübü Önü Koordinatları

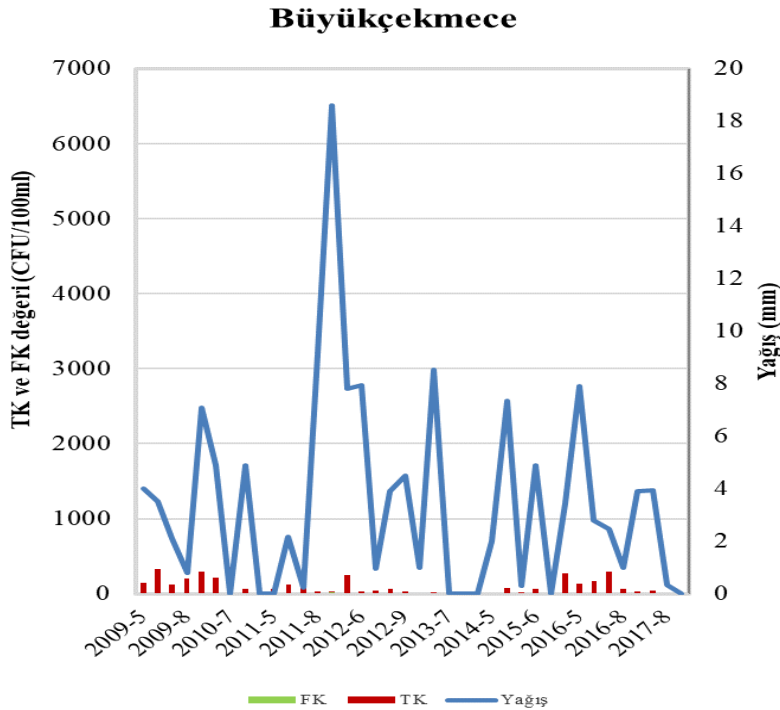


Çizelge 4.62. Büyükada özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Büyükada- FK	Büyükada- TK	FK:TK
2009-5	4	540	1100	0,49
2009-6	3,5	383	1004	0,38
2009-7	2,1	675	1228	0,55
2009-8	0,8	350	1026	0,34
2010-5	7,1	115	430	0,27
2010-6	4,9	233	668	0,35
2010-7	0,0	728	1708	0,43
2010-8	4,9	948	2280	0,42
2010-9	0,0	100	1620	0,06
2011-5	0,0	80	255	0,31
2011-6	2,2	52	158	0,33
2011-7	0,3	180	662	0,27
2011-8	9,2	667	1611	0,41
2011-9	18,6	160	465	0,34
2012-5	7,8	0	0	0,00
2012-6	8,0	15	58	0,26
2012-7	1,0	69	364	0,19
2012-8	3,9	3	43	0,07
2012-9	4,5	50	25	2,00
2013-5	1,0	0	0	0,00
2013-6	8,5	22	370	0,06
2013-7	0,0	43	287	0,15
2013-8	0,0	33	80	0,41
2013-9	0,0	5	8	0,63
2014-5	2,0	2	6	0,33
2014-6	7,4	5	10	0,53
2015-5	0,3	8	26	0,29
2015-6	4,9	12	35	0,34
2015-7	0,0	23	103	0,22
2015-8	3,5	26	236	0,11
2016-5	7,9	19	33	0,58
2016-6	2,8	29	84	0,35
2016-7	2,5	20	29	0,69
2016-8	1,0	37	75	0,49
2017-6	3,9	20	289	0,07
2017-7	4,0	192	948	0,20
2017-8	0,3	49	552	0,09
2017-9	0,0	20	788	0,03

#### 4.2.6. Büyükçekmece

Büyükçekmece istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin arttığı görülmektedir. Büyükçekmece için yağış olan dönemler, olmayan dönemlerdeki kirlilik verileri ile oranlandığında FK değerinin 1,67 kat, TK değerinin ise 1,31 kat arttığı görülsede bu değerler kılavuz değerlerin altında yer almaktadır. Yağışsız dönem sonrasında meydana gelen yağışın sistemde birikmiş olan atık yükünün normalden daha kısa sürede ulaştığı tesislerde ani yüklenmeye sebebiyet verebileceği öngörülmüştür. Tüm yıl içinde daha fazla yağış olan dönemlerdeki kirlilik yükleri bundan daha az çıkmıştır ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta şudur ki yağışsız dönemden sonraki yağış sistemde etkili olmakta ve sistemdeki açığı meydana çıkarmaktadır. Bu bölgede yağış'ın olduğu dönemlerde nehirler ve derelerde biriken kirlilik yağışla beraber Marmara Denizi'ne taşınmış, kirlilik konsantrasyonunu arttırmıştır.



Şekil 4.51. Büyükçekmece özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Büyükçekmece özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 6. ayında, 2010 yılının 5. ve 7. aylarında, 2011 yılının 7. ayında, 2015 yılının

8.ayında, 2016 yılının 5.ayı ve 2017 yılının 7. ayında TK verilerinde, 2009 yılının 6.ayında, 2010 yılının 5., 6. ve 7. aylarında, 2011 yılının 7. ayında, 2012 yılının 5.ayında, 2015 yılının 8. ayında ve 2016 yılının 7. ayında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir.

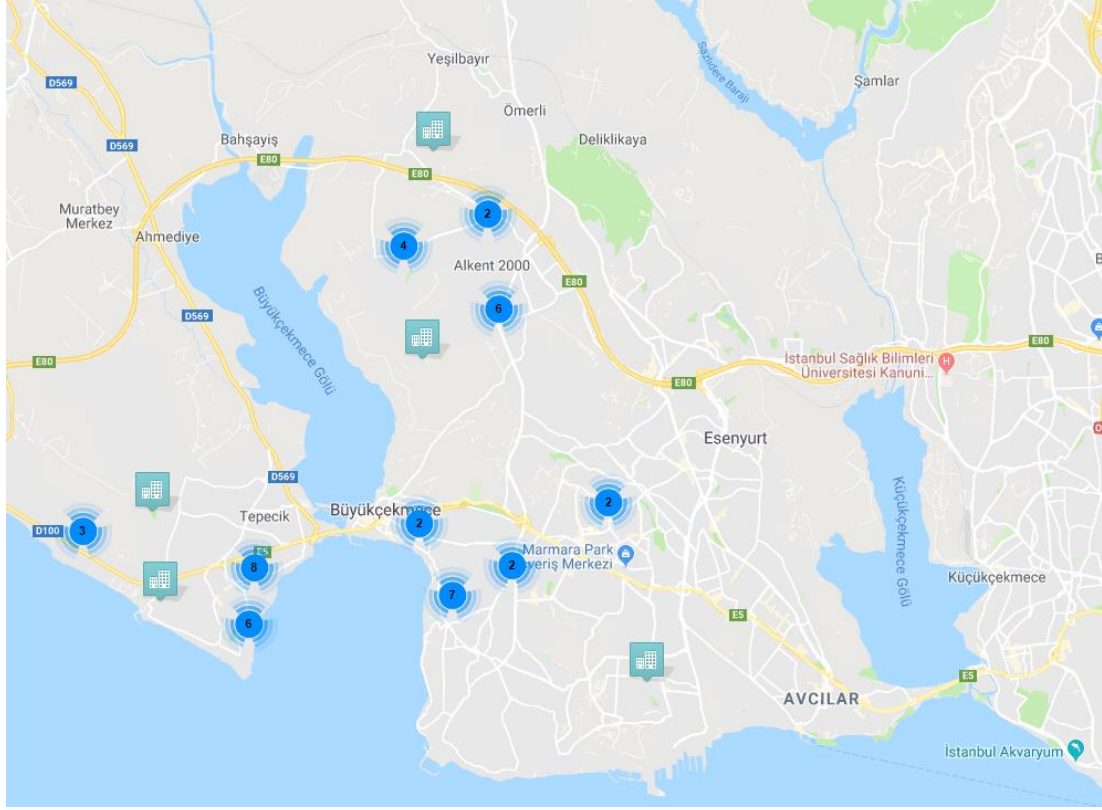
Büyükçekmece bölgesinde kirlilik değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde olmasının sebeplerinin başında, bölgede ıslah edilmesi gereken 4.279 m'lik dere ıslah çalışmalarının (Ayazma Deresi, Kamiloba Deresi, Soğukçeşme Deresi, Yel değirmeni Deresi, Güvercindere ve Kurbalı Deresi) 2015 yılında bile İSKİ raporlarına göre 1.108 m'lik kısmının tamamlanabilmiş olması, bölgede sürdürülen ıslah çalışmalarının bilhassa yerleşim bölgelerinde yürütülüyor olması (dere yatakları imara açılmış), atıksu hatlarıyla mevcut atık su sistemine aktarılması gereken suların derelere kontrolsüz bir şekilde dökülmesi ve derelerde birikmiş kirliliğin yağışlarla birlikte Marmara Denizi'ne ulaşması olarak düşünülmektedir [65, 66].



Şekil 4.52. Büyükçekmece özelinde ıslahı süren dereden bir görüntü.

Bölgedeki Büyükçekmece gölü, Karasu deresi tarafından beslenmekte sığ suları olan 12 kilometrekarelik bir alana sahip bir göldür. Büyükçekmece gölü, Marmara Denizi'nden bir barajla ayrılarak şehrin rezervuarı olarak hizmet vermektedir. Zamanında burada balık avlanmaları yapılıyorken, son zamanlarda göl, insan yerleşiminin ve sanayi bölgelerinin neden olduğu kirlilik nedeniyle tehlike altındadır.

Yine bölgeden Marmara Denizi'ne kirliliğin taşınmasının bir diğer nedeni de bölgede devam eden konut projeleri gösterilebilir [67].



Şekil 4.53. Büyükçekmece bölgesinde devam eden projelerin konumları.

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6. ve 7. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.63'te görülmektedir. Bu yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yüklenme sonucunda artırılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].



Çizelge 4.63. Büyükçekmece özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Büyükçekmece- FK	Büyükçekmece- TK	FK:TK
2009-5	4	145	702	0,21
2009-6	3,5	321	1310	0,25
2009-7	2,1	120	850	0,14
2009-8	0,8	198	991	0,20
2010-5	7,1	290	2315	0,13
2010-6	4,9	207	943	0,22
2010-7	0,0	355	2220	0,16
2010-8	4,9	60	871	0,07
2010-9	0,0	18	963	0,02
2011-5	0,0	70	825	0,08
2011-6	2,2	120	792	0,15
2011-7	0,3	245	2214	0,11
2011-8	9,2	20	705	0,03
2011-9	18,6	10	620	0,02
2012-5	7,8	243	878	0,28
2012-6	8,0	26	516	0,05
2012-7	1,0	41	510	0,08
2012-8	3,9	56	718	0,08
2012-9	4,5	24	887	0,03
2013-5	1,0	2	17	0,12
2013-6	8,5	13	21	0,62
2013-7	0,0	15	38	0,39
2013-8	0,0	12	21	0,57
2013-9	0,0	11	27	0,41
2014-5	2,0	7	20	0,35
2014-6	7,4	68	730	0,09
2015-5	0,3	23	174	0,13
2015-6	4,9	63	101	0,62
2015-7	0,0	35	79	0,44
2015-8	3,5	264	1494	0,18
2016-5	7,9	131	1340	0,10
2016-6	2,8	166	345	0,48
2016-7	2,5	292	952	0,31
2016-8	1,0	64	116	0,55
2017-6	3,9	27	238	0,11
2017-7	4,0	34	2184	0,02
2017-8	0,3	8	388	0,02
2017-9	0,0	9	190	0,05

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık (Çizelge 4.64-4.72).

Çizelge 4.64. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	57.436	Büyükçekmece
2009 yılı Büyükçekmece toplam			<b>57.436</b>	

Çizelge 4.65. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	80.117	Büyükçekmece
2010 yılı Büyükçekmece toplam			<b>80.117</b>	

Çizelge 4.66. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	74.051	Büyükçekmece
2011 yılı Büyükçekmece toplam			<b>74.051</b>	

Çizelge 4.67. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	<b>58.366</b>	Büyükçekmece
2012 yılı Büyükçekmece toplam			<b>58.366</b>	

Çizelge 4.68. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	66.172	Büyükçekmece
2013 yılı Büyükçekmece toplam			<b>66.172</b>	

Çizelge 4.69. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	79.847	Büyükçekmece
2014 yılı Büyükçekmece toplam			<b>79.847</b>	

Çizelge 4.70. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	95.516	Büyükçekmece
2015 yılı Büyükçekmece toplam			<b>95.516</b>	

Çizelge 4.71. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece İleri Biyolojik	2016	2.610	Büyükçekmece
2	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesisi	1998	76.928	Büyükçekmece
2016 yılı Büyükçekmece toplam			<b>79.538</b>	

Çizelge 4.72. Büyükçekmece'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

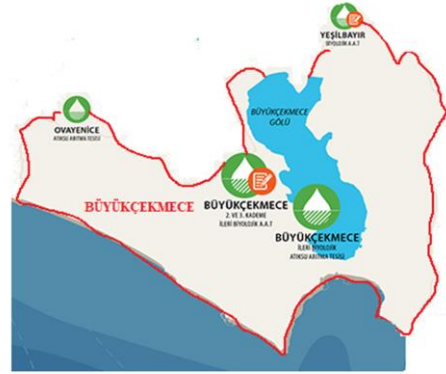
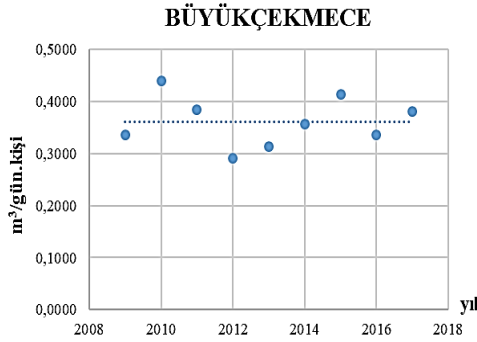
<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesis</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Büyükçekmece İleri Biyolojik	2016	44.376	Büyükçekmece
2	Büyükçekmece Atık Su Ön Arıtma Tesis	1998	48.331	Büyükçekmece
2017 yılı Büyükçekmece toplam			<b>92.707</b>	

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısında önemli bir değişiklik gözlenmezken, ortalama arıtılan atıksu miktarları (m<sup>3</sup>/gün) incelediğinde yıl ve yıl arttığı görülmüş ve kirlilik değerleri ile tam olarak bağdaştırılamamıştır. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeçiliğin olduğunu düşündürsede, bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Şekil 4.54'de oluşturduğumuz grafiğin eğim çizgisinin doğrusala yakın olduğu görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.73) ile birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.




Çizelge 4.73. 2009-2017 yılları arasındaki atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu(m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı.(Büyükçekmece özelinde)

<b>Yıl</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>Toplam Nüfus</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün.kişi)</b>
2009	57.436	171.222	0,3354
2010	80.117	182.017	0,4402
2011	74.051	192.843	0,3840
2012	58.366	201.077	0,2903
2013	66.172	211.000	0,3136
2014	79.847	223.324	0,3575
2015	95.516	231.064	0,4134
2016	79.538	237.185	0,3353
2017	92.707	243.474	0,3808



(A)

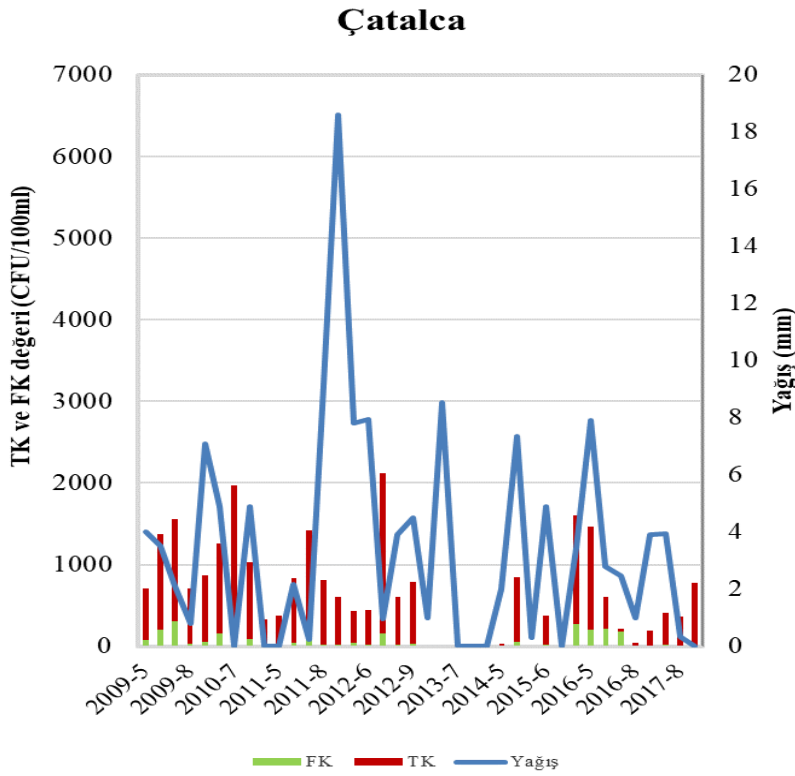
(B)

 : Mevcut A.A.Tesisi, 
  : Yapımı devam eden A.A. Tesisi, 
  : Yapımı planlanan A. A. Tesisi.

Şekil 4.54. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

#### 4.2.7. Çatalca

Çatalca istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin arttığı görülmektedir. Çatalca için yağış olan dönemler, olmayan dönemlerdeki kirlilik verileri ile oranlandığında FK değerinin 2,2 kat, TK değerinin ise 1,3 kat arttığı görülsede bu değerler kılavuz değerlerin altında yer almaktadır. Yağışsız dönemden sonraki yağış sistemde etkili olmakta ve sistemdeki açığı meydana çıkarmaktadır. Kurak dönem sonrasında meydana gelen yağış dönemleri incelenmiş ve kirlilik yükünün istatistiksel ortalamasının üstünde çıktığı görülmüştür. Bu bölgede yağış'ın olduğu dönemlerde nehirler ve derelerde biriken kirlilik yağışla beraber Marmara Denizi'ne taşınmış, kirlilik konsantrasyonunu arttırmıştır.



Şekil 4.55. Çatalca özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Çatalca özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 ve 2010 yıllarının 6. ve 7. aylarında, 2011 ve 2012 yıllarının 7. ayında, 2015 yılının 8. ayında, 2016 yılının 5. ayında TK verilerinde, 2009 ve 2010 yıllarının 7. aylarında, 2015 yılının 8., 2016 yılının 5. ve 6. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşım gözlenmiştir.

Bölgedeki TK ve FK değerlerinin kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinin başında, bölgede doğal yapısını kirlilik, işgaller, yanlış arazi kullanım kararları nedeniyle kaybetmiş derelerin (Tahtaköprü deresi gibi) ve ıslahı tamamlanmamış derelerin (Lomborloz Deresi gibi) yer almasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

2009 yılında gazete manşetlerine “Silivri ve Çatalca’da görülmemiş felaket” başlığıyla taşınan, Marmara’da etkili olan sağanak yağmur sonucunda Silivri ve Çatalca’da büyük yıkıma neden olan, birçok ev ve işyerini su basan ve dönemin Valisi Güler’in yaptığı açıklamaya göre 4 kişinin yaşamını yitirdiği sel felaketinde bölgedeki ıslahı tamamlanmayan derelerin yaşattığı bir sorundur ve Marmara Denizi’ne kirlilik yükü taşımaktadır [68].



Şekil 4.56. 2009 yılında gerçekleşen ve Çatalca, Silivri bölgelerini vuran sel felaketinden görüntü.

2009 ve 2017 yıllarında TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebeplerinden bir diğeri, Çatalca bölgesi yeni yeni yapılanmakta olan bir bölge olduğundan inşaat faaliyetlerinin, alt yapı çalışmalarının ve çevre düzenlemelerinin yoğun gerçekleştirildiği bir yerdir ve bu da bölgeye kirlilik olarak yansımaktadır.

2009 ve 2010 yıllarının 7.aylarında, 2015 yılının 8., 2016 yılının 5. ve 6. aylarında FK verilerinde kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebebinin başlıca nedeninin bölgenin geçim kaynaklarının başında hayvan yetiştiriciliğinin gelmesi, bölgede kurban satış ve kesim alanlarının olması, hayvan besleme uygulamalarının yetersizliği ve atıkların uygun şekilde atılmaması, bölgede sığır besleme alanlarının, domuz çiftliklerinin, mandıraların ve ahırların sayısının fazla olması sularda ciddi bir problem olan fekal koliform kaynağını ortaya çıkarmıştır. Oluşan fekal kirliliğin dereler ile deniz yüzey suyuna taşındığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.74. Çatalca özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Çatalca-FK	Çatalca-TK	FK:TK
2009-5	4	80	633	0,13
2009-6	3,5	198	1172	0,17
2009-7	2,1	310	1251	0,25
2009-8	0,8	30	680	0,04
2010-5	7,1	53	820	0,06
2010-6	4,9	162	1096	0,15
2010-7	0,0	263	1703	0,15
2010-8	4,9	90	937	0,10
2010-9	0,0	0	327	0,00
2011-5	0,0	7	373	0,02
2011-6	2,2	44	795	0,06
2011-7	0,3	80	1343	0,06
2011-8	9,2	20	790	0,03
2011-9	18,6	20	587	0,03
2012-5	7,8	43	393	0,11
2012-6	8,0	17	429	0,04
2012-7	1,0	152	1964	0,08
2012-8	3,9	22	588	0,04
2012-9	4,5	27	756	0,04
2013-5	1,0	0	1	0,00
2013-6	8,5	1	2	0,50
2013-7	0,0	3	4	0,75
2013-8	0,0	2	6	0,33
2013-9	0,0	0	1	0,00
2014-5	2,0	3	25	0,12
2014-6	7,4	60	781	0,08
2015-5	0,3	0	0	0,00
2015-6	4,9	17	360	0,05
2015-7	0,0	1	2	0,42
2015-8	3,5	268	1335	0,20
2016-5	7,9	203	1258	0,16
2016-6	2,8	215	388	0,55
2016-7	2,5	178	40	4,45
2016-8	1,0	13	33	0,39
2017-6	3,9	8	181	0,04
2017-7	4,0	24	380	0,06
2017-8	0,3	13	349	0,04
2017-9	0,0	7	772	0,01

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6., 7. ve 8. aylarında oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.74'te görülmektedir. Bu



yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25] koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık.(Çizelge 4.75-4.81)

Çizelge 4.75. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Başakköy Biyolojik	2010	172	Çatalca
2011 yılı Çatalca toplam			<b>172</b>	

Çizelge 4.76. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Subaşı Biyolojik	2012	27	Çatalca
2	Başakköy Biyolojik	2010	313	Çatalca
2012 yılı Çatalca toplam			<b>340</b>	

Çizelge 4.77. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Subaşı Biyolojik	2012	330	Çatalca
2	Başakköy Biyolojik	2010	340	Çatalca
2013 yılı Çatalca toplam			<b>670</b>	

Çizelge 4.78. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Subaşı Biyolojik	2012	1155	Çatalca
2	Başakköy Biyolojik	2010	242	Çatalca
3	Binkılıç Biyolojik	2014	909	Çatalca
4	Çiftlik Biyolojik	2014	971	Çatalca
5	Karaca Biyolojik	2014	873	Çatalca
6	Yalı Biyolojik	2014	1410	Çatalca
7	Hallaçlı Biyolojik	2014	487	Çatalca
8	Gümüşpınar Biyolojik	2014	542	Çatalca
9	Karamandere Biyolojik	2014	150	Çatalca
2014 yılı Çatalca toplam			<b>6.739</b>	

Çizelge 4.79. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Subaşı Biyolojik	2012	655	Çatalca
2	Başakköy Biyolojik	2010	314	Çatalca
3	Binkılıç Biyolojik	2014	837	Çatalca
4	Çiftlik Biyolojik	2014	1015	Çatalca
5	Karaca Biyolojik	2014	1090	Çatalca
6	Yalı Biyolojik	2014	1127	Çatalca
7	Hallaçlı Biyolojik	2014	450	Çatalca
8	Gümüspınar Biyolojik	2014	294	Çatalca
9	Karamandere Biyolojik	2014	245	Çatalca
2015 yılı Çatalca toplam			<b>6.027</b>	

Çizelge 4.80. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Subaşı Biyolojik	2012	728	Çatalca
2	Başakköy Biyolojik	2010	141	Çatalca
3	Binkılıç Biyolojik	2014	629	Çatalca
4	Çiftlik Biyolojik	2014	1146	Çatalca
5	Karaca Biyolojik	2014	1181	Çatalca
6	Yalı Biyolojik	2014	983	Çatalca
7	Hallaçlı Biyolojik	2014	695	Çatalca
8	Gümüşpınar Biyolojik	2014	330	Çatalca
9	Karamandere Biyolojik	2014	192	Çatalca
10	Çakıl Biyolojik	2016	720	Çatalca
11	İnceğiz Biyolojik	2016	760	Çatalca
12	Dağyenice Biyolojik	2016	243	Çatalca
13	Hisarbeyli Biyolojik	2016	68	Çatalca
14	Örencik Biyolojik	2016	370	Çatalca
15	Gökçeali Biyolojik	2016	386	Çatalca
16	Elbasan Biyolojik	2016	196	Çatalca
2016 yılı Çatalca toplam			<b>8.768</b>	

Çizelge 4.81. Çatalca'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

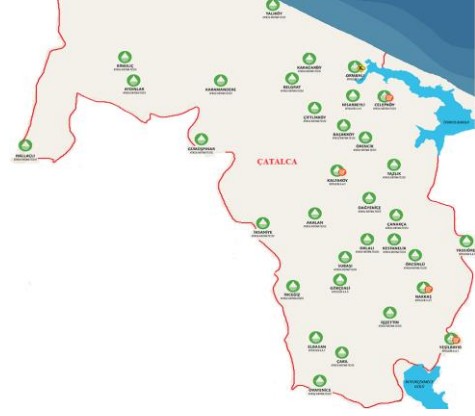
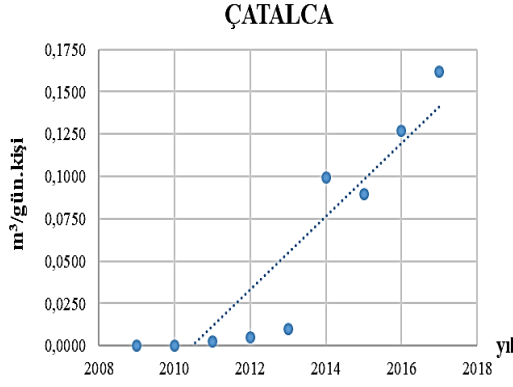
Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Subaşı Biyolojik	2012	614	Çatalca
2	Başakköy Biyolojik	2010	130	Çatalca
3	Binkılıç Biyolojik	2014	900	Çatalca
4	Çiftlik Biyolojik	2014	859	Çatalca
5	Karaca Biyolojik	2014	871	Çatalca
6	Yalı Biyolojik	2014	1287	Çatalca
7	Hallaçlı Biyolojik	2014	833	Çatalca
8	Gümüşpınar Biyolojik	2014	356	Çatalca
9	Karamandere Biyolojik	2014	242	Çatalca
10	Çakıl Biyolojik	2016	965	Çatalca
11	İnceğiz Biyolojik	2016	1278	Çatalca
12	Dağyenice Biyolojik	2016	769	Çatalca
13	Hisarbeyli Biyolojik	2016	128	Çatalca
14	Örencik Biyolojik	2016	744	Çatalca
15	Gökçeali Biyolojik	2016	717	Çatalca
16	Elbasan Biyolojik	2016	488	Çatalca
17	Ovayenice Biyolojik	2016	10	Çatalca
2017 yılı Çatalca toplam			<b>11.191</b>	

Bölge Atıksu tesisleri bakımından incelendiğinde bölgenin ilk tesisi olan Başakköy Biyolojik Atıksu arıtma tesisinin 2010 yılında kurulduğu ve 2011 yılında faaliyete başladığı görülmektedir. 2011 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının da genelde arttığı görülmüş ve kirlilik değerleri tam olarak bağdaştırılamamıştır. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeciliğin yapıldığını gösteriyor olsada, daha sağlıklı bir yorum yapabilmek için bu parametreyi kirlilik yükü getiren başka bir parametre olan nüfus artışı ile birlikte ele aldık ve bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Şekil 4.57’de oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.82) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.82. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı. (Çatalca özelinde)

<b>Yıl</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>Toplam Nüfus</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün.kişi)</b>
2009	0	63.277	0,0000
2010	0	62.001	0,0000
2011	172	63.379	0,0027
2012	340	63.467	0,0054
2013	670	65.811	0,0102
2014	6.739	67.843	0,0993
2015	6.027	67.329	0,0895
2016	8.768	68.935	0,1272
2017	11.191	69.057	0,1621



(B)

(A)



: Mevcut A.A.Tesis,



: Yapımı devam eden A.A. Tesis,

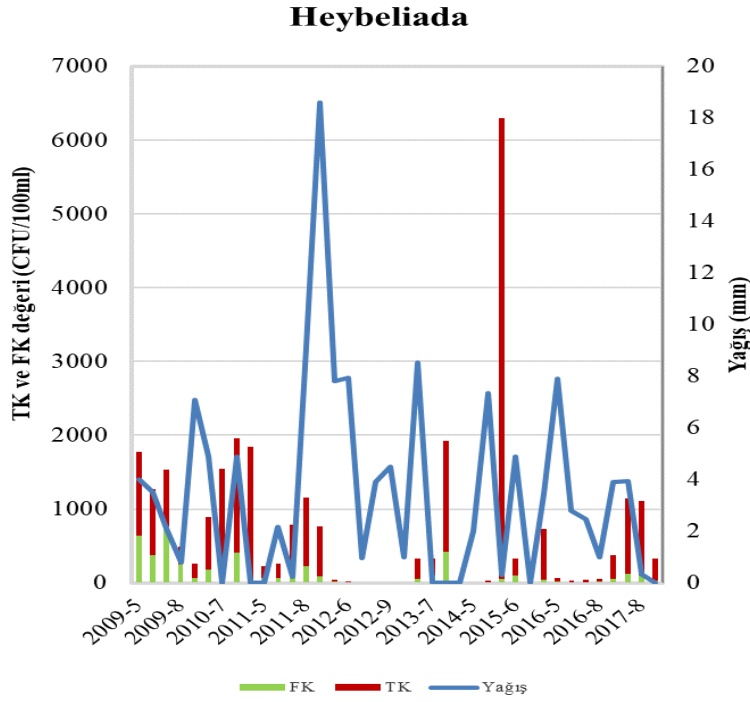


: Yapımı planlanan A. A. Tesis.

Şekil 4.57. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

#### 4.2.8. Heybeliada

Heybeliada istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde TK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin azaldığı görülsede, FK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin 1,28 kat arttığı görülmektedir. Bu da yağışlı havalarda Fekal kirlilik kaynağının başlıca sebebi olan kanalizasyon sularının veya Adalarda yaşayan hayvanların (özellikle At) dışkısal atıklarının deniz suyu ile karıştığını göstermektedir.



Şekil 4.58. Heybeliada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Heybeliada özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2010 yılının 7., 8. ve 9. aylarında, 2013 yılının 8. aylarında, 2015 yılının 5. ayında ve 2017 yılının 7. ve 8. aylarında TK verilerinde, 2010, 2011, 2013 yıllarının 8. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir. Bu aşımaların sebepleri Bölüm 4.2.4 Burgazada ve 4.2.5. Büyükkada başlıklı bölümde Adalar’daki kirlilik üzerinden anlatılmıştır.

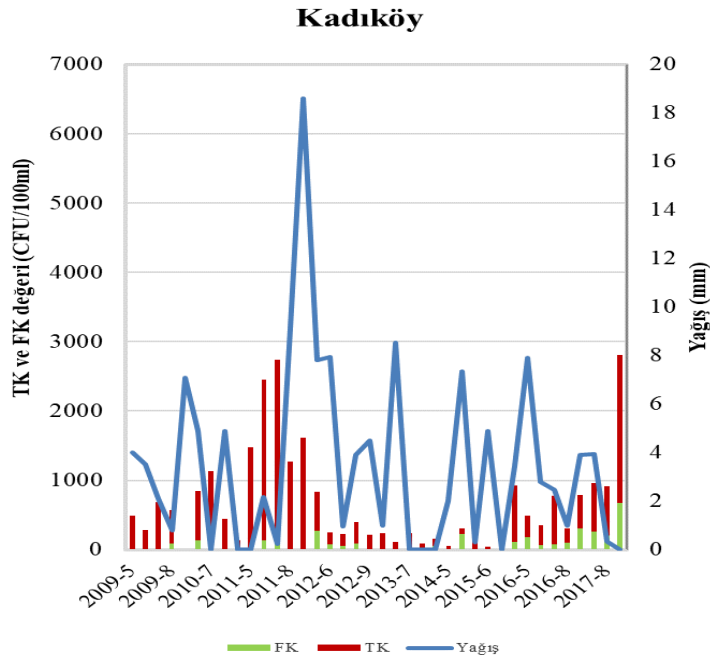


Çizelge 4.83. Heybeliada özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Heybeliada- FK	Heybeliada- TK	FK:TK
2009-5	4	640	1140	0,56
2009-6	3,5	373	893	0,42
2009-7	2,1	770	770	1,00
2009-8	0,8	245	245	1,00
2010-5	7,1	60	200	0,30
2010-6	4,9	180	710	0,25
2010-7	0,0	150	1400	0,11
2010-8	4,9	405	1550	0,26
2010-9	0,0	0	1850	0,00
2011-5	0,0	60	170	0,35
2011-6	2,2	68	192	0,35
2011-7	0,3	115	670	0,17
2011-8	9,2	221	930	0,24
2011-9	18,6	90	680	0,13
2012-5	7,8	18	24	0,75
2012-6	8,0	2	23	0,09
2012-7	1,0	0	0	0,00
2012-8	3,9	0	0	0,00
2012-9	4,5	0	0	0,00
2013-5	1,0	0	0	0,00
2013-6	8,5	50	280	0,18
2013-7	0,0	95	240	0,40
2013-8	0,0	425	1495	0,28
2013-9	0,0	7	8	0,88
2014-5	2,0	0	0	0,00
2014-6	7,4	10	20	0,50
2015-5	0,3	51	6253	0,01
2015-6	4,9	95	230	0,41
2015-7	0,0	20	100	0,20
2015-8	3,5	41	685	0,06
2016-5	7,9	22	43	0,51
2016-6	2,8	13	23	0,57
2016-7	2,5	12	25	0,48
2016-8	1,0	15	42	0,36
2017-6	3,9	49	330	0,15
2017-7	4,0	128	1017	0,13
2017-8	0,3	101	1004	0,10
2017-9	0,0	27	297	0,09

#### 4.2.9. Kadıköy

Kadıköy istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin azaldığı görülmektedir. Yani bölgede meydana gelen yağışlarla birlikte bölgedeki derelerdeki debinin arttığı ve kirliliğin seyreltiği görülmektedir.



Şekil 4.59. Kadıköy özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

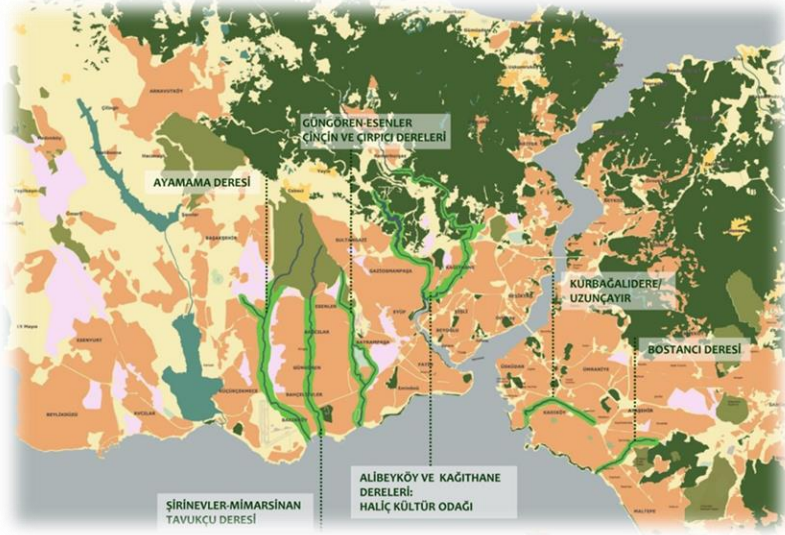
Kadıköy özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2011 yılının ölçüm alınan tüm aylarında, 2017 yılının 9. ayında TK verilerinde, 2010 yılının 7 ayında, 2012 yılının 5. ayında ve 2014 yılının 6. Ayında ve 2017 yılının 6., 7., 8. ve 9. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşım gözlenmiştir.

2011 yılında alınan tüm ölçüm değerlerinin TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkmasının sebeplerinin başında, bölgede bulunan Kurbağalıdere gelmektedir. Kurbağalıdere taşıdığı kirlilik yüküyle sadece Kadıköy plajlarını etkilemekle kalmayan, aynı zamanda ıslah çalışmaları sürdürülürken bölgeyi rahatlatmak için burada bulunan kirliliğin Marmara Denizi’nin farklı bölgelerine de taşındığı belirlenmiş bir kirlilik kaynağıdır (Bakınız Bölüm 4.2.4.)

24 Aralık 2010 tarihinde Kadir Topbaş'ın katılımıyla aralarında Kurbağalıdere'ninde olduğu 7 büyük dereyi ıslah çalışmalarının temel atma töreninde bu derenin 2011 yılının sonuna kadar ıslah edilmesi hedefi her ne kadar konulmuş olsa ve açılışa şehir içindeki derelerin ıslahının her 1 km'lik kısmına 5 Milyon TL harcandığı beyan edilmiş olsada, zaman zaman bu derenin zehir saçtığı, Kadıköy'ün bitmeyen sorunu haline geldiği ve yüzeyinde gri renkli baloncukların görüldüğü, tahlil sonuçlarına göre sınır değeri azami 100 olması gereken koli basili oranının Caddebostan'da 150, Moda'da 190, Fenerbahçe'de 1500, Kalamış'ta 2 bin 200, Yoğurtçu Parkı bitiminde ise 3 bin 900 olarak ölçüldüğü ayrıca tahlil sonuçlarında bağırsak enfeksiyonlarına neden olan diğer bakteri guruplarının da belirlendiği ile gündeme gelmiştir.

Dere ile ilgili, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Meriç Albay ile 2015 yılında derenin geçmişi ve son durumu hakkında yapılan röportajda “Kaynağını Şerifali bölgesinden alan Kurbağalıdere; Kadıköy, Maltepe ve Ümraniye ilçelerinden gelen küçük dereler ile beslenen büyük bir havzaya sahip. Dere kenarında onlarca yıldır devam eden yapılaşma, su kalitesi sorunlarına neden olmuş ve özellikle derenin kaynağını aldığı ve geçtiği bölgelerde dere çevresi amacına uygun olarak korunamamıştır. Başta evsel atıklar olmak üzere muhtelif atık yükleriyle dere kirlilik yönünden beslenmiş, dere suyuna kontrolsüzce salınan atık yükleri derenin hemen her bölgesinde ekosistemin bozulmasına neden olmuştur. Ekolojik yaşam için olmazsa olmaz olan ‘çözünmüş oksijen miktarı 7-8 mg/L olması gerekirken Kurbağalı derede bu değer 1 mg/L'nin altına düşmüştür.” ifadelerini kullanmıştır. Bu bilgiler ışığında, geçmişte Kurbağalı dere için yapılan ıslah çalışmalarının yetersiz ve teknik anlamda hatalı olduğu sonucuna varılmış ve burada birikmiş kirliliğin Marmara Denizi'ne kirlilik yükü getirdiği açıkça görülmüştür [69].

Ve bölgedeki kirliliği tamamen ortadan kaldırabilmek için çalışmalar devam etmekte olup Kurbağalı dere ile ilgili son çalışma, 24 Ağustos 2016 tarihinde İSKİ tarafından başlatılmış olup 27 Eylül 2019 tarihinde tamamlanması planlanan ıslah çalışmasıdır [70].



(A)



(B)



Şekil 4.60. Marmara Denizi'ne ile Kadıköy bölgesinden dökülen Kurbaçalı dere'nin (A) ve deredeki kirliliğin görüntüsü (B ve C).

2010 yılının 7 ayında, 2012 yılının 5. ayında ve 2014 yılının 6. Ayında ve 2017 yılının 6., 7., 8. ve 9. aylarında FK verilerinde kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliği, Kurbağalıdere'den giren kanalizasyon sularının oluşturduğu görülmektedir [69].

Ayrıca 2014 yılının 6. ayındaki FK değerindeki yükselme, 2014 yılının 6. ayında İstanbul'da yaklaşık 40 dakika süren sağanak yağış sonucu Ataşehir ve Kadıköy'deki dereler taşmasıyla derelerde biriken kirliliğin sel ile Marmara Denizi'ne taşınmasının sonucudur [71].



Şekil 4.61. 2014 yılının 6. ayında yağın sağanak yağış sebebiyle Kadıköy'de bulunan derelerde meydana gelen taşkın'ın görüntüsü.

Çizelge 4.84. Kadıköy özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Kadıköy-FK	Kadıköy-TK	FK:TK
2009-5	4	0	493	0,00
2009-6	3,5	0	288	0,00
2009-7	2,1	0	680	0,00
2009-8	0,8	86	480	0,00
2010-5	7,1	0	0	0,00
2010-6	4,9	133	718	0,19
2010-7	0,0	218	911	0,24
2010-8	4,9	13	427	0,03
2010-9	0,0	0	133	0,00
2011-5	0,0	0	1483	0,00
2011-6	2,2	133	2322	0,06
2011-7	0,3	107	2633	0,04
2011-8	9,2	0	1266	0,00
2011-9	18,6	0	1620	0,00
2012-5	7,8	267	566	0,47
2012-6	8,0	72	175	0,41
2012-7	1,0	50	180	0,28
2012-8	3,9	90	311	0,29
2012-9	4,5	11	206	0,05
2013-5	1,0	13	220	0,06
2013-6	8,5	7	106	0,07
2013-7	0,0	29	207	0,14
2013-8	0,0	0	93	0,00
2013-9	0,0	57	97	0,59
2014-5	2,0	0	58	0,00
2014-6	7,4	222	83	2,67
2015-5	0,3	0	210	0,00
2015-6	4,9	7	30	0,23
2015-7	0,0	5	16	0,31
2015-8	3,5	115	808	0,14
2016-5	7,9	178	308	0,58
2016-6	2,8	67	283	0,24
2016-7	2,5	72	703	0,10
2016-8	1,0	102	207	0,49
2017-6	3,9	310	478	0,65
2017-7	4,0	258	706	0,37
2017-8	0,3	201	719	0,28
2017-9	0,0	677	2133	0,32

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6., 7. ve 8. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.84'te görülmektedir. Bu

yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık.(Çizelge 4.85-4.93)

Çizelge 4.85. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	473.078	Kadıköy
2009 yılı Kadıköy toplam			<b>473.078</b>	

Çizelge 4.86. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	556.782	Kadıköy
2010 yılı Kadıköy toplam			<b>556.782</b>	

Çizelge 4.87. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	451.343	Kadıköy
2011 yılı Kadıköy toplam			<b>451.343</b>	

Çizelge 4.88. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	453.637	Kadıköy
2012 yılı Kadıköy toplam			<b>453.637</b>	

Çizelge 4.89.Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	417.343	Kadıköy
2013 yılı Kadıköy toplam			<b>417.343</b>	

Çizelge 4.90. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	372.900	Kadıköy
2014 yılı Kadıköy toplam			<b>372.900</b>	

Çizelge 4.91. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	341.931	Kadıköy
2015 yılı Kadıköy toplam			<b>341.931</b>	

Çizelge 4.92. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2003	448.701	Kadıköy
2016 yılı Kadıköy toplam			<b>448.701</b>	



Çizelge 4.93. Kadıköy'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

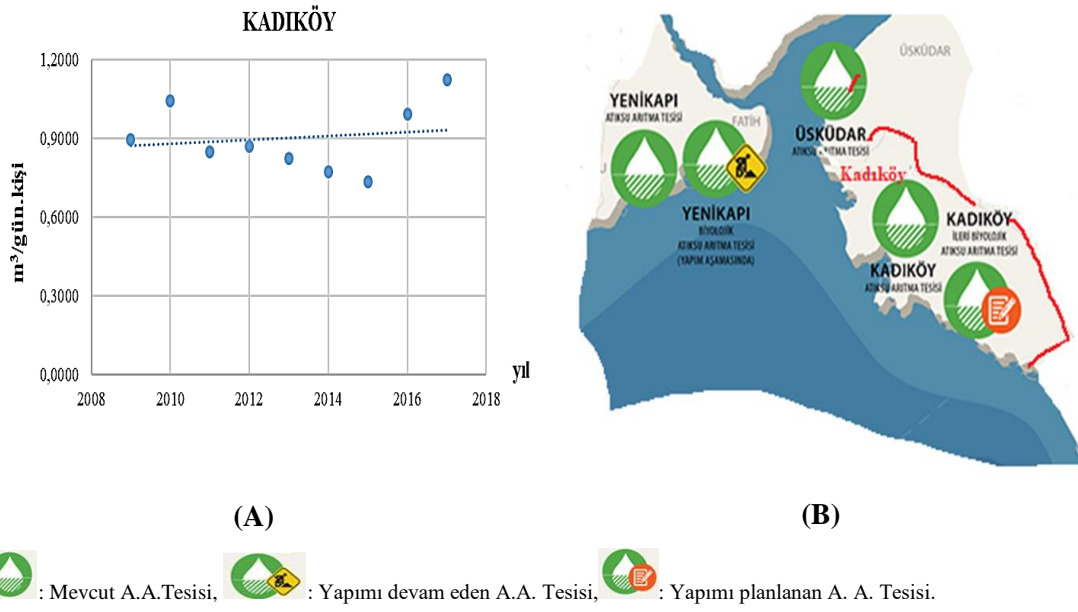
<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesis</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Kadıköy Atık Su Ön Arıtma Tesis	2003	507.902	Kadıköy
2017 yılı Kadıköy toplam			<b>507.902</b>	

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde tesis sayısının değişmediği ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının genelde yıl ve yıl arttığı görülmüştür.

Bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturduğumuzda Şekil 4.62.'da oluşturduğumuz grafiğin eğim çizgisinin doğrusal'a yakın olduğu görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.94.) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin bölgede mevcut olduğunu ancak bölgede bulunan ve ıslahı devam eden derelerin ani yağışların meydana geldiği dönemlerde taşıdığı durumlarda devreye girecek yeni Atıksu arıtma tesislerinin de yapılması Marmara Denizi'ne bu bölgeden giren kirliliği azaltacaktır.

Çizelge 4.94. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı.( Kadıköy özelinde).

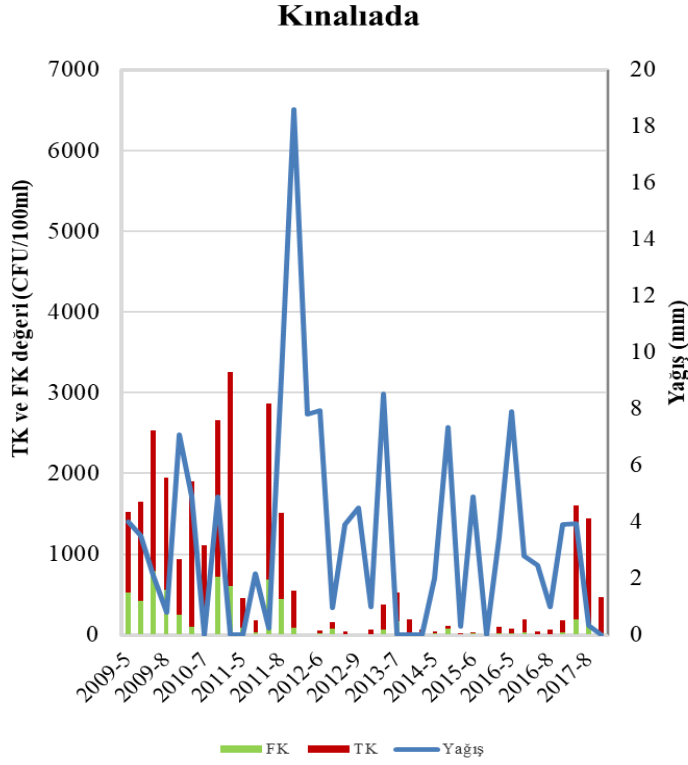
<b>Yıl</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>Toplam Nüfus</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün.kişi)</b>
2009	473.078	529.191	0,8940
2010	556.782	532.835	1,0449
2011	451.343	531.997	0,8484
2012	453.637	521.005	0,8707
2013	417.343	506.293	0,8243
2014	372.900	482.571	0,7727
2015	341.931	465.954	0,7338
2016	448.701	452.302	0,9920
2017	507.902	451.453	1,1250



Şekil 4.62. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atık su arıtma tesisleri (B).

#### 4.2.10. Kınalıada

Kınalıada istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde TK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin azaldığı görüldüğü gibi, FK'ya bağlı kirlilik değerlerinde yağışla kirliliğin 1,33 kat arttığı görülmektedir. Bu da yağışlı havalarda Fekal kirlilik kaynağının başlıca sebebi olan kanalizasyon sularının veya Adalarda yaşayan hayvanların (özellikle At) dışkısal atıklarının deniz suyu ile karıştığını göstermektedir.



Şekil 4.63. Kınalıada özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

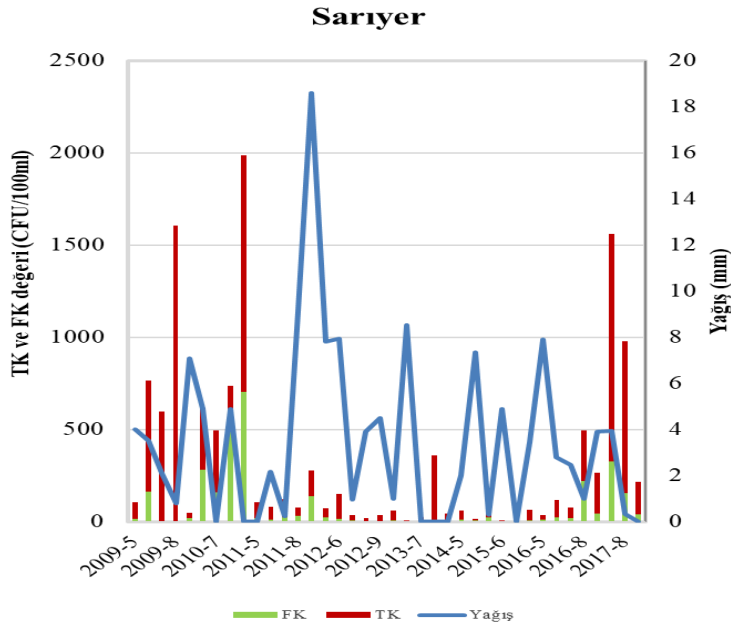
Kınalıada özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 6., 7. ve 8. aylarında, 2010 yılının 6., 8. ve 9. aylarında, 2011 yılının 7. ve 8. aylarında ve 2017 yılının 7. ve 8. aylarında TK verilerinde, 2010 yılının 5., 8. ve 9. aylarında ve 2011 yılının 7. ve 8. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşım gözlenmiştir. Bu aşımın sebepleri Bölüm 4.2.4 Burgazada başlıklı bölümde Adalar’daki kirlilik üzerinden anlatılmıştır.

Çizelge 4.95. Kınalıada özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Kınalıada-FK	Kınalıada-TK	FK:TK
2009-5	4	530	990	0,54
2009-6	3,5	417	1233	0,34
2009-7	2,1	790	1745	0,45
2009-8	0,8	562	1390	0,40
2010-5	7,1	250	690	0,36
2010-6	4,9	95	1810	0,05
2010-7	0,0	120	988	0,12
2010-8	4,9	725	1938	0,37
2010-9	0,0	608	2650	0,23
2011-5	0,0	90	365	0,25
2011-6	2,2	28	151	0,19
2011-7	0,3	688	2182	0,32
2011-8	9,2	445	1072	0,42
2011-9	18,6	85	465	0,18
2012-5	7,8	0	0	0,00
2012-6	8,0	16	43	0,37
2012-7	1,0	73	83	0,88
2012-8	3,9	8	30	0,27
2012-9	4,5	0	0	0,00
2013-5	1,0	0	65	0,00
2013-6	8,5	69	310	0,22
2013-7	0,0	164	358	0,46
2013-8	0,0	28	160	0,18
2013-9	0,0	20	43	0,47
2014-5	2,0	24	17	1,41
2014-6	7,4	73	35	2,09
2015-5	0,3	2	22	0,09
2015-6	4,9	16	20	0,80
2015-7	0,0	23	58	0,40
2015-8	3,5	16	80	0,20
2016-5	7,9	25	53	0,47
2016-6	2,8	34	156	0,22
2016-7	2,5	11	26	0,42
2016-8	1,0	13	51	0,25
2017-6	3,9	35	141	0,25
2017-7	4,0	197	1410	0,14
2017-8	0,3	121	1319	0,09
2017-9	0,0	15	453	0,03

#### 4.2.11. Sarıyer

Sarıyer istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin azaldığı görülmektedir. Yani bölgede meydana gelen yağışlarla birlikte bölgedeki derelerdeki debinin arttığı ve kirliliğin seyreltiği görülmektedir.



Şekil 4.64. Sarıyer özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Sarıyer özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 8. ayında, 2010 yılının 9. ayında ve 2017 yılının 7. ayında TK verilerinde, 2010 yılının 6., 8. ve 9. aylarında, 2016 yılının 8. ayında ve 2017 yılının 7. ayında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir.

Sarıyer bölgesi İstanbul’da meydana gelen sağanak yağışlardan en çok etkilenen ve taşkın oluşan bölgeler arasındadır. Bu bölgedeki derelerde İSKİ ve İBB bazı ıslah çalışmaları yapmış olsada, sağnak yağışlardan sonra meydana gelen su baskınları bu çalışmaların pekte başarılı olmadığını ortaya koymaktadır. Örnek olarak, 2010 yılında ıslah edilen dereler arasında sayılan Sarıyer İstinye Deresi 2015 Eylül ayında yağın yağmur sonrası taşmış ve bazı evler su altında kalmıştır. Ayrıca zaman zaman dereden etrafı rahatsız eden kokuların geldiği de bilinmektedir. Dereden gelen koku, dere yatağında biriken kirliliğin

göstergesidir ve bu kirlilik zaman zaman İstanbul'u vuran ani yağışlar sonucunda bölgeden geçen derelerin taşmasıyla Marmara Denizi'ne taşınmaktadır.

Çizelge 4.96. Sarıyer özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Sarıyer-FK	Sarıyer-TK	FK:TK
2009-5	4	16	88	0,18
2009-6	3,5	164	600	0,27
2009-7	2,1	0	599	0,00
2009-8	0,8	0	1605	0,00
2010-5	7,1	18	30	0,60
2010-6	4,9	283	335	0,84
2010-7	0,0	159	336	0,47
2010-8	4,9	536	200	2,68
2010-9	0,0	703	1283	0,55
2011-5	0,0	19	88	0,22
2011-6	2,2	9	70	0,13
2011-7	0,3	23	99	0,23
2011-8	9,2	31	45	0,69
2011-9	18,6	139	139	1,00
2012-5	7,8	24	50	0,48
2012-6	8,0	17	132	0,13
2012-7	1,0	8	28	0,29
2012-8	3,9	4	17	0,24
2012-9	4,5	2	32	0,06
2013-5	1,0	7	53	0,13
2013-6	8,5	2	5	0,40
2013-7	0,0	4	18	0,22
2013-8	0,0	7	354	0,02
2013-9	0,0	4	40	0,10
2014-5	2,0	13	47	0,28
2014-6	7,4	8	6	1,33
2015-5	0,3	25	119	0,21
2015-6	4,9	1	5	0,20
2015-7	0,0	2	10	0,20
2015-8	3,5	8	58	0,14
2016-5	7,9	10	24	0,42
2016-6	2,8	24	93	0,26
2016-7	2,5	20	56	0,36
2016-8	1,0	222	274	0,81
2017-6	3,9	45	222	0,20
2017-7	4,0	325	1234	0,26
2017-8	0,3	153	824	0,19
2017-9	0,0	40	175	0,23

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) genelde 6. ve 7. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.96'da görülmektedir. Bu yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,20 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık.(Çizelge 4.97, Çizelge 4.98)

Çizelge 4.97. Sarıyer'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Zekeriya köy Biyolojik	2016	568	Sarıyer
2016 yılı Sarıyer toplam			<b>568</b>	

Çizelge 4.98. Sarıyer'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Zekeriya köy Biyolojik	2016	788	Sarıyer
2017 yılı Sarıyer toplam			<b>788</b>	

Bölge Atıksu tesisleri bakımından incelendiğinde bölgenin ilk tesisi olan Zekeriya köy Biyolojik Atıksu arıtma tesisinin 2016 yılında kurulduğu ve aynı yıl içerisinde faaliyete başladığı görülmektedir. 2016 ve 2017 yılında bölgedeki Atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde ortalama arıtılan atıksu miktarlarının azda olsa arttığı görülmüştür. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeciliğin yapıldığını gösteriyor olsada, daha sağlıklı bir

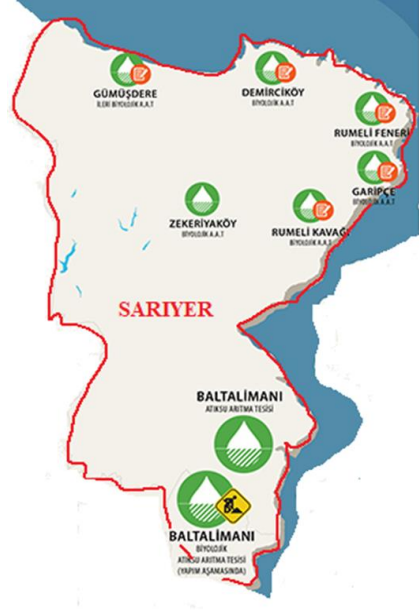
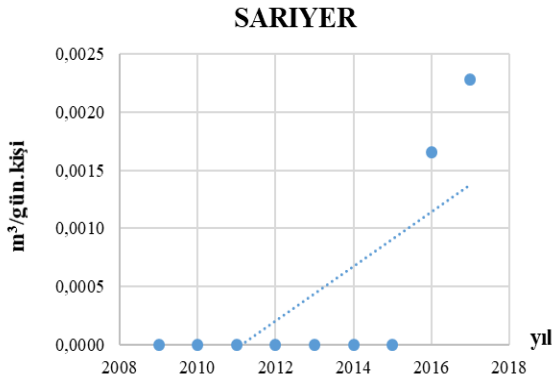
yorum yapabilmek için bu parametreyi kirlilik yükü getiren başka bir parametre olan nüfus artışı ile birlikte ele aldık ve bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2016 ve 2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Şekil 4.65'de oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.99) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.99. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranı.( Sarıyer özelinde).




Yıl	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu ( $m^3/gün$ )	Toplam Nüfus	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu ( $m^3/gün.kişi$ )
2009	0	278.527	0,0000
2010	0	280.802	0,0000
2011	0	287.309	0,0000
2012	0	289.959	0,0000
2013	0	335.598	0,0000
2014	0	337.681	0,0000
2015	0	344.159	0,0000
2016	568	342.753	0,0017
2017	788	344.876	0,0023





(A)

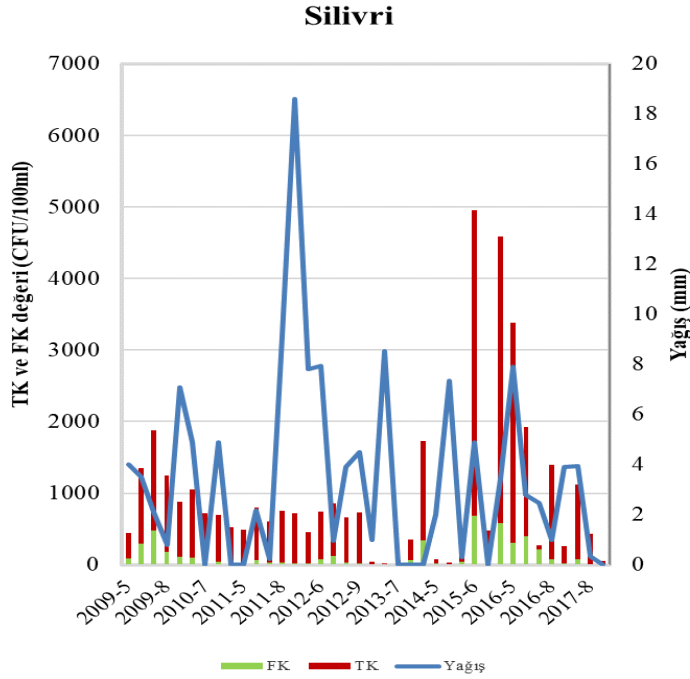
(B)

 : Mevcut A.A.Tesis, 
  : Yapımı devam eden A.A. Tesis, 
  : Yapımı planlanan A. A. Tesis.

Şekil 4.65. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu ( $m^3/gün$ ) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

#### 4.2.12. Silivri

Silivri istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge.4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin arttığı görülmektedir. Silivri için yağış olan dönemler, olmayan dönemlerdeki kirlilik verileri ile oranlandığında FK değerinin 1,63 kat, TK değerinin ise 1,78 kat arttığı görülsede bu değerler kılavuz değerlerin altında yer almaktadır. Kurak dönem sonrasında meydana gelen yağış dönemleri incelenmiş ve kirlilik yükünün istatistiksel ortalamasının üstünde çıktığı görülmüştür. Bu bölgede yağış'ın olduğu dönemlerde nehirler ve derelerde biriken kirlilik yağışla beraber Marmara Denizi'ne taşınmış, kirlilik konsantrasyonunu arttırmıştır.



Şekil 4.66. Silivri özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

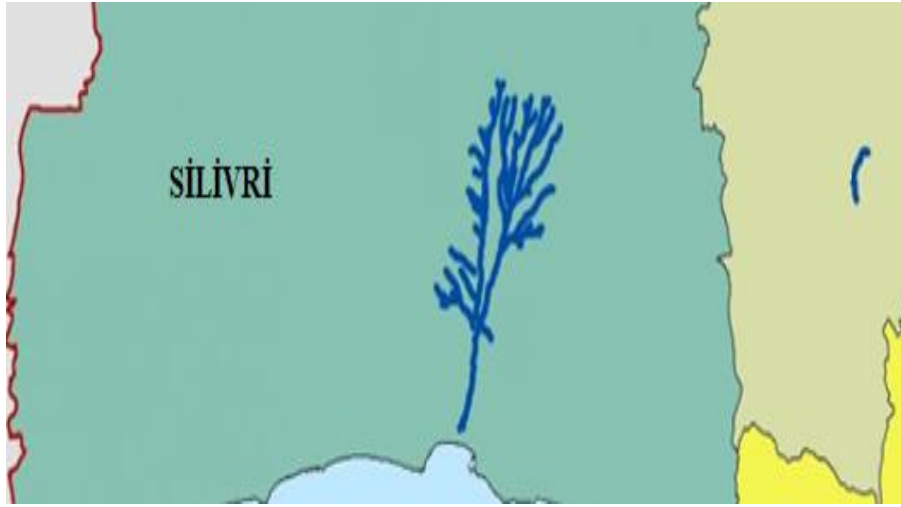
Silivri özelinde için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 6., 7. ve 8. aylarında, 2013 yılının 9. ayında, 2015 yılının 6. ve 8. aylarında, 2016 yılının 5., 6. ve 8. aylarında ve 2017 yıllarının 7. ayında TK verilerinde, 2009 yılının 6 ve 7. aylarında, 2013 yılının 9. ayında ve 2015 yılının 6. ve 8. aylarında, 2016 yılının 5., 6. ve 7. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir.

Bölgedeki kirliliğin TK bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkmasının başında, bölgede bulunan Tuzla ve Boğluca dereleri gelmektedir.

2009 yılında gazete manşetlerine “Silivri ve Çatalca’da görülmemiş felaket” başlığıyla taşınan, Marmara’da etkili olan sağanak yağmur sonucunda Silivri ve Çatalca’da büyük yıkıma neden olan, birçok ev ve işyerini su basan ve dönemin Valisi Güler’in yaptığı açıklamaya göre 4 kişinin yaşamını yitirdiği sel felaketinde bölgedeki ıslahı tamamlanmayan derelerin yaşattığı bir sorundur ve Marmara Denizi’ne kirlilik yükü taşımaktadır [68].

Sel felaketinin ardından, 27 Ekim 2009’da yer verilen bir haberde İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin Dünya Bankası’ndan aldığı kredinin 200 Milyon TL’lik kısmının 19

derenin ıslah edilmesi için kullanılacağı ve ıslah edilecek dereler arasında Silivri’de bulunan Tuzla ve Boğluca Derelerinin de yer aldığı bildirilmiştir [72].



Şekil 4.67. Silivri bölgesinde bulunan Tuzla ve Boğluca Derelerinin ana ve yan kollarının gösterimi.

Ayrıca Altyapı Hizmetleri Müdürlüğü’nce ıslahı gerçekleştirilecek 35.587,75 metre uzunluğundaki derelere ait liste içerisinde Silivri’de bulunan Tuzla ve Boğluca Derelerinin, Fener Deresi ismiyle yer aldığı, derelerin ıslahı için yapılacak olan ihalelerin yıl sonuna kadar tamamlanarak, çalışmalar başlatılacağı açıklanmış ve dönemin Silivri Belediye Başkanı Özcan Işıklar; çalışmaların takipçisi olacaklarını belirtmiş ve “Aşırı sağanak yağışların ardından derelerin taşması sonucu yaşanan sel felaketi, derelerin ıslah edilmesiyle birlikte bir daha yaşanmayacak.” ifadelerinde bulunmuştur.

2009 yılının 6 ve 7. aylarında, 2013 yılının 9. ayında ve 2015 yılının 6. ve 8. aylarında, 2016 yılının 5., 6. ve 7. aylarında FK verilerinde kılavuz değerlerin üzerinde çıkan kirliliğin sebebinin başlıca nedeninin bölgenin geçim kaynaklarının başında hayvan yetiştiriciliğinin gelmesi, bölgede hayvan kesim alanlarının olması, hayvan besleme uygulamalarının yetersizliği ve atıkların uygun şekilde atılmaması bölgedeki fekal koliform kaynağını ortaya çıkarmıştır. Oluşan fekal kirliliğin özellikle bölgede meydana gelen sel felaketlerinden sonra dereler ile deniz yüzey suyuna taşındığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.100. Silivri özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Silivri-FK	Silivri-TK	FK:TK
2009-5	4	89	352	0,25
2009-6	3,5	291	1063	0,27
2009-7	2,1	475	1406	0,34
2009-8	0,8	180	1072	0,17
2010-5	7,1	114	768	0,15
2010-6	4,9	100	950	0,11
2010-7	0,0	37	680	0,05
2010-8	4,9	40	655	0,06
2010-9	0,0	22	504	0,04
2011-5	0,0	28	461	0,06
2011-6	2,2	60	742	0,08
2011-7	0,3	26	574	0,05
2011-8	9,2	28	726	0,04
2011-9	18,6	22	699	0,03
2012-5	7,8	23	429	0,05
2012-6	8,0	72	676	0,11
2012-7	1,0	125	732	0,17
2012-8	3,9	28	629	0,04
2012-9	4,5	15	715	0,02
2013-5	1,0	11	34	0,32
2013-6	8,5	3	10	0,30
2013-7	0,0	29	40	0,73
2013-8	0,0	68	287	0,24
2013-9	0,0	344	1382	0,25
2014-5	2,0	17	57	0,30
2014-6	7,4	7	24	0,27
2015-5	0,3	44	282	0,16
2015-6	4,9	680	4273	0,16
2015-7	0,0	145	330	0,44
2015-8	3,5	580	4010	0,14
2016-5	7,9	308	3073	0,10
2016-6	2,8	395	1525	0,26
2016-7	2,5	218	59	3,68
2016-8	1,0	71	1322	0,05
2017-6	3,9	17	243	0,07
2017-7	4,0	74	1048	0,07
2017-8	0,3	7	431	0,02
2017-9	0,0	2	51	0,04

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6. ve 7. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.26'da görülmektedir. Bu

yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yükleme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tablolaştırdık (Çizelge 4.101-4.109).

Çizelge 4.101. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çanta Biyolojik	2006	2.965	Silivri
2	Gümüşyaka Biyolojik	2007	1.771	Silivri
2009 yılı Silivri toplam			<b>4.736</b>	

Çizelge 4.102. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çanta Biyolojik	2006	3.567	Silivri
2	Gümüşyaka Biyolojik	2007	2.107	Silivri
3	İzzettin Biyolojik	2010	1.077	Silivri
2010 yılı Silivri toplam			<b>6.751</b>	

Çizelge 4.103. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çanta Biyolojik	2006	2.063	Silivri
2	Gümüsyaka Biyolojik	2007	3.104	Silivri
3	İzzettin Biyolojik	2010	378	Silivri
2011 yılı Silivri toplam			<b>5.545</b>	

Çizelge 4.104. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çanta Biyolojik	2006	2.919	Silivri
2	Gümüsyaka Biyolojik	2007	2.935	Silivri
3	İzzettin Biyolojik	2010	769	Silivri
2012 yılı Silivri toplam			<b>6.623</b>	

Çizelge 4.105. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çanta Biyolojik	2006	3.291	Silivri
2	Gümüsyaka Biyolojik	2007	2.677	Silivri
3	İzzettin Biyolojik	2010	939	Silivri
4	Beyciler Biyolojik	2013	387	Silivri
2013 yılı Silivri toplam			<b>7.294</b>	

Çizelge 4.106. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çanta Biyolojik	2006	2.929	Silivri
2	Gümüşyaka Biyolojik	2007	2.169	Silivri
3	İzzettin Biyolojik	2010	841	Silivri
4	Beyciler Biyolojik	2013	634	Silivri
5	Değirmenköy Biyolojik	2014	888	Silivri
6	Sayalar Biyolojik	2014	115	Silivri
7	Çayırdere Biyolojik	2014	355	Silivri
2014 yılı Silivri toplam			<b>7.931</b>	

Çizelge 4.107. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Çantaköy İleri Biyolojik	2007	2.400	Silivri
2	Gümüşyaka Biyolojik	2007	2.670	Silivri
3	İzzettin Biyolojik	2010	712	Silivri
4	Beyciler Biyolojik	2013	905	Silivri
5	Değirmenköy Biyolojik	2014	1.748	Silivri
6	Sayalar Biyolojik	2014	226	Silivri
7	Çayırdere Biyolojik	2014	503	Silivri
2015 yılı Silivri toplam			<b>9.164</b>	

Çizelge 4.108. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Çanta İleri Biyolojik	2016	2.331	Silivri
2	Silivri İleri Biyolojik	2016	2.082	Silivri
3	Gümüşyaka Biyolojik	2007	2.142	Silivri
4	İzzettin Biyolojik	2010	844	Silivri
5	Beyciler Biyolojik	2013	868	Silivri
6	Değirmenköy Biyolojik	2014	2.158	Silivri
7	Sayalar Biyolojik	2014	225	Silivri
8	Çayırdere Biyolojik	2014	463	Silivri
9	Danamandıra Biyolojik	2014	-	Silivri
10	Akören Biyolojik	2016	35	Silivri
2016 yılı Silivri toplam			<b>11.148</b>	

Çizelge 4.109. Silivri'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Çanta İleri Biyolojik	2016	9.787	Silivri
2	Silivri İleri Biyolojik	2016	15.234	Silivri
3	Selimpaşa İleri Biyolojik	2016	20.796	Silivri
4	Gümüşyaka Biyolojik	2007	2.791	Silivri
5	İzzettin Biyolojik	2010	820	Silivri
6	Beyciler Biyolojik	2013	785	Silivri
7	Değirmenköy Biyolojik	2014	2.333	Silivri
8	Sayalar Biyolojik	2014	314	Silivri
9	Çayırdere Biyolojik	2014	607	Silivri
10	Danamandıra Biyolojik	2014	-	Silivri
11	Akören Biyolojik	2016	197	Silivri
2017 yılı Silivri toplam			<b>53.664</b>	



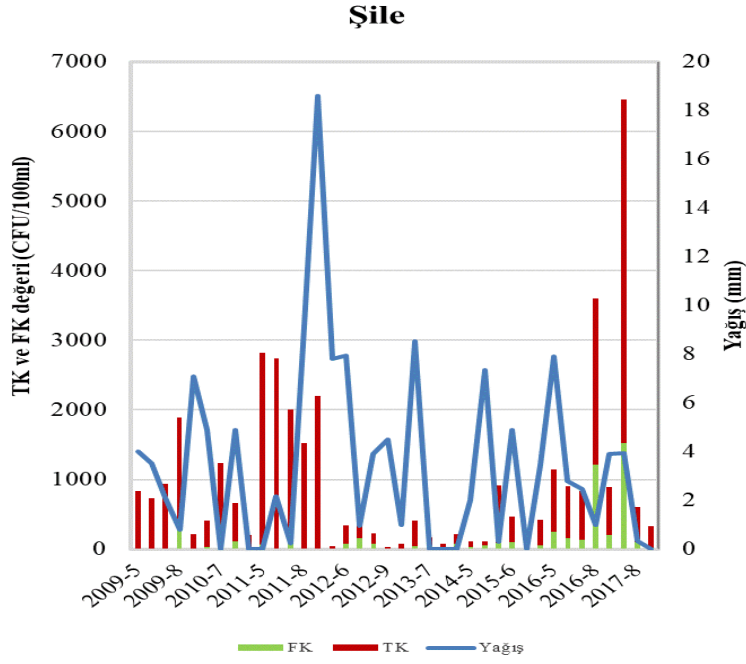
2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının da arttığı görülmüş ve kirlilik değerleri tam olarak bağdaştırılamamıştır. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeçiliğin yapıldığını gösteriyor olsada, daha sağlıklı bir yorum yapabilmek için bu parametreyi için kirlilik yükü getiren nüfus artışı ile birlikte düşündük. Bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Şekil 4.68'de oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.110) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.110. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı.( Silivri özelinde).

Yıl	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	Toplam Nüfus	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün.kişi)
2009	4.736	134.660	0,0352
2010	6.751	138.797	0,0486
2011	5.545	144.781	0,0383
2012	6.623	150.183	0,0441
2013	7.294	155.923	0,0468
2014	7.931	161.165	0,0492
2015	9.164	165.084	0,0555
2016	11.148	170.523	0,0654
2017	53.664	180.524	0,2973





Şekil 4.69. Şile özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Şile özeli için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 8. ayında, 2010 yılının 7. ayında, 2011 yılının ölçüm alınan tüm aylarında, 2016 yılının 8. ve 2017 yıllarının 7. aylarında TK verilerinde, 2009 yılının 8. ayında, 2010 yılının 7. ayında ve 2017 yılının 6. ve 7. Aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşımalar gözlenmiştir.

Çizelge 4.111. Şile özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Şile-FK	Şile-TK	FK:TK
2009-5	4	0	833	0,00
2009-6	3,5	0	734	0,00
2009-7	2,1	0	940	0,00
2009-8	0,8	273	1619	0,17
2010-5	7,1	0	211	0,00
2010-6	4,9	30	379	0,08
2010-7	0,0	200	1034	0,19
2010-8	4,9	115	542	0,21
2010-9	0,0	0	200	0,00
2011-5	0,0	67	2750	0,02
2011-6	2,2	0	2744	0,00
2011-7	0,3	105	1898	0,06
2011-8	9,2	0	1525	0,00
2011-9	18,6	0	2200	0,00
2012-5	7,8	0	41	0,00
2012-6	8,0	80	260	0,31
2012-7	1,0	157	268	0,59
2012-8	3,9	72	150	0,48
2012-9	4,5	6	30	0,20
2013-5	1,0	7	68	0,10
2013-6	8,5	44	364	0,12
2013-7	0,0	45	129	0,35
2013-8	0,0	5	69	0,07
2013-9	0,0	76	134	0,57
2014-5	2,0	30	85	0,35
2014-6	7,4	59	52	1,13
2015-5	0,3	86	834	0,10
2015-6	4,9	96	371	0,26
2015-7	0,0	25	60	0,42
2015-8	3,5	49	374	0,13
2016-5	7,9	250	893	0,28
2016-6	2,8	153	756	0,20
2016-7	2,5	137	694	0,20
2016-8	1,0	1209	2391	0,51
2017-6	3,9	201	692	0,29
2017-7	4,0	1523	4941	0,31
2017-8	0,3	98	512	0,19
2017-9	0,0	25	304	0,08

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) 6. ve 7. aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge 4.111’de görülmektedir. Bu

yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,2 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yüklenme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık (Çizelge 4.112-4.120).

Çizelge 4.112. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ömerli Biyolojik	2008	453	Şile
2	Kömürlük Biyolojik	2008	141	Şile
3	Sahilköy Biyolojik	2011	90	Şile
4	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	15.589	Şile
2009 yılı Şile toplam			<b>16.273</b>	

Çizelge 4.113. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ömerli Biyolojik	2008	447	Şile
2	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	1.117	Şile
3	Kömürlük Biyolojik	2008	134	Şile
4	Sahilköy Biyolojik	2011	95	Şile
5	Oruçoğlu Bitkisel	2009	41	Şile
6	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	14.680	Şile
2010 yılı Şile toplam			<b>16.514</b>	

Çizelge 4.114. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Ömerli Biyolojik	2008	474	Şile
2	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	2.565	Şile
3	Kömürlük Biyolojik	2008	173	Şile
4	Sahilköy Biyolojik	2011	100	Şile
5	Oruçoğlu Bitkisel	2009	181	Şile
6	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	11.847	Şile
2011 yılı Şile toplam			<b>15.340</b>	

Çizelge 4.115. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Ömerli Biyolojik	2008	670	Şile
2	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	4.022	Şile
3	Kömürlük Biyolojik	2008	184	Şile
4	Sahilköy Biyolojik	2011	781	Şile
5	İmrenli Biyolojik	2012	230	Şile
6	Karakiraz Biyolojik	2012	191	Şile
7	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	292	Şile
8	Oruçoğlu Bitkisel	2009	122	Şile
9	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	15.304	Şile
2012 yılı Şile toplam			<b>21.796</b>	

Çizelge 4.116. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Ömerli Biyolojik	2008	475	Şile
2	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	3.927	Şile
3	Kömürlük Biyolojik	2008	186	Şile
4	Sahilköy Biyolojik	2011	0	Şile
5	İmrenli Biyolojik	2012	0	Şile
6	Karakiraz Biyolojik	2012	0	Şile
7	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	0	Şile
8	Oruçoğlu Bitkisel	2009	138	Şile
9	Reşadiye Köyü Biyolojik	2013	0	Şile
10	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	14.432	Şile
2013 yılı Şile toplam			<b>19.158</b>	

Çizelge 4.117. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Geredeli Biyolojik	2013	63	Şile
2	Kabakoz Biyolojik	2013	55	Şile
3	Sofular Biyolojik	2013	19	Şile
4	Alacalı	2013	8	Şile
5	Doğancalı	2013	16	Şile
6	Üvezli	2013	9	Şile
7	Şile Satmazlı	2013	82	Şile
8	Şuayıpli	2013	67	Şile
9	Değirmençayırı	2013	15	Şile
10	Ömerli Biyolojik	2008	345	Şile
11	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	4.394	Şile
12	Kömürlük Biyolojik	2008	185	Şile
13	Sahilköy Biyolojik	2011	0	Şile
14	İmrenli Biyolojik	2012	0	Şile
15	Karakiraz Biyolojik	2012	38	Şile
16	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	103	Şile
17	Oruçoğlu Bitkisel	2009	159	Şile
18	Reşadiye Köyü Biyolojik	2013	0	Şile
19	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	18.096	Şile
2014 yılı Şile toplam			<b>23.654</b>	



Çizelge 4.118. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Geredeli Biyolojik	2013	466	Şile
2	Kabakoz Biyolojik	2013	428	Şile
3	Sofular Biyolojik	2013	86	Şile
4	Alacalı	2013	144	Şile
5	Doğancalı	2013	333	Şile
6	Üvezli	2013	116	Şile
7	Şile Satmazlı	2013	317	Şile
8	Şuayıpli	2013	320	Şile
9	Değirmençayırı	2013	481	Şile
10	Ömerli Biyolojik	2008	413	Şile
11	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	4.117	Şile
12	Kömürlük Biyolojik	2008	209	Şile
13	Sahilköy Biyolojik	2011	125	Şile
14	İmrenli Biyolojik	2012	495	Şile
15	Karakiraz Biyolojik	2012	263	Şile
16	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	896	Şile
17	Oruçoğlu Bitkisel	2009	169	Şile
18	Reşadiye Köyü Biyolojik	2013	0	Şile
19	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	27.135	Şile
2015 yılı Şile toplam			<b>36.513</b>	

Çizelge 4.119. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Geredeli Biyolojik	2013	566	Şile
2	Kabakoz Biyolojik	2013	317	Şile
3	Sofular Biyolojik	2013	420	Şile
4	Alacalı	2013	152	Şile
5	Doğancalı	2013	230	Şile
6	Üvezli	2013	273	Şile
7	Şile Satmazlı	2013	431	Şile
8	Şuayıpli	2013	902	Şile
9	Değirmençayırı	2013	464	Şile
10	Ömerli Biyolojik	2008	438	Şile
11	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	3.852	Şile
12	Kömürlük Biyolojik	2008	214	Şile
13	Sahilköy Biyolojik	2011	1108	Şile
14	İmrenli Biyolojik	2012	603	Şile
15	Karakiraz Biyolojik	2012	218	Şile
16	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	1398	Şile
17	Oruçoğlu Bitkisel	2009	59	Şile
18	Reşadiye Köyü Biyolojik	2013	0	Şile
19	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	25.513	Şile
2016 yılı Şile toplam			<b>37.158</b>	

Çizelge 4.120. Şile'deki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

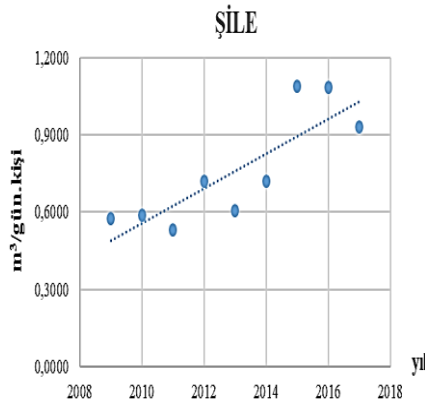
Tesis No	Atık Su Arıtma Tesisi	Hizmete Giriş Tarihi	Ort. Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	İlçeler
1	Geredeli Biyolojik	2013	687	Şile
2	Kabakoz Biyolojik	2013	659	Şile
3	Sofular Biyolojik	2013	530	Şile
4	Alacalı	2013	509	Şile
5	Doğancalı	2013	285	Şile
6	Üvezli	2013	308	Şile
7	Şile Satmazlı	2013	383	Şile
8	Şuayıpli	2013	837	Şile
9	Değirmençayırı	2013	1.266	Şile
10	Ömerli Biyolojik	2008	576	Şile
11	Ağva İleri Biyolojik (8000)	2010-2018	3.897	Şile
12	Kömürlük Biyolojik	2008	190	Şile
13	Sahilköy Biyolojik	2011	832	Şile
14	İmrenli Biyolojik	2012	409	Şile
15	Karakiraz Biyolojik	2012	455	Şile
16	Kervansaray Biyolojik (500)	2012	975	Şile
17	Oruçoğlu Bitkisel	2009	133	Şile
18	Reşadiye Köyü Biyolojik	2013	0	Şile
19	Şile Kumbaba Atık Su Ön Arıtma Tesisi	2008	19.828	Şile
2017 yılı Şile toplam			<b>32.759</b>	

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının da arttığı görülmüş ve kirlilik değerleri tam olarak bağdaştırılamamıştır. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeciliğin yapıldığını gösteriyor olsada, daha sağlıklı bir yorum yapabilmek için bu parametreyi için kirlilik yükü getiren nüfus artışı ile birlikte düşündük. Bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Şekil 4.70’de oluşturduğumuz grafiğin eğiminin pozitif artış gösterdiği görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışı (Çizelge 4.121) olmuş olsada, nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 4.121. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı.(Şile özelinde).




Yıl	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün)	Toplam Nüfus	Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m <sup>3</sup> /gün.kişi)
2009	16.273	28.325	0,5745
2010	16.514	28.119	0,5873
2011	15.340	28.847	0,5318
2012	21.719	30.218	0,7187
2013	19.158	31.718	0,6040
2014	23.654	32.823	0,7207
2015	36.513	33.477	1,0907
2016	37.158	34.241	1,0852
2017	32.759	35.131	0,9325



(A)



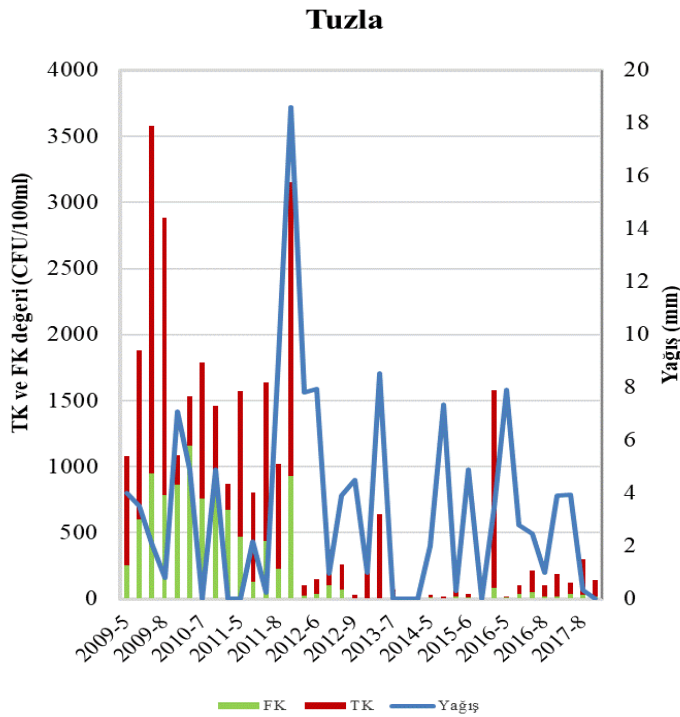
(B)

 : Mevcut A.A.Tesis,  : Yapımı devam eden A.A. Tesis,  : Yapımı planlanan A. A. Tesis.

Şekil 4.70. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

#### 4.2.14. Tuzla

Tuzla istasyonunun 2009-2017 yılları arasındaki yağış var/yok-kirlilik verilerinin (Çizelge 4.25.) ortalama değerleri incelendiğinde her iki kirlilikte yağışla kirliliğin arttığı görülmektedir. Tuzla için yağış olan dönemler, olmayan dönemlerdeki kirlilik verileri ile oranlandığında FK değerinin 1,08 kat, TK değerinin ise 1,70 kat arttığı görülsede bu değerler kılavuz değerlerin altında yer almaktadır. Yağışsız dönem sonrasında meydana gelen yağışın sistemde birikmiş olan atık yükünün-normalden daha kısa sürede ulaştığı tesislerde ani yüklenmeye sebebiyet verebileceği öngörülmüştür. Kurak dönem sonrasında meydana gelen yağış dönemleri incelenmiş ve kirlilik yükünün istatistiksel ortalamasının üstünde çıktığı görülmüştür. Bu bölgede yağış'ın olduğu dönemlerde nehirler ve derelerde biriken kirlilik yağışla beraber Marmara Denizi'ne taşınmış, kirlilik konsantrasyonunu arttırmıştır.



Şekil 4.71. Tuzla özelinde 2009-2017 yılları arasında yağış miktarı ile kirlilik verileri arasındaki ilişki.

Tuzla özelinde için EK-3.1 ve EK 3.2’de verilen kirlilik verileri incelendiğinde, 2009 yılının 6., 7. ve 8. aylarında, 2010 yılının 7. ayında, 2011 yılının 5., 7. ve 9. aylarında ve 2015 yılının 8. ayında TK verilerinde, 2009 yılının 5., 6., 7. ve 8. aylarında, 2010 yılının ölçüm alınan tüm aylarında, 2011 yılının 5., 7., 8. ve 9. aylarında FK verilerinde kılavuz değerden aşım gözlemlenmiştir.

Bu bölgede kirlilik bakımından kılavuz değerlerin üzerinde çıkmasının sebeplerinin başında, bölge Boğaz'dan uzakta yer aldığı için Boğazın sahip olduğu dinamik yapının temizleme gücünden yararlanamamaktadır. Bu yüzden Kadıköy'den Tuzla'ya doğru gidildikçe kirlilikte bir artış söz konusudur. (Boğazın dinamik yapısı: Boğaz/Marmara karışım bölgesine gelen alt akımın %32,8 i karışım bölgesinde, %12,6 sı boğazda olmak üzere toplam %45,4 ü Marmara ya üst akıma karışarak geri dönmekte, %54,6 sı Karadeniz'e çıkmaktadır. Benzer şekilde üst akım Karadeniz'den Marmara'ya 18100 m<sup>3</sup>/sn den 26300 m<sup>3</sup>/sn ye %28,5 artarak dökülmektedir [19]. Bölüm 2.5.1.2' de ayrıntılarıyla belirtilen bu husus boğazın oldukça dinamik bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu dinamik yapı sayesinde Boğaz doğal bir atıksu tesisi görevi yapmaktadır.)

Bölgeyi kirlilik açısından etkileyen diğer parametreler ise, bölgede çok sayıda tersanelerin ve fabrikaların yer almasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.122. Tuzla özelinde FK:TK oranları.

Yıl-ay	Yağış	Tuzla-FK	Tuzla-TK	FK:TK
2009-5	4	253	826	0,31
2009-6	3,5	600	1280	0,47
2009-7	2,1	951	2631	0,36
2009-8	0,8	783	2100	0,37
2010-5	7,1	867	220	3,94
2010-6	4,9	1156	378	3,06
2010-7	0,0	758	1034	0,73
2010-8	4,9	921	542	1,70
2010-9	0,0	673	200	3,37
2011-5	0,0	470	1105	0,43
2011-6	2,2	130	674	0,19
2011-7	0,3	435	1203	0,36
2011-8	9,2	227	796	0,29
2011-9	18,6	930	2220	0,42
2012-5	7,8	25	80	0,31
2012-6	8,0	39	109	0,36
2012-7	1,0	102	273	0,37
2012-8	3,9	69	191	0,36
2012-9	4,5	0	33	0,00
2013-5	1,0	0	200	0,00
2013-6	8,5	0	640	0,00
2013-7	0,0	0	70	0,00
2013-8	0,0	0	0	0,00
2013-9	0,0	4	5	0,80
2014-5	2,0	12	20	0,60
2014-6	7,4	0	20	0,00
2015-5	0,3	15	200	0,08
2015-6	4,9	10	30	0,33
2015-7	0,0	12	30	0,40
2015-8	3,5	82	1500	0,05
2016-5	7,9	8	11	0,73
2016-6	2,8	35	65	0,54
2016-7	2,5	50	165	0,30
2016-8	1,0	20	80	0,25
2017-6	3,9	20	165	0,12
2017-7	4,0	39	83	0,47
2017-8	0,3	33	268	0,12
2017-9	0,0	20	120	0,17

Bölgedeki FK kirlilik verileri TK kirlilik verilerine oranlandığında (FK:TK) hemen hemen ölçüm alınan tüm aylarda oranların 0,20 değerinin üzerinde olduğu Çizelge

4.122’de görülmektedir. Bu yüksek değerlerin sıcak olan aylarda gözlenme sebebinin sıcaklığa dayanıklı olan (termotolerant) [25]. Fekal koliform bakterilerin artmasından ileri geldiği, 0,20 değerinden düşük değerlerin olduğu aylarda da büyük olasılıkla, anormal derecede yüksek TK sayımları veren *A. aerogenes*'in üremelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [57]. Ayrıca FK:TK oranının 0,20 değerinden büyük olduğu durumlar literatürde Atıksu tesislerinin yetersizliği, kanalizasyon sularının derelere yada Deniz’lere karışması, tesislerin kapasite yetersizliği yada ani yağışlarla gelen aşırı yüklenme sonucunda arıtılmadan Denizlere deşarj edilen sulardan ileri geldiği de söylenmektedir [58].

Bizde bu fikirden yola çıkarak bölgedeki kirliliği oluşturabilecek parametrelerden olan bölgede 2009-2017 yılları arasında mevcut olan Atıksu arıtma tesisleri hizmete giriş yıllarını ve günlük arıtılan su miktarlarını tabloştırdık (Çizelge 4.123-4.131).

Çizelge 4.123. Tuzla’daki Atıksu arıtma tesislerinin 2009 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	292.509	Tuzla
2009 yılı İstanbul Toplam			<b>292.509</b>	

Çizelge 4.124. Tuzla’daki Atıksu arıtma tesislerinin 2010 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	317.464	Tuzla
2010 yılı İstanbul Toplam			<b>317.464</b>	

Çizelge 4.125. Tuzla’daki Atıksu arıtma tesislerinin 2011 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	308.608	Tuzla
2011 yılı İstanbul Toplam			<b>308.608</b>	



Çizelge 4.126. Tuzla'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2012 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	305.979	Tuzla
2012 yılı İstanbul Toplam			<b>305.979</b>	

Çizelge 4.127. Tuzla'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2013 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	287.937	Tuzla
2013 yılı İstanbul Toplam			<b>287.937</b>	

Çizelge 4.128. Tuzla'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2014 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	297.526	Tuzla
2014 yılı İstanbul Toplam			<b>297.526</b>	

Çizelge 4.129. Tuzla'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2015 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	334.919	Tuzla
2015 yılı İstanbul Toplam			<b>334.919</b>	

Çizelge 4.130. Tuzla'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2016 yılı bilgileri.

<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	358.832	Tuzla
2016 yılı İstanbul Toplam			<b>358.832</b>	

Çizelge 4.131. Tuzla'daki Atıksu arıtma tesislerinin 2017 yılı bilgileri.

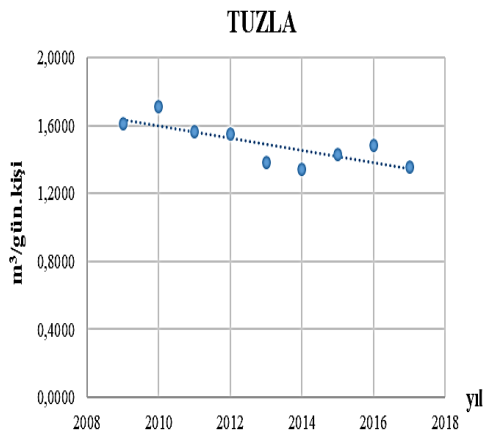
<b>Tesis No</b>	<b>Atık Su Arıtma Tesisi</b>	<b>Hizmete Giriş Tarihi</b>	<b>Ort. Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>İlçeler</b>
1	Tuzla İleri Biyolojik	1998-2009	342.917	Tuzla
2017 yılı İstanbul Toplam			<b>342.917</b>	

2009 yılından 2017 yılına kadar bölgedeki atıksu arıtma tesisleri incelendiğinde yıl ve yıl tesis sayısının değişmediği ve ortalama arıtılan atıksu miktarlarının arttığı görülmektedir. Yani veriler bölgede iyi bir belediyeciliğin yapıldığını gösteriyor olsada, daha sağlıklı bir yorum yapabilmek için bu parametreyi için kirlilik yükü getiren nüfus artışı ile birlikte düşündük. Bölgedeki Atıksu Arıtma Tesislerinin günlük kapasitelerinin, o bölgedeki nüfus'a oranlarının yıllara göre (2009-2017) değişim grafiğini oluşturarak bu yorumu yapmanın bizi daha doğru bir sonuca ulaştıracağını düşündük.

Şekil 4.72'de oluşturduğumuz grafiğin eğiminin negatif olduğu görülmektedir, bu da bize bölgede yıl ve yıl nüfus artışının olduğunu (Çizelge 4.132.) ve nüfus artışıyla birlikte gelen kirliliği bertaraf edecek Atıksu arıtma tesisinin belediyelerce yapılmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.132. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranı.(Tuzla özelinde).

<b>Yıl</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün)</b>	<b>Toplam Nüfus</b>	<b>Ort. Günlük Arıtılan Atıksu (m<sup>3</sup>/gün.kişi)</b>
2009	292.509	181.658	1,6102
2010	317.464	185.819	1,7085
2011	308.608	197.230	1,5647
2012	305.979	197.657	1,5480
2013	287.937	208.807	1,3790
2014	297.526	221.620	1,3425
2015	334.919	234.372	1,4290
2016	358.832	242.232	1,4814
2017	342.917	252.923	1,3558



(A)

(B)

Şekil 4.72. 2009-2017 yılları arasındaki Atıksu arıtma tesislerinin ortalama günlük arıtılan atıksu (m<sup>3</sup>/gün) miktarının nüfusa oranının yıllara karşı değişim grafiği (A), 2017 yılında mevcut, yapımı devam eden ve yapımı planlanan atıksu arıtma tesisleri (B).

## 5. GENEL DEĞERLENDİRMELER VE ÖNERİLER

Tez kapsamında, İBB tarafından, Marmara Deniz’inde kıyı sularından, 2009 yılında 89 ayrı noktada ve İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından 2010-2017 yılları arasında 80 noktada alınan deniz suyu örneklerinin kirlilik verisi (FK, TK) sonuçlarından yararlanılarak, çevre kirliliğinin zamansal ve mekansal değişimi plajlar özelinde değerlendirilmiştir.

Bu tez çalışması beş ana bölüm halinde incelenmiştir. İlk bölüm tezin amaç ve kapsamı üzerinedir. Tez çalışmasının ikinci bölümü ise Deniz ortamının özellikleri, Deniz kirliliğine neden olan etkenler, Deniz deşarjları ve çevre standartları, Marmara Denizi-İstanbul Boğazı, kirlenici kaynaklar, Dünya’da ve Türkiye’de kıyı sularında koliform analiz çalışmaları üzerine kaynakça taramasından oluşmaktadır. Tezin üçüncü bölümünde İstanbul genelinde 14 ayrı bölgede bulunan plaj noktalarındaki deniz suyundan alınan örneklerin FK ve TK kirlilik verileri, verilerin analiz ve değerlendirme yöntemi verilmektedir. Çalışmanın dördüncü bölümü tez çalışmasının sonuçlar ve değerlendirme kısmı olup, kirlilik verilerinin bazı yönetmelik ve kriterler çerçevesinde değerlendirildiği, kirlilik verilerinin pik yaptığı bölge ve zamanların (yıl veya ay) nedenlerinin sorgulanıp açıklanmaya çalışıldığı yerdir. Beşinci bölüm ise çalışma sonucunda varılan genel değerlendirmeler yani kıyı sularında meydana gelen kirliliği insan sağlığını etkilemeyecek seviyede tutabilmek için alınabilecek önlemlerin yer aldığı öneriler kısmıdır.

Marmara Deniz’inde kıyı sularında meydana gelen kirliliğe etki eden çeşitli parametreler Bölüm 4’te ayrıntılı olarak incelenmiş ve incelemeler sonucunda kirlilik verilerinin kılavuz değerler altında tutabilmek için alınabilecek önlemler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

1- Ani yağışlarla derelerdeki kirlilik yükü denizlere taşındığından,

-Her ne nedenle olursa olsun derelerin doğal yapısına çeşitli müdahaleler yapılmamalı

- Dere ıslah çalışmaları usule uygun şekilde (dere yatağı doldurulmamalı, kurutulmamalı, yeri-yönü değiştirilmemeli sadece dere yatakları ihtiyaca göre genişletilmeli) yapılmalıdır.

-Dere ıslah çalışmaları planlanırken, bölgedeki nüfustaki değişim gelecek 50 yıl düşünülerek dere yatakları genişletilmeli ve tüm derelerin taşkın risk haritaları oluşturularak ıslah edilecek derelerin öncelik sırası belirlenmelidir. Ayrıca hizmetler yapılırken de görünen hizmetlere öncelik vermek yerine (yol, köprü, tesis yapımı vb) dere ıslah çalışmalarına öncelik verilmelidir. Çünkü ıslah edilmemiş bir derenin taşkın sırasında, yapılmış olan yolları, köprüleri ve tesisleri sıfırlayacak potansiyele sahip olduğu hiçbir zaman unutulmamalıdır. Her yatırımda Doğa-Çevre yönetimi ilişkisini değerlendirecek ve buna göre önerilerde bulunacak birimler kurulmalıdır.

- Dere mutlak koruma alanlarında; izinsiz, projersiz her türlü yapılaşmaya (imara açılmamalı), dolgu-hafriyat dökümlerine izin verilmemeli ayrıca konunun takibi hassasiyetle yapılmalıdır.

-Dere yataklarında yapılan ıslah çalışmaları maliyetli (kredi alınarak harcanan bütçe) ve zaman alan çalışmalar olup, ihale usulüne göre şirketlere yaptırılmaktadır, bu konuda ihalelerin verileceği firmaya işi alana kadar yada teslim edene kadar sorumluluk yüklemek yerine, işin bitiminden sonrada sorumluluk yüklenmelidir.

-İstanbul'daki derelerin korunması ve yapılan çalışmaların çevreye uyumluluğu açısından izlenebilmesi, gerekli çalışmaların yapılabilmesi için bu dereler etrafında sivil toplum platformları oluşturulmalıdır. Ancak bu şekilde İSKİ ve İBB tarafından yapılan çalışmalar sağlıklı bir biçimde takip edilebilir.

2- İstanbul İli'nde meydana gelen atıksuların bertaraf şekli, arıtma tesislerinde arıtma işleminden geçirildikten sonra Marmara Denizi alt tabaka akımına verilerek Karadeniz'in anoksik dip sularına iletilmesi esasına dayandığından,

- İSKİ ilçelerde atıksu arıtma tesislerinin yeterli olup olmadığını belirlerken, sadece aynı yıl içerisindeki her ilçedeki atıksuyu arıtma tesislerinin kapasite değerleri (%100) ile şehirdeki ilçelerin atıksuyu miktarını karşılaştırarak karar vermemelidir. Bu kararı verirken doğa olayları ve uyarılarını da dikkate alması gerektiğini unutmamalıdır. Ani yağışların sistemdeki kirlilik yükünü bir anda atıksu tesislerine taşıması sistemin yetersiz kalmasına neden olmakta ve sular arıtılmadan Deniz'e değarj edilmek zorunda kalınmaktadır. Arıtılmayan sular yağışlı günlerde Deniz'e daha çabuk ulaştığı için bu kendisini kirlilik olarak

göstermektedir. Bu yüzden atıksu arıtma tesislerinin kapasiteleri değerlendirilirken %75 üzerinden değerlendirilmelidir İstanbul'un bütün atıksuyu derin deşarj edilirse sorun kısa sürede en az maliyetle çözülmüş olacaktır.

- Özellikle Marmara Denizi'nde kirliliğin etkilerinin azaltılması için atıksular mümkün olan yerlerde Marmara Denizi'nin ve İstanbul Boğazı'nın alt tabakasına deşarj edilerek Karadeniz'e taşınmalıdır.

- Karadeniz'e yapılan deşarjlar için sonuçta AT yönergelerine uygun olarak birinci derece arıtma yapılması gerekli olduğu halde, alıcı ortam su kalitesindeki olumsuz değişimlerin veya deşarj standartlarındaki değişikliklerin karşılanması amacıyla arıtma seviyesinde değişiklik yapılması için esneklik olmalıdır. Beklenmeyen nüfus artışı ile ilgili olarak tesis kapasitesinin arttırılması için de esneklik payı bırakılması gerekmektedir.

- Üçüncü derece arıtma tesisleri, birincil üretim üzerinde en fazla etkisi olan ve sınırlayıcı bir besi maddesi olduğu bilimsel olarak kanıtlanan besi maddelerinin giderilmesi için gerekiyor olsa da İstanbul Boğazı dinamik yapısı sayesinde akıntı rejimi doğal bir seyreltme/arıtma tesisi gibi görev yapmaktadır. Bu özelliği biraz daha öne çıkarılmalı ve kollektör ön arıtım ve derin deniz deşarjı sistemleri ile kanalizasyon şebekesindeki yükün yüzey suyuna direkt etkisi ortadan kaldırılmalıdır.

- Atıksu arıtma tesis sayısı tüm ilçeler için ayrı ayrı gözden geçilmelidir. Adalar bölgesinde atık suların Deniz'e direkt deşarj yapıldığından, Adalar ilçesine ivedi bir şekilde atıksu arıtma tesisi/tesisleri yapılmalı ve bu sorun çözüme kavuşturulmalıdır.

- Örneğin bir bölgede dere yatağı yada başka kaynaklardan gelen kirlilikler (inşaat atığı vb.) temizlenirken o bölgeden alınıp başka bir tarafa taşınmamalıdır.(Kurbağalı dere temizleme çalışmaları yapılırken çıkan balıkların Adalar bölgesine taşınması gibi)

-Atıksu deşarj noktaları ile plaj noktalarının birbirine olan mesafeleri gözden geçirilmelidir.

3- İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Boğaz-Karadeniz bağlantısında su ve sediment kalitesi ile ekolojik değişimler izlenmelidir..

4- İstanbul'un nüfus dağılımında Boğaz ve Marmara Denizi civarında yoğunlaşma görülmektedir. Bu bölgelerdeki yoğun yerleşim ve dikey şehirleşme aynı oranda artmayan alt yapı nedeni ile sisteme kaldıramayacağı ek yükler getirmektedir. Nüfus dağılımında, şehirleşmede ve altyapıda buna dikkat edilmelidir.

Doğa bizi İstanbul'da Çevre Yönetiminde; Nüfus, Şehirleşme ve Altyapı Planlaması konularında uyarmaktadır. Bu üç konuda yapılacak planlama bize Çevre yönetimi konusunda ışık tutacak ve çözüm olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- [1] F. Peker, İstanbul Boğazı Deniz Kirliliğine Sebep Olan Kirlenici Kaynaklar ve Su Kalitesinin Değişimleri, Yüksek Lisans Tezi , Yıldız Teknik Üniversitesi FBE Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul, **2007**.
- [2] F. İter Turkdogan Aydinol, G. Kanat, H. Bayhan, Sea Water Quality Assessment of Prince Islands'Beaches in Istanbul, Environ Monit Assess, 184 (**2012**) 149–160.
- [3] Anonim, <https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/denizSuyu/Marmara-DenizSuyu-Sicakligi-Analizi.pdf> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [4] A. Acara, Fluctuations of The Surface Water Temperatures and Salinity of The Bosphorus. Int. Comm. Sci. Expl. of The Medit., Monaco, **1958**.
- [5] E. Okus, I. Ozturk, H. I. Sur, A. Yuksek, S. Tas, A. Aslan Yilmaz, Critical Evaluation of Wastewater Treatment and Disposal Strategies For Istanbul With Regards To Water Quality Monitoring Study Results.Desalination, (**2008**) 226, 231–248.
- [6] Anonim,DenizizlemeKılavuzları,TÜBİTAKMAM Matbaası Gebze/Kocaeli,Ankara-2017,[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/menu/deniz\\_izleme\\_klavuzlari\\_20180516024237.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/menu/deniz_izleme_klavuzlari_20180516024237.pdf) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [7] L. Fewtrell and J. Bartram, Water Quality Guidelines, Standards and Health Assessment of Risk and Risk Management for Water-Related Infectious Disease, IWA Publishing, ISBN 1 900222 28 0 (**2001**).
- [8] V.J. Cabelli, A.P. Dufour, M.A. Levin and L.J. McCabe, Swimming-Associated Gastroenteritis and Water Quality, American Journal of Epidemiology, 115 (**1982**) 606-616.
- [9] L. M. Evison, Comparative Studies on The Survival of Indicator Organisms and Pathogens in Fresh and Sea Water, Water Science Technology, 20 (**1988**) (11–12), 309-315.
- [10] V. Cabelli, Health Effects Criteria for Marine Recreational Waters, EPA 600/1-84-004, Environmental Protection Agency, U.S., **1983**.
- [11] Anonim, Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (76/160/AB), <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=7.5.9845&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=y%C3%BCzme%20suyu> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [12] S. Ovez, H. Bayhan, E. Okus, A.F. Aydin, Investigation of The Effect of Point Pollution Sources and Fecal Parcels and BOD5 Determination on The Asian-European Coast and Golden Horn of The Bosphorus Strait, (Proc. of The Wastewater Management and Marine Pollution Control in Metropolitan Cities), Istanbul, **1998**, p. 131-137.



- [13] Anonim, Marmara Bölgesi, <http://www.cografya.gen.tr/egitim/bolgeler/marmara.htm> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [14] Anonim, İstanbul Boğazı'nın Ulaşım Coğrafyası Açısından Önemi, <https://dergipark.org.tr/download/article-file/3085> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [15] Anonim, Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2004, <http://www.cevresehirkutuphanesi.com/basili-yayinlar/sehir/I> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [16] Ş. Beşiktepe, E. Özsoy, M.A. Latif, T. Oğuz, Marmara Denizi'nin Hidrografisi ve Dolaşımı, Marmara Denizi Sempozyumu, İstanbul, (2000).
- [17] E. Özsoy, D. Di Lorio, M. Gregg, J. Backhaus, Mixing in the Bosphorus Strait and the Black Sea Continental Shelf Observations and a Model of the Dense Water Outflow, J.Mar. Sys., 31 (2001) 99-135.
- [18] B. Ayat, Z. Üzmez, E. Ö. Çevik, Y. Yüksel, İstanbul Kıyı ve Liman Alanları Raporu, (2006).
- [19] D. Orhon, İstanbul'un Çevre Sorunları, İstanbul Ticaret Odası Yayın No:1991-11, (1991).
- [20] P. H. Ulliyott, O. Ilgaz, Observations on the Bosphorus III. The degree of Turbulance, Re'. Fac. Sci.Univ., İstanbul, 1946, Serie B.Vol. pp.107-123.
- [21] Anonim, <https://divediscover-vm.who.edu/wp-content/uploads/2018/02/DHAB-Halocline.png> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [22] Anonim, <https://www.frntr.com/cografya/1255431-marmara-denizi-nin-hidrografisi-ve-dolassimi.html> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [23] A. Ertürk, N. Fındık, C. Kınacı, Denizlerin Kıyı Kısımlarının Ötrofikasyon Tehlikesi Açısından Değerlendirilmesi, 4. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, İçel, (2001).
- [24] E. Akkaya, Marmara Denizinin Mevcut Kirlenme Durumu ve Çözüm Önerileri, Çevre I. Ulusal Çevre Kongresi, Sivas (2004).
- [25] A. K. Halkman, Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Merck, Ankara, 2005.
- [26] Guidelines for Safe Recreational Water Environments Volume 2: Swimming Pools and Similar Environments World Health Organization 2006, ISBN 92 4 154680 8, pp 56-120.
- [27] Anonim, E. coli O157: H7'nin Aside Tolerans Kazanması ve Asidik Gıdalarda Önemi, [www.mikrobiyoloji.org/pdf/702031003.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702031003.pdf) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [28] A. K. Halkman, GDM310 Gıda Mikrobiyolojisi II Ders Notları, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, 2013.

- [29] Anonim, İstanbul Liman Tüzüğü, 1982, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/09/20110910-11.htm> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [30] Anonim, 2018 Faaliyet Raporu, [http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/2018%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU%20\(1\).pdf](http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/2018%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU%20(1).pdf) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [31] Anonim, 2012 Faaliyet Raporu, <http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu2008/faaliyetraporu2012.pdf> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [32] C. Saydam, Sözlü görüşme, **2013**.
- [33] Anonim, 2019 Performans Programı, <http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/2019%20PERFORMANS%20PROGRAMI%20WEB.pdf> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [34] Anonim, <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/stratejik-dokumanlar/faaliyet-raporlari1> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [35] Anonim, 2006 Faaliyet Raporu, [http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/Faaliyet\\_Raporu\\_2006.pdf](http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/Faaliyet_Raporu_2006.pdf) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [36] Anonim, <http://www.istanbulcevor.gov.tr> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [37] Anonim, TÜİK 2007 ADNKS'den, [http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?vt\\_id=9&ust\\_id=5](http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?vt_id=9&ust_id=5) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [38] Anonim, İstanbul Nufusu, <https://www.nufusu.com/il/istanbul-nufusu> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [39] A. Yılmaz, Ö. Baştürk, S. Tuğrul, C. Saydam, Ü. Ünlüata, in İstanbul'un Çevre Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu Bildirileri Kitapçığı, Marmara Denizi ve Boğazlar Sistemlerinin Su Dinamiği ve Çevresel Karakteristiği, 9-13 Nisan 1990, İstanbul, **1990**, p. 231-261.
- [40] A. Kimiran, İstanbul Deniz Suyu Örneklerinin Kirlilik İndikatörü Bakteriler Yönünden İncelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **1999**.
- [41] A. Kimiran, Assesment of Bacteriological Quality of the Coastal Waters of Istanbul, University of Istanbul Journal of Biology, Istanbul, 65 (**2002**) 61-76.
- [42] A. Aslan Yılmaz, İstanbul Boğazı, Boğazın Karadeniz Çıkışı Ve Kuzey Marmara Denizi'nde Deşarjların İndikatör Mikroorganizmalar İle İzlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **2005**.
- [43] S. Gurun, A. K. Erdem, Ayamama Deresi'nin Marmara Denizi'ne Deşarj Alanındaki Bakteriyolojik Kirlilik Düzeyinin İncelenmesi, Ekoloji, 22 (**2013**) 48-57.

- [44] M. Rhodes, H. Kator, Survival of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in estuarine environments, *Applied and Environmental Microbiology*, 54 (1988) 2902-2907.
- [45] K. Sulaj, D. Telo, Y. Shalari, P. Aleksi, Monitoring of Bacteriological Indicators and *Salmonella* spp. In Production Zones of Bivalve Mollusks in Albania on 2004, In: Morel m et al. (eds), *Proceedings of the Conference on Water Observation and Information System For Decision Support*, 23-26 May, Ohrid, 2006.
- [46] JM. Garcia-Barcina, O. Jose Antonio Gonzalez, A. Dela Sotaa, Assessing the Improvement of the Bilbao Estuary Water Quality in Response to Pollution Abatement Measures, *Water Research*, 40, 2006, 951-960.
- [47] P. Servais, T. Garcia Armisen, I. George, G. Billen, Fecal Bacteria in the Rivers of the Seine Drainage Network (France): Sources, Fate and Modelling, *Science of the Total Environment*, 375 (2007) 152-167.
- [48] A. Tournon, T. Berthe, G. Gargala, M. Fournier, M. Ratajczak, P. Servais, F. Petit, Assessment of Faecal Contamination and the Relationship Between Pathogens and Faecal Bacterial Indicators in an Estuarine Environment (Seine, France), *Marine Pollution Bulletin*, 54 (2007) 1441-1450.
- [49] M. Neill, Microbiological Indices for Total Coliform and *E. Coli* Bacteria in Estuarine Waters, *Marine Pollution Bulletin*, 49 (2004) 752-760.
- [50] J. Shen, JJ. Jia, G. McAllister Sisson, Inverse Estimation of Nonpoint Sources of Fecal Coliform for Establishing Allowable Load for Wye River, Maryland, *Water Research*, 40 (2006) 3333-3342.
- [51] IB. Baums, KD. Goodwin, T. Kiesling, D. Wanless, MR. Diaz, JW. Fell, Luminex Detection of Fecal Indicators in River Samples, Marine Recreational Water, and Beach Sand, *Marine Pollution Bulletin*, 54 (2007) 521-536.
- [52] G. Altuğ, M. Çardak, S. Gürün, P. S. Çiftçi Türetken, S. Kalkan, Occurrence of Pathogenic Bacteria in Some Ships' Ballast Water Incoming from Various Marine Regions to the Sea of Marmara, Turkey, *Marine Environmental Research*, 81 (2012) 35.
- [53] Anonim, Yüzme Suyu Kriterleri, [https://www.google.com/search?q=Y%C3%9CZME+SUYU+KR%C4%B0TERLER%C4%B0+FEKAL+KOL%C4%B0FORM+MAV%C4%B0+BAYRAK&rlz=1C1SQJL\\_trTR805TR805&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjRiI7VzLrkAhUDbVAKHZzFBiQ\\_AUIEygC&biw=1745&bih=881#imgrc=5GFiuI45ejBz0M](https://www.google.com/search?q=Y%C3%9CZME+SUYU+KR%C4%B0TERLER%C4%B0+FEKAL+KOL%C4%B0FORM+MAV%C4%B0+BAYRAK&rlz=1C1SQJL_trTR805TR805&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjRiI7VzLrkAhUDbVAKHZzFBiQ_AUIEygC&biw=1745&bih=881#imgrc=5GFiuI45ejBz0M) (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2019).
- [54] Anonim, <https://emlakkulisi.com/istanbul-havalimani-42-ayda-tamamlandi/587094> (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2019).
- [55] Z. Bayrakdar, If Construction of the Third Airport Project is Completed, Istanbul Will Lose, (TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükşehir Şubesi Süreli Yayını Eylül, 15 • Sayı: 54, 2015.

- [56] Anonim, [https://issuu.com/arnavutkoybelediyesi/docs/10\\_yil\\_kitapcik\\_sayfa\\_68](https://issuu.com/arnavutkoybelediyesi/docs/10_yil_kitapcik_sayfa_68) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [57] Anonim, Total Coliform: Fecal Coliform Ratio for Evaluation of Raw Water Bacterial Quality, <https://dnr.wi.gov/files/PDF/pubs/ss/SS0442.pdf> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [58] Anonim, Author(s): ORSANCO Water Users Committee Source: Journal (Water Pollution Control Federation), <https://www.jstor.org/stable/25037361> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [59] Anonim, Ayamama Islahı Son Sürat, <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/haberler1/haberler-detay/ayamama-islahi-son-surat> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [60] Anonim, İstanbul Çevre Konseyi (İÇK) 14Eyl, 2015, <http://www.ick.org.tr/istanbul-dereleri/> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [61] Anonim, Tavukçu Deresi'nden Marmara Denizi'ne Atıksu Girişi Son Buldu <http://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/haberler1/haberler-detay/tavukcu-deresiandprime-nden-marmara-deniziandprime-ne-atıksu-girisi-son-buldu> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [62] Anonim, Kurbağalı Dere Artık Beykoz'da, <https://dostbeykoz.com/kurbagali-dere-artik-beykoz-da> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [63] Anonim, Kurbağalıdere Islah Çalışmalarında Çıkan Balçık "Adalar'a Dökülüyor" <https://onedio.com/haber/kurbagalidere-nin-atigi-adalar-a-bosaltiliyor--567589> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [64] Anonim, <http://www.adalarkoruma.org/iski-kanal-ve-deniz> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [65] Anonim, Dere Islahında Son Nokta 2014'te, <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/haberler1/haberler-detay/dere-islahinda-son-nokta-2014andprime-te> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [66] Anonim, Büyükçekmece'de Dereler Islah Ediliyor, <https://www.haberler.com/buyukcekmece-de-dereler-islah-ediliyor-4869645-haberi/> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [67] Anonim, <https://www.projepedia.com/konut-projeleri/istanbul/buyukcekmece> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [68] Anonim, [https://www.ntv.com.tr/turkiye/silivri-ve-catalcada-gorulmemis-felaket,85jjV\\_d1aECca7ep9-kXcA](https://www.ntv.com.tr/turkiye/silivri-ve-catalcada-gorulmemis-felaket,85jjV_d1aECca7ep9-kXcA) (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [69] Anonim, <http://www.radikal.com.tr/hayat/kurbagalideredeki-kabarciklarin-sebebi-1405008/> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [70] Anonim, <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/devam-eden-yatirimlar1/kurbagalidere-islahi1> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).

- [71] Anonim, <https://konuttimes.com/kenthaberleri/kadikoy-ve-atasehirdeki-dereler-yagis-nedeniyle-tasti/43647> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).
- [72] Anonim, <http://www.silivrimiz.com/haber-6212-arsiv.html> (Erişim tarihi: **30 Mayıs 2019**).

# EKLER

## EK 1.– Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği (76/160/AB) [11]

Resmî Gazete Tarihi: 09.01.2006 Resmî Gazete Sayısı: 26048

### YÜZME SUYU KALİTESİ YÖNETMELİĞİ (76/160/AB)

#### BİRİNCİ BÖLÜM

##### Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

###### Amaç

**Madde 1** — Bu Yönetmeliğin amacı, insan sağlığını ve çevreyi korumak üzere, yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan suların kalitesini belirlemek ve bu suların başta mikrobiyolojik olmak üzere her türlü kirlenmeyle ilgili kirlenmesinin engellenmesini sağlamaktır.

###### Kapsam

**Madde 2** — Bu Yönetmelik, sağlık amacıyla kullanılan sular ile yüzme havuzlarındaki sular haricindeki yüzme ve rekreasyonel amaçlı kullanılan sulara uygulanacak kriterlerin belirlenmesi, izlenmesi, denetlenmesi ve raporlanması ile ilgili teknik ve idari esasları kapsar.

###### Dayanak

**Madde 3** — Bu Yönetmelik, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanununun 8 ve 11 inci maddelerine ve 1/5/2003 tarihli ve 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun 9 uncu maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

###### Tanımlar

**Madde 4** — Bu Yönetmelikte geçen;

Bakanlık: Çevre ve Orman Bakanlığını,

Doğal zenginleşme: İnsan müdahalesi olmaksızın bir su kaynağının topraktan, toprak içinde bulunan bazı maddeleri almasını,

İl teşkilatı: İl çevre ve orman müdürlüğü, il sağlık müdürlüğünü,

İdare:

a) 2872 sayılı Çevre Kanununun 3/3/1988 tarihli ve 3416 sayılı Kanunla değişik 12 nci maddesi uyarınca atık, artık ve yakıtların artılması, uzaklaştırılması, zararsız hale getirilmesi ve ithali ile ilgili hususlarda denetleme ile yetkili kılınan Bakanlık,

b) Kurum, kuruluş ve işletmelere işletme ve kullanım izni verilmesi ve denetim görevinin ifasında yetkili olmak üzere; Sağlık Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında 13/12/1983 tarihli ve 181 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameye göre Sağlık Bakanlığını, 12/3/1982 tarihli ve 2634 sayılı Turizm Teşvik Kanununa göre Kültür ve Turizm Bakanlığını, Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında 7/8/1991 tarihli ve 441 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameye göre Tarım ve Köyişleri Bakanlığını, 10/6/1949 tarihli ve 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu, 10/7/2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 20/11/1981 tarihli ve 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanunla kurulan su ve kanalizasyon idareleri, 7/12/2004 tarihli ve 5272 sayılı Belediye Kanununun verdiği yetkiler doğrultusunda mülki amirleri, büyükşehir ve şehir belediye başkanlıklarını,

c) Atıksu altyapı tesislerinin bulunduğu yörelerde, kanalizasyona bağlantı izni veren, atıksu altyapı tesislerinin inşaatı, bakımı ve işletilmesinden sorumlu olan, büyük şehirlerde büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idarelerini, belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyeleri,

d) Alıcı su ortamlarına deşarj izni için, mahalli çevre kurullarının alacağı karar ve görüşler doğrultusunda büyükşehir belediye hudutları içerisinde ve dışında mahallin en büyük mülki amirini,

e) Derin deniz deşarj izni için; derin deniz deşarjı projeleri Bakanlıkça onaylandıktan sonra mahalli çevre kurulunun uygun görüşü ile mahallin en büyük mülki amirini,

f) 2872 sayılı Çevre Kanununun 15 ve 16 ncı maddelerinde söz edilen faaliyetlerin durdurulması hallerinde Sağlık Bakanlığını, Bakanlık ve mahallin en büyük mülki amirlerini,

g) 2872 sayılı Çevre Kanununun 20, 21, 22 ve 23 üncü maddelerinde belirtilen idari nitelikteki cezaların verilmesinde aynı Kanunun 24 üncü maddesinde yetkili kılınan kamu kurum ve kuruluşlarını,

Rekreasyon alanları: Plaj olarak kullanılan kıyı suları ile temas gerektirmesine bakılmaksızın sportif amaçla kullanılan akarsu, göl, baraj gölü ve deniz sularını,

Yüzme suyu: Yetkili makamlarca yüzmeye açıkça izin verilen veya yüzmenin yasaklanmadığı ve geleneksel olarak çok sayıda insanın yüzdüğü akarsu, göl, baraj gölü ve deniz suyunu,

Yüzme alanı: Yüzme suyunun bulunduğu alanı,

Yüzme sezonu: Yerel adetlerin ışığında, yüzme ve hava şartlarına bağlı olarak mevcut olabilen yerel kurallara ve çok sayıda yüzücünün olması beklenen dönemi,

ifade eder.

#### İKİNCİ BÖLÜM

##### İlkeler ve Esaslar

###### Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların korunması ile ilgili esaslar

**Madde 5** — Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların korunması ve kirlenmesinin önlenmesinde aşağıdaki esaslara uyulur:

a) Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan su ortamlarına her türlü atık suyun deşarj edilmesi yasaktır. Bu su ortamlarını besleyen akarsu ve kuru derelere söz konusu su ortamlarının kalitesini değiştirecek şekilde atık su deşarjına izin verilmez.

- b) Her türlü katı atık ve artıklar yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan su ortamlarına atılmaz ve atılmasına izin verilmez.
- c) Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan su ortamlarına atıksu arıtım tesislerinden yapılacak deşarjlar, söz konusu su ortamlarını olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde yapılır.
- c) 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği içinde yer alan denizlerin kirlenmesinin önlenmesi ile ilgili hükümler geçerlidir.

#### **Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların kalite kriterleri**

**Madde 6** — Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sulara aranacak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler Ek-1'deki Tablo'da verilmiştir. Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların bu parametrelerde belirtilen sınır değerlere uygun olması sağlanır.

#### **Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi**

**Madde 7** — Herhangi bir amaçla kullanım açısından sınıflamaya alınmış olsun ya da olmasın tüm yüzme ve rekreasyonel amaçlı kullanılan suların sağlıklı bir ortam halinde muhafazası için, yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan sular, Ek-1'deki Tablo'da verilen kalite kriterlerini sağlamalıdır. Ek-1'deki Tablo'da yer alan parametrelere ilişkin ölçüm sonuçları;

- a) Alınan örneklerin % 95'inde test sonuçları Ek-1'deki Tablo'da belirtilen zorunlu değerleri sağlaması,
- b) Diğer bütün durumlarda; toplam koliform ve fekal koliform parametreleri için numunelerin % 80'inde, diğer parametrelerin ise % 90'ında test sonuçları Ek-1'deki Tablo'da yer alan kılavuz değerlerini sağlaması,
- c) Numunelerin, %5, 10 veya 20'sinin parametre değerlerine uygun olmadığı durumlarda, mikrobiyolojik parametreler, pH ve çözünmüş oksijen parametreleri hariç, diğer parametreler için alınan numunelerin her birinde ilgili sütunlarda verilen değerlerden en fazla % 50 oranında sapma olması,

halinde uygun kalite kriterleri olarak kabul edilebilir.

Yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan suların kalite kriterinin sağlanmasında; Ek-1'deki Tablo'da verilen parametreler için zorunlu değerler tanımlanmış olup olmadığına bakılmaksızın kılavuz değerlere uyum sağlamak için idare gerekli tedbirleri alır/aldırır.

#### **Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların kalitesinin sağlanması**

**Madde 8** — Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların kalitesinin sağlanmasında aşağıdaki hususlara uyulur.

a) Yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların kalitesinin bu Yönetmelikte belirlenen sınır değerlere uyması için gerekli bütün tedbirler, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden itibaren alınır.

b) Yüzme ve rekreasyon sularına yapılacak olan ve Ek-1'deki Tablo'da yer alan mikroorganizmalar, fiziksel ve kimyasal maddeleri içeren artılmış atık suların boşaltımına ilişkin alınacak deşarj izni için 31/12/2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uygulanır.

d) Yüzme ve rekreasyon alanlarına olumsuz yönde etki eden ve edebilecek potansiyel kirlenme kaynaklarının miktarını ve içeriğini tespit etmek, kirliliği kaynağında durdurmak amacıyla, coğrafik ve topografik verileri de kapsayacak şekilde, akarsu, göl ve deniz sularının periyodik olarak incelenmesi çalışmaları ilgili kurumların mevzuatı çerçevesinde yürütülür.

#### **Numune alma esasları**

**Madde 9** — Yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan sulardan numune alınması sırasında aşağıdaki kurallara uyulur.

a) Numune alınması yüzme sezonunun başlamasından on beş gün önce başlanır ve numuneler Ek-1'deki Tablo'da belirtilen aralıklarla aynı numune noktasından alınır.

Bakanlık ve/veya Sağlık Bakanlığı ve adı geçen bakanlıkların il teşkilatlarıncı yapılan inceleme, denetim veya örnekleme çalışmaları sonucunda, yüzme suyunun kalitesine olumsuz etkide bulunabilecek maddelerin boşaltıldığı yada boşaltılmasının muhtemel olduğu anlaşılırsa veya su kalitesinde bir düşüş olduğundan şüphelenilirse ilave örnek alınır.

b) Numuneler, günlük ortalama yüzücü sayısının en yüksek olduğu yerlerden, tercihen su yüzeyinin 30 cm. altından alınır. Mineral yağ araştırması için numune alınması söz konusu olduğunda, numune su yüzeyinden alınır.

c) Bakteriolojik parametrelerin analizi için alınacak numune miktarı en az 350-450 ml. dir. Numuneler steril, kahverenginde nötr cam şişelere alınır. Şişe ağzıları steril cam, kauçuk vs. tıpa ile kapatılır, etiketlenir ve yirmidört saat içinde laboratuvara ulaştırılarak analizi yapılır.

d) Fiziksel ve kimyasal parametrelerin analizi için alınacak numune miktarı en az bir litre olmalı ve Ek-1'deki Tablo'da yer alan parametrelerden toplam fenol, toplam siyanür ve ağır metal analizleri için numune alımı sırasında numuneye özel uygun koruma yöntemleri uygulanır ve numunelerin yirmidört saat içinde laboratuvara ulaştırılması sağlanır.

e) Numuneler +4 °C'de soğutma kalıpları bulunan termoizole kutularda muhafaza edilir.

#### **Numune noktalarının belirlenmesi**

**Madde 10** — Yüzme ve rekreasyon suyu olarak kullanılan alanlarda yapılacak olan izleme çalışmasında belirlenecek numune alma noktaları, vali başkanlığında başta il teşkilatları temsilcileri olmak üzere ilgili diğer idare temsilcilerinden oluşan bir komisyon marifetiyle belirlenir.

Komisyon, numune alma noktalarının belirlenmesi, belirlenen noktaların değerlendirilmesi ve ihtiyaç duyulduğunda bu noktaların revizyonunun gerçekleştirilmesi amacıyla bir kere yüzme sezonu başı, bir kere de yüzme sezonu sonu olmak üzere yılda iki kez toplanır. Belirlenen numune alma noktaları her yıl düzenli olarak Bakanlığa bildirilir.

#### **Analiz metodları**

**Madde 11** — Yüzme ve rekreasyon suyu numuneleri Ek-1'deki Tablo'da belirtilen analiz metodlarına göre analiz edilir. Ulusal yada uluslararası alanda kabul edilmiş diğer metodları kullanan laboratuvarların elde ettikleri sonuçların Ek-1'deki Tablo'da belirtilen metodlara denk yada kıyaslanabilir olmasının sağlanması zorunludur.

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

### **Çeşitli ve Son Hükümler**

#### **Muafiyet durumları**

**Madde 12** — Aşağıda belirtilen hallerde bu Yönetmelik uygulanmaz:

a) Beklenmedik hava ve jeolojik şartlarda alınan örneklerin analizlerinde Ek-1'deki Tablo'da (0) olarak işaret edilen parametrelere ait değerlerden sapmalar, bu Yönetmeliğin 7 nci maddesinde belirtilen yüzdelerin hesaplanmasında dikkate alınmaz.

b) Yüzme suyunun doğal zenginleşmeye uğraması nedeniyle Ek-1'deki Tablo'da belirtilen belli parametrelerin belirlenen değerlerden sapması durumu istisna kabul edilir.

(a) ve/veya (b) seçeneklerinin oluşması halinde, söz konusu istisnai durumlar resmi evraklarla belgelenir ve bu evraklar Bakanlığa gönderilir.

Bu maddede sayılan istisnalar, hiçbir halde halk sağlığının korunması için zorunlu şartları yok saymaz.

#### **Denetim**

**Madde 13** — Yüzme ve rekreasyon sularında yapılan izleme sonucunda elde edilen değerlerin bu Yönetmeliğin 6, 7, 8, 9 ve 11 inci maddelerinde belirtilen hususlar kapsamında, Ek-1'deki Tablo'da verilen değerleri aştığı hallerde, Bakanlık, kirliliği kaynağında durdurmak için gerekli denetimleri yapar. Bu kapsamda Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan izleme sonuçlarının geciktirilmeksizin Bakanlığa bildirilmesi zorunludur.

İdarelerin, belirtilen alanlarda, kanunlarla kendilerine verilmiş yetkileri çerçevesinde denetim yetkisi saklıdır.

İdarenin, kendi yetki ve sorumlulukları çerçevesinde izleme ve denetim hakkı saklıdır. Bu kapsamda, çevre ve halk sağlığının korunması amacıyla idareler, yüzme ve rekreasyonel alanlarındaki muhtemel kirliliği önlemek için gerekli tedbirleri alır/aldırırlar.

#### **İzleme**

**Madde 14** — Yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan sulardaki izleme çalışmaları 24/4/1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu çerçevesinde Sağlık Bakanlığı tarafından gerçekleştirilir. Ancak, Bakanlığın, gerekli gördüğü hallerde belirtilen sularda izleme çalışmaları yapma yetkisi saklıdır.

Yapılacak izleme ve denetlemelerde; numuneler Ek-1'deki Tablo'da belirtilen analiz metodlarına ve verilen sıklık derecesine göre analiz edilir. Farklı ölçüm metodları kullanan laboratuvarlardan elde edilen sonuçlar, bu Yönetmeliğin 11 inci maddesinde belirtilen hükümlerine göre değerlendirilir.

#### **Raporlama**

**Madde 15** — Bu Yönetmelik kapsamında ilgili idarelerce yapılan denetim, izleme, araştırma sonuçlarına ilişkin elde edilen veriler her yılın Ocak ayı içerisinde Bakanlığa resmi olarak elektronik ortamda rapor edilir.

#### **Yaptırım**

**Madde 16** — Bu Yönetmelik hükümlerine uymayarak yüzme ve rekreasyon amacıyla kullanılan suların Ek-1'deki Tablo'da yer alan kalite kriterlerinin bozulmasına neden olan her türlü faaliyete 2872 sayılı Çevre Kanunu, 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve ilgili mevzuatlar çerçevesinde yaptırım uygulanır.

**Geçici Madde 1** — Bu Yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihinden 10 yıl sonra Ek-1'deki Tablo'da verilen parametrelerinden toplam koliform için 1000/100 ml olan değer 500/100 ml ve fekal koliform için 200/100 ml olan değer 100/100 ml olarak uygulanır. 10 yıllık süre içerisinde ilgili tesisler bu kriterlerin sağlanması için gerekli tüm önlemleri almak zorundadırlar.

#### **Yürürlük**

**Madde 17** — Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**Madde 18** — Bu Yönetmelik hükümlerini Çevre ve Orman Bakanı yürütür.



YÜZME VE REKREASYON AMACIYLA KULLANILAN SULARIN SAĞLAMASI GEREKEN KALİTE KRİTERLERİ TABLOSU

Parametreler	K	Z	Minimum	Örnek	Analiz ve inceleme metodu
				alma sıklığı	
<b>A Mikrobiyolojik</b>					
1 Toplam koliform	/100 ml	1000 500 (2015 yılı)	10000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
2 Fekal koliformlar	/100 ml	200 100 (2015 yılı)	2000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
3 Fekal streptokok	/100 ml	100	1000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
4 Salmonella	/1 litre	-	0	(2)	Membran Filtre
5 Entero virüsler	PFU/10 litre	-	0	(2)	Membran Filtre (Virüse yönelik)
<b>B Fiziko-kimyasal</b>					
6 pH		-	6 ila 9 (0)	(2)	pH 7 ve 9'da kalibrasyonla elektrometri
7 Renk		-	Renkte olağan dışı bir değişiklik olmamalı (0)	İki haftada bir (1) (2)	Görsel inceleme yada Pt. Co ölçüğünde standartlarla fotometrik olarak
8 Mineral yağlar	mg/l	-	Su yüzeyinde görünür film tabaka ve koku olmamalı	İki haftada bir (1) (2)	Görsel yada kokusal inceleme yada uygun bülümiktir kullanarak ayırıştırma ve kuru ağırlık tartılması
9 Metilen mavisiyle reaksiyona giren yüzey aktif maddeler	mg/l (lauril-sülfat)	-	Kalıcı olmayan köpük	İki haftada bir (1) (2)	Görsel inceleme yada metilen mavisi ile spektrometrik absorpsiyon
10 Toplam Fenol	mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	≤0,3	Fenolün özel kokusu bulunmayacak	İki haftada bir (1) (2)	Fenolün özel kokusunun olmadığı doğrulanmış veya 4-aminoantipirine absorpsiyon spektrofotometrisi (4 AAP) metodu
11 Işık geçirgenliği	(m)	≤0,005 2	≤0,005	İki haftada bir (1)	Secchi diski ile
12 Çözülmüş oksijen	oksijene doygunluk yüzdesi	80 – 120	-	(2)	Winkler metodu ya da elektrometrik metod (oksijen metre)
13 Katran kalıntıları ve ağaç, plastik maddeler, şişeler, cam kaplar, plastik, kauçuk benzeri ve diğer yüzen maddeler	bulunmamalı			İki haftada bir (1)	Görsel inceleme
14 Amonyum	mg/L NH <sub>4</sub>			(3)	Absorpsiyon spektrofotometrisi, Nessler metodu, ya da indofenol mavisi metodu
15 Kjeldahl Azotu	mg/L N			(3)	Kjeldahl metodu.
<b>C Kirlenme göstergesi olarak görülen diğer maddeler</b>					
16 Pestisitler (paratilon, HCH, dieldrin)	mg/l			(2)	Uygun solventlerle ekstraksiyon ve kromatografik yöntemlerle belirlenir
17 Ağır Metaller: -Arsenik -Kadmiyum -Krom VI -Kurşun -Cıva	mg/l As Cd CrVI Pb Hg			(2)	Genellikle ekstraksiyonu takiben Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrisi Veya ICP-OES yöntemi
18 Toplam Siyanür CN	mg/l			(2)	Özel bir ayıraç kullanarak absorpsiyon spektrofotometrisi
19 Nitrat- Fosfat	mg/l NO <sub>3</sub> mg/l PO <sub>4</sub>			(2)	Özel bir ayıraç kullanarak absorpsiyon spektrofotometrisi

K = Kılavuz

Z= Zorunlu

(0) Olağanüstü Coğrafik ve/veya meteorolojik şartların olduğu durumlarda limit değerler geçilebilir

(1) Önceki yıllarda alınan örneklerin bu tablodan çok daha iyi sonuçlar verdiğinde, suyun kalitesini düşürmesi muhtemel yeni bir faktör görülmediğinde, yetkili makamlar örnek alma sıklığını 2 kat azaltabilirler (İki haftada bir yerine dört haftada bir gibi).

(2) Yüzme alanında yapılan incelemenin bu maddenin var olduğunu yada suyun kalitesinin bozulduğunu göstermesi halinde, yetkili makamlarca konsantrasyon kontrol edilir ve kontrol sonucunda Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, "Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri" Tablo:4'de belirtilen standart değerlerin aşıldığının tespiti durumunda Bakanlıkça gerekli önlemler alınır/aldırılır.

(3) Suyun ötrofikasyonuna yönelik eğilim görüldüğünde bu parametrelerin yetkili otoriteler tarafından kontrol edilmesi gerekir.

## EK 2.– Su Kirliliği Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği

10 Ekim 2009 CUMARTESİ

Resmî Gazete

Sayı : 27372

### TEBLİĞ

Çevre ve Orman Bakanlığından:

SU KİRLİLİĞİ KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ NUMUNE ALMA VE ANALİZ

METODLARI TEBLİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

#### Amaç ve kapsam

**MADDE 1 –** (1) Bu Tebliğin amacı, su ortamında kalitenin belirlenmesine, evsel ve endüstriyel atık suların atık su altyapı tesislerine boşaltımında veya alıcı ortamlara deşarjda atık suların ve/veya su ortamlarından sürekli ya da aralıklı olarak su numunelerinin alınmasına ve 31/12/2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ilgili hükümleri gereğince denetimi öngörülen kalite parametrelerinin ölçüm/analiz metodlarına ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

(2) Bu Tebliğ, numune alma ve saklama ilkelerini, numune koruma tekniklerini, numune saklama metodlarını, atıksu analizleri için numune alma esaslarını, yüzeysel ve yer altı suları ile denizlerden numune alma ve gemilerin sebep olduğu kirliliğin tespiti için denizden ve gemilerden alınan numunelerin analiz esaslarını kapsar.

#### Hukuki dayanak

**MADDE 2 –** (1) Bu Tebliğ, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu ve 1/5/2003 tarihli ve 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanununun 9 uncu maddesi ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğininin 11 inci maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

#### Tanımlar

**MADDE 3–** (1) Bu Tebliğde geçen;

- a) Alıcı ortam numune alma noktası: Atıksuyun alıcı ortama deşarj edilerek alıcı ortamla tam olarak karıştıktan sonra numunenin alındığı noktayı,
- b) Anlık numune: Belirli bir zamanda ve belirli bir noktadan o anda alınan ve sadece o yeri ve o zamanı temsil eden numuneyi,
- c) Atıksu numune alma noktası: Atıksuların toplanıp şehir atıksu sistemine veya alıcı ortamlara boşaltım noktasını,
- ç) Bakanlık: Çevre ve Orman Bakanlığını,
- d) İç izleme: Fabrika, tesis ve işletmelerin atık sularının fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizler ile belirli sıklıklarla kontrol edilerek izlenmesi,
- e) Kompozit numune: Evsel ve endüstriyel atıksularda belirli zaman aralıklarında atık su debisiyle orantılı olarak alınan karışık numuneyi,

e) Kompozit numune: Evsel ve endüstriyel atıksularda belirli zaman aralıklarında atık su debisiyle orantılı olarak alınan karışık numuneyi,

f) Şahit numune: Analiz sonuçlarına yapılabilecek itirazların çözümünde kullanılacak, esas numune ile aynı koruma koşulları altına alınarak ve eş zamanlı olarak Bakanlıkça yetki verilen laboratuarlara tesis sahibi tarafından gönderilen ve yetkili laboratuarda analizleri yapılan numuneyi,

g) Yetkili laboratuvar: 5/9/2008 tarihli ve 26988 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları Yeterlik Yönetmeliği kapsamında Bakanlıktan belge alan laboratuvarı,

ifade eder.

## İKİNCİ BÖLÜM

Numune Alma, Saklama ve Korunması

İçin Uyulacak Esaslar

### İlkeler

**MADDE 4 – (1)** Sulardan numune alma ve bu numunelere uygulanacak analiz metodları aşağıdaki ilkelere göre yapılır:

a) Atıksularda, yüzeysel sularda, yer altı sularında ve deniz sularında kalite parametreleri TSE metodları ve uluslararası kabul görmüş standart ve metodlarla ölçülür. Bu Tebliğin yürürlüğe girdiği tarih itibarı ile TSE standartları hazırlanmamış olan analiz metodları için, verilen standart metodlar geçerlidir. Ancak, bu analiz metodları ile ilgili TSE standartları hazırlandıktan ve yayımlandıktan sonra bu Tebliğde verilen standart metodların yerini alır. Bu Tebliğde bahsi geçen TSE standartlarından her hangi birisi güncellendiğinde, güncellenen metod veya muadili güncellendiği tarihten itibaren geçerlidir.

b) Alıcı ortamlarda ve önemli atıksu deşarj noktalarında belirli aralıklarla ölçülmesi gereken, **parametrelere ait saklama, taşıma ve muhafaza kuralları** TS EN ISO 5667-3 Mart 2007 “Su Kalitesi-Numune Alma-Bölüm 3: Su Numunelerinin Muhafaza, Taşıma ve Depolanması İçin Kılavuz” ve ölçülmesi gereken **mikrobiyolojik parametrelere ait saklama, taşıma ve muhafaza kuralları** TS EN ISO 19458 Aralık 2006 Su Kalitesi- Mikrobiyolojik Analizler İçin Numune Alma Standardına göre yapılır.

(2) Atıksularda ve akarsularda debi ölçüm esasları şunlardır:

a) Atıksularda debi ölçümü; doğrudan debi ölçümleri veya hız-alan ölçümüne dayanan metodlar kullanılarak yapılır.

1) Doğrudan debi ölçüm metodlarında debi, kolayca ölçülebilen bir veya iki değişken yardımıyla ölçülür. Çok sayıda debi ölçümü gerekli ise işlemleri kolaylaştırmak için bu değişkenler yardımı ile çalışma eğrileri teşkil edilerek debi belirlenir. Doğrudan debi ölçüm metodu ile çalışan çeşitli debi ölçüm sistemleri aşağıdadır:

- Kaliforniya borusu ile ölçüm,
- Hesaplama metodu,
- Doğrudan ağırlık ölçümü,
- Akım püskürtücüler (nozzle) (nozül),
- Magnetik akım ölçerler,
- Orifisler,
- İzleyiciler,

- Ventüri savakları,
- Ventürimetreler,
- Belirli bir sürede akan hacmin ölçümü,
- Akıma dik engeller üzerinde açılan muntazam geometrik açıklıklarla çalışan savaklar (üçgen, dikdörtgen, trapez savaklar).

Yukarıda sıralanan sistemler arasında basınçlı iletim hatlarında muntazam kesit daralmaları şeklindeki ventürimetreler ve açık kanallarda (muayene bacalarına da yerleştirilebilir) Palmer-Bowlus ve Parshall savakları özellikle tercih edilir.

2) Hız-alan ölçüm metodunda ise belirli bir kesitte akıtılan kütlemin o kesitteki hızı ile kesit alanı çarpılarak hesap yolu ile debi belirlenmesi esastır. Bu yüzden bu metodun en önemli yanı, hız ölçümüdür. Aşağıda başarıyla kullanılabilen çeşitli hız ölçüm sistem ve cihazları sıralanmıştır.

- Akıntı ölçerler (propeller tipi),
- Elektriksel metodlar (iletkenlik, sıcak telli anemometreler, sıcak film anemometreleri),
- Şamandıralı debi ölçerler,
- Pitot tüpleri,
- İzleyici maddelerle ölçümler.

Özellikle küçük atıksu kaynaklarında debi ölçümlerinin güçlük arz etmesi halinde; Valilik, işletmenin su tüketim beyanlarını, atıksu debisi belirlenmesi için esas almalıdır. Yeraltısu kullanımında ise tüketim miktarlarının iyi denetlenebilir olması gereklidir.

b) Akarsularda su seviyesi ve debi ölçümleri Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından işletilen akım gözlem istasyonları vasıtasıyla yapılmaktadır. Debi ölçümleri için aşağıda verilen TSE Standartlarına uyulur.

1) TS 3417/Haziran 1979, Borularda Akışkan Akımının Ölçülmesi - Pitot tüplerinin kullanıldığı Hız - Alan Yöntemi

2) TS 2353/Nisan 1976, Borularda Su Akımının Ölçülmesi-İzleyici Yöntemleri:

Bölüm I: Genel

3) TS 1423/Nisan 1973, Akışkan Verdisinin Orifis Plakalar ve Lüleler (Nozul) ile ölçülmesi

4) TS 1424/Nisan 1974, Ventüri Tüpleri ile Akışkan Verdisinin Ölçülmesi

(3) Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği tablolarında tanımlanan sektörler, atıksularında veya arıtma tesislerinin çıkış sularında deşarj izin belgesinde veya derin deniz deşarjı izin belgesinde belirtilen aralıklarla numune almakla, ölçüm ve analiz yapmak suretiyle kontrol etmekle, atıksuların özellik ve miktarlarına ilişkin bilgileri sürekli veya belli aralıklarla belirlemek ve belgelemekle yükümlüdürler. Debi değerlerine bağlı olarak gerekli debi ölçüm ve numune alma sıklığı aşağıda yer alan Tablo 1'e göre yapılır.

**Tablo 1: Debiye göre numune alma sıklığı****1.a.ENDÜSTRİYEL NİTELİKLİ ATIKSULAR İÇİN NUMUNE ALMA SIKLIĞI\***

Debi (m <sup>3</sup> /gün)	Endüstriyel atık sular için iç izleme esas numune alma sıklığı**	İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından denetime esas asgari numune alma sıklığı
≤ 50	Dört ayda bir	Yılda bir
51-200	İki ayda bir	Altı Ayda bir
201-1000	Ayda bir	Dört Ayda bir
1001-10000	Onbeş günde bir	Üç Ayda bir
>10000	Haftada iki	İki Ayda bir

\*. Evsel nitelikli atıksuyu olan endüstriyel tesislerde bu tablo kullanılacaktır.

\*\*-. Eğer ilk yıl boyunca üç ardışık numune analiz sonuçlarının deşarj standartlarına uyulduğu gösterilebilirse, izleyen yıllarda ilgili sektör tablosunda yer alan pH, KOL, BOL, Yağ-Gres, AKM parametreleri dışındaki diğer parametrelere İl Çevre ve Orman Müdürlüğünü yazıyla bilgilendirmek kaydıyla yılda bir kez bakılması yeterlidir. Eğer parametrelerden biri deşarj standartlarına uymazsa takip eden yıl içerisinde tabloya göre numune alınmalıdır.

**1.b.KENTSEL - EVSEL NİTELİKLİ ATIKSULAR İÇİN NUMUNE ALMA SIKLIĞI**

Kentsel-Evsel debi E.N. (Eşdeğer Nüfus)	Kentsel – Evsel atıksular için iç izlemeye esas numune alma sıklığı	İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından denetime esas asgari numune alma sıklığı
2000-9999	Ayda bir ***	Yılda bir
10000-49999	Ayda bir	Üç Ayda bir
50000-99999	15 günde bir	İki Ayda bir
≥100000	Haftada iki	Ayda bir

\*\*\*-.Eğer ilk yıl boyunca deşarj standartlarına uyulduğu gösterilebilirse, izleyen yıllarda dört örnek; eğer dört örnekten birisi deşarj standartlarına uymazsa, takip eden yıl içinde 12 örnek alınmalıdır.

a) Günlük atık su debisi 10000 m<sup>3</sup>/gün üzerinde olan Arıtma tesislerinin çıkışlarına;

1) GPRS modem veya buna benzer uzaktan izleme özelliği olan cihazlar konulması,

2) Cihazın hafızası olmalı ve en az 1 aylık ölçümleri hafızasında saklayabilmeli ve bu cihazlar Bakanlık VPN ağına bağlanabilecek yapıda olması,

3) Bu cihazlara debi, pH, Sıcaklık, TOC, Oksijen, İletkenlik ve Renk sensorları bağlanarak online olarak izlenme sağlanması,

4) İşletmeci, elde edilen verilerin Bakanlık veri toplama merkezinde toplanması için gereklilikleri yerine getirmesi,

gerekir.

(4) Debi ölçümü ve numune alma sıklığı, kirliliğin yoğun olduğu bölge ve/veya su kalite kriterlerinin iyileştirilmesi gereken alıcı ortamlara deşarj yapan önemli kirletici kaynakların atık sularında veya arıtma tesislerinin çıkış sularında Bakanlığın göreceği lüzum üzerine artırılabilir.

(5) Bünyesinde laboratuvarı bulunan fabrika, işletme ve tesislerden, Bakanlığımızdan deşarj iznini alanlar ve atıklarını çevre mevzuatına uygun olarak bertaraf edildiğini belgeleyenler bu Tebliğ hükümlerine göre iç izlemeleri gereği yapılacak analizleri yetki alarak kendi bünyelerindeki laboratuvarlarında yapabilirler.

(6) Fabrika, işletme ve tesisler ilgili mevzuat kapsamındaki deşarj izinlerinin verilmesine esas olan ölçüm ve analizleri. vetki almış diğer bağımsız laboratuvarlarda yaptırarak zorundadırlar.

(7) İç izleme yapmak amacıyla Bakanlığımızdan yetki alan fabrika, tesis ve işletme laboratuvarları iç izlemeye konu parametreler için 4 ayda bir diğer yetkili laboratuvarlarda doğrulama analizleri yaptırmak zorundadır. Doğrulama analizleri numunelerinin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü personeli gözetiminde alınması zorunludur. Doğrulama analiz sonuçları, ilgili İl Çevre ve Orman Müdürlüklerine ibraz edilir.

(8) İç izleme yapan yetkili diğer laboratuvarlar iç izleme amacıyla başka fabrika ve işletme bünyesinde kurulmuş olan laboratuvarlarda doğrulama analizleri yapamazlar.

(9) İç izleme, denetim ve çevresel izinlere ait numune alacak laboratuvarlar numune alma yetkisi de almak zorundadır.

(10) Çevre Ölçüm ve Analizleri Ön Yeterlilik/Yeterlik Belgesine sahip laboratuvarlarda numune alma yetkisi laboratuvarın, Bakanlık tarafından düzenlenen numune alma eğitimine katılan ve sertifika alan ilgili personeline verilecektir.

(11) İl Çevre ve Orman Müdürlüğü personeli yerinde ölçülmesi gereken parametreleri ölçmeye yetkilidir.

(12) Denetim, doğrulama ve çevresel izinler için gerekli numunelerin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü personeli gözetiminde alınması zorunludur.

(13) İç izlemede alınan numunenin uygun çıkmaması durumunda İl Çevre ve Orman Müdürlüğüne bilgi verilir ve numune alma tarihini takip eden on iş günü içerisinde iki numune daha alınarak, üç analiz sonucunun ortalaması alınır. Ortalamanın standartları sağlaması halinde cezai işlem uygulanmaz.

#### **Numune alma esasları**

**MADDE 5 – (1) Numune alma esasları aşağıda belirtilmiştir;**

a) Numune alma şekilleri ve numune alma sıklığı, amaca ve numunenin alındığı kaynağa göre farklılıklar gösterir.

b) Belli bir zamanda ve belli bir yerden numune alındığında bu numune sadece o yeri ve zamanı temsil eder. Bununla beraber, bileşiminde zamanla büyük değişiklik göstermeyen kaynaklardan alınan numuneler, daha uzun bir zaman periyodunu veya daha büyük bir hacmi temsil eder. Kaynağın zamana bağlı olarak büyük ölçüde değiştiği durumlarda, uygun zaman aralıklarında alınan numuneler ayrı ayrı analiz edilirler. Böylece bu değişimin frekansı, süresi ve büyüklüğü belirlenir. Değişimlerin beklendiği zaman periyoduna göre numune alma aralığı seçilir. Bu aralık en az beş dakika en fazla bir saat olur.

c) Ani, özel, değişken veya düzensiz deşarjların ve işlemlerin olduğu tesislerde, bu tür deşarjların içinde bulunduğu periyodu temsil eden kompozit (karışık) numunelerin hazırlanması gerekir. Bu da evsel ve endüstriyel atık sularda belirli zaman aralıklarında atıksu debisi ile orantılı olarak alınan karışık numuneyi tanımlar. Zaman kompoziti terimi ile de tanımlanabilen bu numuneler arıtma tesisi tasarımında ve verimlilik tespitinde kullanılacak ortalama konsantrasyonların belirlenmesinde kullanılır. Çoğu tayinler için 24 saatlik kompozit numune standart kabul edilir. Ayrıca kompozit numune bir vardiyayı veya daha kısa bir zaman periyodunu ya da tam bir periyodik işlemi veya çevrimi temsil için uygundur. Kompozit numunelerde ölçülen parametrelerin değerleri Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde 2-24 saatlik kompozit numuneler için verilen standart değerlerle, mukayese edilir.

ç) Özelliklerinde ve miktarlarında zamanla değişim gösteren parametrelerin analizleri için kompozit numuneler kullanılmamalıdır. Bu gibi analizlerin, numune alma noktasında ve/veya ayrı ayrı toplanan numunelerde hemen yapılması gerekir.

d) Numune toplama ve saklama süresince mevcut koşullarda değişmeden kalan bileşenlerin analizi için zamana bağlı kompozit numuneler kullanılır.

e) Eğer numune alma sırasında bazı koruyucu maddeler ilave edilecekse, bunlar en başından numune kabına konur ve kompozit numune bu kabta hazırlanır.

f) Genişlik ve derinliğe bağlı olarak suyun bileşiminin çok değiştiği nehirlerde ve akarsularda, çok çeşitli ve ayrık atıksu akımlarının birlikte arıtılmasının önerildiği durumlarda, farklı numune alma noktalarından alınan numunelerin karışımının analizi gereklidir. Burada ortalama bileşimin veya toplam yükün belirlenmesi için nehirlerin enkesitleri üzerinde çeşitli noktalardan alınan numunelerin karışımı kullanılır. Bu tip numunelerin hazırlanması, bilinen bir derinlikten numune toplamak üzere özel bir araç gerektirir. Ancak, doğal su kütlelerinde çoğunlukla yerel değişimler toplam veya ortalama değerlerden çok daha önemli olduğu için numunelerin ayrı ayrı alınıp incelenmesi gerekir.

g) Şahit numune için, alınan numune ile aynı nitelikte numune hazırlanarak ilgili kişiye mühürlü olarak teslim edilir. Tutanağın bu bölümüne örnekleme noktasını temsilen kaç adet numune alındığı ve kaç adedinin şahit numune olarak teslim edildiği yazılır. Ayrıca süreye bağlı değişebilecek parametreler açısından ne kadar süre içinde analiz edilmesi gerektiği de belirtilir.

#### **Numune saklama ilkeleri**

**MADDE 6 – (1)** Sulardan alınan numunelere uygulanacak saklama metodları aşağıdaki ilkelere göre yapılır:

a) Numune alma metodu, laboratuvara kolayca taşınabilecek kadar ve analiz için yeterli hacimde ve laboratuvarda istenen amaç için kullanılacak temsil yeteneğine sahip numune elde etmeyi sağlayacak şekilde seçilir.

b) Numunenin testten önceki bileşimi bozulmayacak şekilde laboratuvara getirilir. Mevcut koşullarda alınan numuneyi gerçekçi bir şekilde temsil eden numunelerin, laboratuvara ulaşmadan önce taşıdığı özellikleri kaybetmemesine ve alınıp taşınması esnasında kirletilmemesine özen gösterilir.

c) Numunelerin alındığı ve saklandığı kaplar özenle seçilir. Ölçümü yapılacak numune bileşiminin, numune kabı ile reaksiyon vermesi istenmediğinden, numuneyi cam veya plastik kaplarda taşıyıp saklamak gereklidir. Mikrobiyolojik analizlerde numune alma kapları, özellikle otoklav gibi cihazlarla ısı ile steril hale getirilerek koyu renkli cam şişe kullanılır.

ç) Toplanan her bir numune için, numune şişesi veya kabı üzerinde gerekli açıklamaların yazılacağı ve bu Tebliğin Ek-2'sinde örneği verilen bir etiket konulur. Numunenin daha sonra laboratuvara getirildiğinde kolayca tanınabilmesi için, numuneyi alanın adı, alındığı tarih ve saat, numunenin alındığı yer ve bunlar gibi gerekli hususlar etiket üzerine kaydedilir.

d) Bu Tebliğin Ek-3'ünde belirtilen numune alma tutanağı numune alınması sırasında doldurulmalı ve imza altına alınmalıdır. Tutanağın numunenin alındığı yer, tarih, saat, alınıp şekli, arazide ölçülen parametreler, koordinatlar, hava sıcaklığı ve durumu, alınıp amacı, şahit numunenin istenip istenmediği hususlarını içerecek şekilde düzenlenir. Tüm numune alınlarında bu tutanak kullanılır. Tutanağın, iç izleme yapmak üzere alınan numuneler için numuneyi alan ve tesis yetkilisi olmak üzere en az iki kişi tarafından; İl Çevre ve Orman Müdürlüğü gözetiminde denetim, çevresel izin ve doğrulama analizleri için alınan numunelerde ise tesis yetkilisi veya sorumlusu dahil olmak üzere en az üç kişi tarafından imza altına alınır.

e) Yetki devri yapılan kurum ve kuruluşlar yukarıda belirtilen esaslara uyarlar.

f) Kendi iç izlemelerini yapan tesis laboratuvarlarınınca alınan numuneler hariç olmak üzere her türlü numunenin mühürlenmesi esastır.

g) Tesis sahiplerinin şahit numune alınmasını talep ettiği durumda bu numune esas numune ile aynı koruma koşulları altına alınır ve eş zamanlı olarak Bakanlıkça yetki verilen laboratuvarlara tesis sahibi tarafından gönderilir. Esas numune ile şahit numune raporlarında uyumsuzluk olduğu durumlarda tesisten yeni bir numune alınır ve Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarına gönderilir. Bu numuneye ikinci bir şahit numune alınmaz.

ğ) Dağıtım sistemlerinden numune alınmadan önce, temin edilecek suyun kalitesini iyi temsil eden bir numune olması için, numune almadan önce su hattı bir süre akıtılır ve suyun aktığı borunun çapı, uzunluğu ve akış hızı kaydedilir.

h) Klorlanmış sulardan numune alınırken serbest kloru nötralize etmek için tiyosülfatlı şişeler kullanılır.

i) Alınacak numune ile numune kabının 2-3 defa çalkalanıp dökülmesi gerekir. İçlerinde birikimlerin ve biyolojik büyümelerin oluşmasını önlemek için numune alma araç gereçleri ve şişeleri her gün temizlenir.

i) Numune alındıktan sonra, şişenin ağzı kapakla kapatılır, kapak ile suyun üst yüzeyi arasında hava kalmaması sağlanır. Mikrobiyolojik analizler için numune alındıktan sonra numune şişesinin 1/10 luk kısmı boş bırakılır.

j) İstenen analizin türüne göre her bir numune ayrı saklama ve koruma işlemine tabi tutulur. Çoğunlukla, volumetrik veya gravimetrik testlerde girişim yapmayan, az miktardaki bulanıklığın suda bulunmasına müsaade edilir. Suda az miktarda bulanıklık ve askıda katı madde mevcut olduğunda, numune filtre edilemez.

k) Basınç altında toplanmış ve halen basınç altında bulunan sıcak numuneler laboratuvarında soğutulur.

(2) Alman numunelerde kullanılan koruma maddeleri çoğunlukla numune ile reaksiyona gireceğinden analizler derhal yapılır. Numuneler eğer bir gün içerisinde analiz edilecekse, düşük sıcaklıklarda (+4°C) saklama en iyi yöntemdir. Yapılacak tayin ile girişim yapılmıyorsa kimyasal koruma maddeleri kullanılabilir.

(3) Özellikle arıtma tesislerinin çıkışlarında bulunması gereken kompozit numune alma cihazlarının soğutma özellikli olması zorunludur.

#### **Numunelerin miktarı ve numune kaplarının özellikleri**

**MADDE 7 – (1)** Fiziksel ve kimyasal analizler için TS EN ISO 5667-3 standardında belirtilen numune hacimleri ve uygun numune kapları kullanılır. Aynı numune kimyasal, mikrobiyolojik ve mikroskopik tayinler için kullanılamaz. Yapılacak analize uygun numune kapları kullanılır. Mikrobiyolojik numune kapları sıcaklık veya radyasyonla steril edilmiş cam veya plastik malzemeden üretilmiş olabilir. Genelde en az 500 ml su numunesi Toplam Koliform ve Fekal Koliform analizleri için yeterli olsa da mutlaka numunelerin gönderileceği laboratuvarın numune kabul kriterlerinde belirtilen miktarların bilinmesi gerekir.

#### **Numune koruma teknikleri**

**MADDE 8 – (1)** Numune toplandıktan sonra en kısa süre içinde analizi yapılır. pH, sıcaklık, oksijen ve iletkenlik parametrelerinin analizleri arazide ve yerinde hemen yapılır. Numunenin toplanması ve analiz edilmesi arasında ne kadar süre geçmesine müsaade edilebileceği, numunenin karakterine, yapılacak analizlere ve saklama koşullarına bağlıdır. Mikrobiyolojik analiz parametreleri 24 saat (5±3) °C de saklanır. Bu sürede numuneler kesinlikle dondurulmaz. Koruma maddeleri kullanıldıklarında, önceden numune kabına konular ve toplanan bütün numuneler ile iyice karışmaları sağlanır. Yapılacak tayine göre numune koruma ve saklama metodları seçilir. Koruma ve saklama metodları genellikle pH kontrolü, kimyasal madde ilavesi, soğutma ve dondurma işlemlerinden ibarettir. Numune koruma ve saklama metodu olarak, TS EN ISO 5667-3 Mart 2007 “Su Kalitesi-Numune Alma-Bölüm 3: Su Numunelerinin Muhafaza, Taşıma ve Depolanması İçin Kılavuz” standardı kullanılır.

### **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

#### **Sulardan Numune Alma Esasları**

##### **Atıksu analizleri için numune alma esasları**

**MADDE 9 – (1)** Atık su analizleri için genellikle zamana bağlı kompozit numune hazırlanır. Endüstri atık suları zaman içerisinde gerek debi gerekse bileşim yönünden çok büyük değişiklikler gösterebildiği için numune alınırken bu durum dikkate alınır. Bazen de çeşitli ünitelerden veya çeşitli zamanlarda alınan suların karıştırılması, numune alma yeri ve anında ölçülen debi ile orantılı olarak yapılır, alınan sular bir kapta karıştırılarak bu karışımdan numune alınıp analiz edilir.



(2) Endüstri atık sularının saklanması, atık suda bulunan maddelerin birbirleri ile reaksiyon verebileceği dikkate alınır. Böylece atık suyun kimyasal ve fiziksel özelliklerinde büyük değişiklikler olabilir. Değişik işlemlerden alınan sular ayrı ayrı saklanır ve analiz yapılmadan hemen önce kompozit hazırlanır.

#### **Yüzeysel sulardan numune alma esasları**

**MADDE 10 – (1)** Yüzeysel sulardan numuneler anlık alınır. Numuneler için numune alma noktaları, numune alma periyodu ve sıklığı, numunelere uygulanacak analizler, nehir boyunca kalite karakterizasyonu ve sonuçların gösterimi aşağıda belirtilmiştir:

a) Numune alma noktaları, numune alma bölgesindeki su kalitesini ve bu kalitenin bölge içerisindeki değişimini karakterize edecek şekilde ve sayıda belirlenir. Akarsularda numune alma bölgesi; yan kol, atıksu deşarjı, sulamadan dönen drenaj suları gibi, sürekliliği bozan iki nokta arasındadır. Eğer bölge uzunluğu beş kilometreyi geçerse ara numune alma noktaları seçilir.

b) Akarsularda yankol veya atıksu deşarjından sonra tam karışımın sağlandığı belirlenen kesit üzerinde, yüzeyden 30 - 40 santimetre aşağıdan numune alınır. Numune alma noktası, atıksu veya yan kolların tam olarak karıştığı yerde detaylı bir enkesit araştırması ile önceden belirlenir. Enkesit araştırması yapılırken; değişik debilerde enkesit, karelere bölünerek numuneler alınır. Daha sonraki ölçümler için, homojen bileşimli numune alma noktasında, bir tek numune almak yeterlidir. Homojen su kalitesi oluşmuyorsa, numuneler bütün nehrin enkesit genişliği boyunca birkaç noktadan ve farklı derinliklerden alınır.

c) Rezervuar, baraj ve göllerde başlıca su giriş ve çıkışları ile kıyılardaki faaliyetlerin etkilerini belirleyecek ve kalitenin bütün su kütleisindeki değişimini karakterize edecek şekilde, en az beş nokta olmak üzere numune alma noktalarının koordinatları GPS ile belirlenir. Numune alma noktaları belirlenirken kirletici kaynakların yerleşimi ve su kütleisinin hidrodinamik özellikleri gözönünde bulundurulur. Değişik mevsimlerde, su yüzeyinin karelere bölünmesiyle elde edilen ağın köşe noktalarında çeşitli derinliklerden numune alınır. Bu araştırmanın neticesine göre rutin numune alma noktaları belirlenir.

ç) Doğal veya insan faaliyetleri nedeniyle oluşacak durumlarda, kalite değişiminin yakından izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması için; numuneler duruma göre mevsimlik, aylık, haftalık ya da günlük alınabilir.

d) Numune alma sıklığı, su kalitesine ve yıllık kalite değişimlerine, su kaynağına karışan suların ve atıksu deşarjlarının kirlilik durumuna, suyun hidrolojik karakterine, ekolojik duruma, kullanım amacına bağlı olarak belirlenir. Akarsuyun kullanım açısından özelliklerinin ortaya konulabilmesi için alınan numune sayısı yılda onikiden az olamaz. Kalitenin sürekli kontrol edilmesi gereken durumlarda her gün numune alınabilir.

e) Alınan numunelerin analizi, akarsuyun sınıfının belirlenmesi, periyodik kontrol ya da herhangi bir kullanım amacına uygunluğunun değerlendirilmesi açısından gereklidir. Numunelerde ölçümü istenen su kalite parametreleri, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin eki Tablo 1’de verilmiştir. Bakanlıkça, suyun kullanım amacı ve yerel koşullar dikkate alınarak, bu tabloda belirtilen parametre gruplarına bazı parametreler ilave edilebilir ve çıkarılabilir. Numune alma günleri belirlenirken, kirletici kaynakların çalışma günleri ve işletme özellikleri dikkate alınır. Numunelerin alınması, korunması ve analizlerinde bu Tebliğ hükümleri ile TS EN ISO 5667-3 Mart 2007 “Su Kalitesi-Numune Alma-Bölüm 3: Su Numunelerinin Muhafaza, Taşıma ve Depolanması İçin Kılavuz” standardı esas alınır.

f) Nehir boyunca su kalitesinin belirlenmesi, kontrol enkesitlerindeki kalite sınıflandırılmasına dayandırılır ve buradan “Su Kalite Profili” elde edilir. Su kalite profilini elde etmek için şu veriler toplanır:

1) Nehrin uzunluğu, kirletici kaynaklar, yan kollar, kontrol enkesitleri ve ölçüm istasyonlarındaki su seviyeleri,

2) Nehir boyunca debi eğrisi ve her kontrol kesitindeki karakteristik değerler işaret edilerek bütün parametreler için ayrı ayrı su kalite profili çizilir. Bu değerler eğri veya doğru şeklinde birleştirilmelidir. Yan kol birleşimi, atıksu deşarjı ve su alma noktaları gibi su kalite ve debisinin değiştiği noktalar,

göz önünde bulundurulur.

g) Kalite sınıflaması sonuçları, tablolar, su kalite profili veya su kalite haritaları şeklinde sunulabilir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde verilen A, B, C, D parametre gruplarıyla birlikte karakteristik değerlerle ve/veya romen rakamlarıyla kalite sınıfları gösterilir. Kontrol-ölçüm istasyonları ve boyuna profil için verilen tablolar da benzer şekilde detaylandırılır. Su kalite sınıflarının renk kodlarıyla gösterimi  **aşağıdaki şekilde**  yapılır.

<b>Su Kalitesi</b>	<b>Renk</b>
Sınıf I	Mavi
Sınıf II	Yeşil
Sınıf III	Sarı
Sınıf IV	Kırmızı

ğ) Su kalite haritaları, aşağıda verilen iki yöntemden birisi kullanılarak çizilir:

1) Parametre gruplarına dayanan sınıflama sonuçlarının harita üzerinde gösterilmesi gerekir. Nehrin mansabına bakılarak sol sahilinde grup A parametreleri, sağ sahilinde grup B, C parametreleri gösterilir. D grubu ise ayrı bir harita üzerinde gösterilir. Bu haritalar üzerinde nehrin debisinin mansaba doğru değişimi de paralel iki çizgi arasındaki açıklığın genişliğiyle temsil edilir. Bu gösterim şeklinin göre bir kesit, A grubu parametreler için Sınıf I ise mavi ile B grubu parametreler için Sınıf II ise yeşil ile boyanır. Eğer aralığın tek bir kalite sınıfı ile temsili istenirse, mevcutlar arasındaki en kötü sınıf esas alınır.

2) Birinci alt bentte belirtilen işlemler her kalite parametresi için ayrı bir harita çizilerek yapılır.

#### **Yeraltı sularından numune alma esasları**

**MADDE 11 – (1)** Yeraltı sularından numune alınırken aşağıdaki esaslara uyulur:

a) Su numunesi kaynaklardan alınıyorsa kaynak gözünden, açık kuyularda ise su seviyesinin altından alınır.

b) Serbest CO<sub>2</sub> gazının tayini, numunenin alındığı yerde yapılır.

c) Su numunesi, derin kuyudan pompa yardımıyla alınıyorsa beş dakika kadar akıtılarak yan etkilerin giderilmesine çalışılır.

ç) Herhangi bir kirlenme durumu sonucunda ortaya çıkabilecek kalite değişiminin yakından izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması için, numuneler, Bakanlığın talebine göre mevsimlik, aylık, haftalık ya da günlük aralıklarla alınabilir. Numune sayısı, yörenin hidrojeolojik özelliklerine bağlı olarak değişebilmekle beraber; bir yeraltı suyunun kalite ölçümü için alınacak numune sayısı yılda üçten az olamaz.

d) Numune alma noktalarının sınıflandırılmasında yalnızca üç sınıf (YAS I, YAS II, YAS III) göz önüne alınır. Numunelerden ölçümü istenen su kalite parametreleri, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine ekli Tablo 1'deki parametreler esas alınarak belirlenir. Kuyu ilk açıldığında, Tablo 1'de verilen bütün parametrelerin analizi zorunludur. Yeraltı suyunun kullanım amacı belirleninceye ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin 22 nci maddesinde verilen koruma önlemleri alınmaya kadar; her mevsimde, en az bir kez, Tablo 1'de verilen bütün parametrelerin analiz edilmesi gerekir. Kullanım amacı belirlenmiş yeraltı sularının daha sonraki analizleri sırasında, bu maddenin (ç) bendinde belirtilen aralıklarla olmak üzere, klorür, amonyum azotu, toplam çözünmüş madde, KOİ (kimyasal oksijen ihtiyacı), fekal ve toplam koliform ölçümü yapılır. Ayrıca her yıl en az bir defa olmak üzere, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine ekli Tablo 1'de verilen bütün parametrelerin ölçümü gereklidir.

#### **Deniz ortamından numune alma esasları**

**MADDE 12 – (1)** Kıyı bölgelerine ait koruma bandının su kalitesi, plaj sularının kullanım mevsimini kapsamak üzere periyodik olarak kontrol altında bulundurulur. Bu amaçla, deniz ve kıyı sularının kalitelerinin sürekli

izleme programları Bakanlık tarafından planlanır. Yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan sulardan numune alınırken 9/1/2006 tarihli ve 26048 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği hükümlerine uyulur.

(2) Derin deniz deşarjı, alıcı ortam olarak kıyı sularına deşarj veya kaza sonucu kirlilik tehdidi bulunan yerlerde Bakanlık, gerekli gördüğü zamanda ve yerlerden numune aldırır.

(3) Derin deniz deşarjının izlenmesi için numune alınmasında uygulanacak esaslar şunlardır:

a) Derin deniz deşarjı onaylı projesinde belirtilen koruma bölgesi sınırında, deniz suyu yüzeyinden numune alınarak bakteriyolojik parametrelerin mevzuata uygunluğu kontrol edilir.

b) Difüzör orta noktasından yüzeye kadar olan eksen derinliği yarıçap olarak alınarak oluşturulacak daire içinde deniz yüzeyinde yüzer madde bulunup bulunmadığı kontrol edilir.

c) Atıksu debisi 1000 m<sup>3</sup>/gün üzerinde olan tesislerin ise, derin deniz deşarjı noktasını 1 kilometre çevreleyen çember üzerinde numune alınması zorunludur. Hakim rüzgar yönü ve akıntı hareketlerinin, deşarj edilen atıksu bulutunu taşıması ihtimalini de göz önüne alarak daire içerisinde, iki farklı derinlikte (dip ve yüzey), iki ara numune alma noktası belirlenir. Bu amaç için özel olarak yapılan cihazlarla numune alınır.

(4) Ağ kafesçiliği yapan balık çiftliklerinde, balık çiftliğinin kapladığı alanın ortasından ve dört kenarının 20’şer (yirmişer) metre açığından olmak üzere toplam beş noktada örnekleme yapılır. Her örnekleme noktasında yüzeyden, ortadan ve dipten olmak üzere toplam üç derinlikten, birer numune alınarak örnekleme yapılır.

#### **Gemilerin sebep olduğu kirliliğin tespiti için denizden ve gemilerden numune alma esasları**

**MADDE 13 – (1)** Gemilerin sebep olduğu kirliliğin tespiti için, denizden ve gemilerden numune alma esasları şunlardır:

a) Denizde kirliliğin tespiti amacıyla; kirliliğin olduğu bölgeden, kirliliğin olmadığı bölgeden ve gemi deşarj noktalarından numuneler alınır. Denizde numune alırken bu Tebliğ ekindeki etiket ve tutanaklar kullanılır. Gemilerden numune alırken 3/4/2007 tarih ve 26482 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan Çevre Kanununa Göre Verilecek İdari Para Cezalarında İhlalin Tespiti ve Ceza Verilmesi ile Tahsili Hakkında Yönetmeliğin ekindeki numune alma ve tespit tutanakları kullanılır. Numune alma kapları ve kapakları cam veya teflon nitelikli malzemelerden seçilir, plastik kaplar kullanılmaz. Petrol ve petrol türevli numuneler alındığı zaman, numune alma kaplarında genişlemeye imkan verecek kadar (%10) bir boşluk bırakılır. Numunelerin taşınması sırasında numune kapları baş aşağı çevrilir ve soğuk zincirde (+4°C) taşınır. -10 °C’nin altındaki sıcaklıklar numunede kristalizasyona neden olabileceği için bu sıcaklığa dikkat edilir.

b) Denizde kirliliğin olduğu bölgede numune alırken, yoğunluğun en fazla olduğu bölgede üç farklı noktadan alınır, bu şekilde analiz için gereken miktarın çok olması sağlanır. Numune alınacak üç noktanın bulunmaması halinde numune yoğunluğun en fazla olduğu yerden alınır. Suyun üzerinde yüzen yağlar için numune kabı yağın yoğun bulunduğu bölgede suyun yüzeyindeki yağ tabakasının hafifçe altına kadar daldırılır ve yağın kabın içine akması sağlanır veya özel numune alma cihazları kullanılır. Kabın üçte biri dolduğu zaman kap sudan çıkarılarak ağız sıkıca kapatılır ve numune kabı ters çevrilerek 2-3 dakika beklenir. Bekleme sırasında yağ üstte su altta kalacaktır. Kap ters pozisyonda iken kabın kapağı gevşetilerek altta kalan suyun dışarı akması sağlanır. Bu durum kabın içinde en az 60 ml yağ numunesi birikene kadar tekrarlanır. Kirliliğe sebep olan madde yağ veya petrol gibi su üzerinde belirgin olarak tabaka oluşturmuyor ise mümkün olduğu kadar, denizde kirliliğin en yoğun olduğu yerden ve kirliliğe sebep olan maddeyi belirleyebilecek oranda numune alınır.

c) Şüpheli gemilerden numune alırken, gemilerin potansiyel kirlilik kaynakları sintine, slaç, pis su, yakıt, yük tankları ve bunların deşarj noktalarından alınır.

ç) Numunelerin alma işleminde numune özelliğine uygun olarak;

- 1) TS EN ISO 5667-3 Su Kalitesi-Numune Alma-Bölüm 3: Su Numunelerinin Muhafaza, Taşıma ve Depolanması İçin Kılavuz,
  - 2) TS 12235 Alıcı Ortam-Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünleri-Numune Hazırlama Metodları,
  - 3) TS 11721 Alıcı Ortam-Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünleri-Numunelerin Muhafaza Kuralları,
  - 4) TS 9198 Su Kalitesi-Su ile Taşınan (Sürüklenen) Yağlardan Numune Alma Kuralları, TS EN ISO 5667-19 Su kalitesi- Numune alma- Bölüm 19: Deniz çökeltilerinden numune alma kılavuzu,
  - 5) TS 900-1 EN ISO 3170 Petrol Sıvıları-Elle Numune Alma Standardı,
  - 6) TS 900-2 EN ISO 3171 Petrol Sıvıları-Boru Hattından Otomatik Numune Alma Standartları
- esas alınır.

**Gemilerin sebep olduğu kirliliğin tespiti için denizden ve gemilerden alınan numunelerin analiz esasları**

**MADDE 14 – (1)** Gemilerin sebep olduğu kirliliğin tespiti için denizden ve gemilerden alınan numunelerin analiz esasları şunlardır:

a) Gemilerden alınan numunelerin analizinde;

- 1) TS 12234 Alıcı Ortam-Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünlerinin Kaynağının Tespiti-Kurallar,
- 2) TS 12236 Alıcı Ortam-Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünlerinin Kaynağının Tespiti-IR Spektrofotometrik Metot,
- 3) TS 11803 Alıcı Ortam - Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünlerinin Kaynağının Tespiti-Floresans Spektrofotometrik Metot,
- 4) TS 11723 Alıcı Ortam-Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünlerinin Kaynağının Tespiti-Gaz Kromatografik Metot,
- 5) TS 11722 Alıcı Ortam-Sularla Taşınan Petrol ve Petrol Ürünlerinin Kaynağının Tespiti- Sıvı Kromatografik (HPLC) Metodları,

esas alınır.

b) Sularla taşınan atık petrol ve petrol ürünleri numuneleri ve bunların atıldığı düşünülen şüpheli kaynaktan alınan numuneler ilk önce ön analize tabi tutulur. Analizler ya gaz kromatografik metotla TS 11723 Standardına göre, ya sıvı kromatografik metot ile TS 11722 Standardına göre ya infrared spektrofotometrik metotla TS 12236 Standardına göre ya da floresans spektrofotometrik metotla TS 11803 Standardına göre yapılır. Bu metotlardan biriyle yapılan analiz sonucunda atık ve şüpheli kaynaktan alınan numunenin benzer olmadığı görülürse kirliliğin şüpheli kaynaktan olmadığı sonucuna varılarak rapor düzenlenir.

c) Numunelerin ön analizi sonucunda bir benzerlik görülürse daha ayrıntılı analizler yukarıda belirtilen metotların her biriyle ayrı ayrı yapılarak raporlanır.

ç) Gemiler tarafından petrol ve petrol türevli maddeler dışındaki kirleticilerle deniz kirliliğine sebep olduğunda, 14/3/2005 tarihli ve 25755 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nin Ek-7’sinde belirtilen sınıflama ile 24/6/1990 tarihli ve 20558 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak taraf olunan Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesi Hakkında Uluslararası Sözleşmenin (MARPOL 73/78) Ek II’si kapsamında yer alan listesi temel alınarak kirliliğe sebep olma ihtimali olan madde belirlenir, numune alma tutanağına yazılır ve bu maddenin analizi istenir.

**Yürürlükten kaldırılan mevzuat**

**MADDE 15** – (1) 7/1/1991 tarihli ve 20748 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği yürürlükten kaldırılmıştır.

**GEÇİCİ MADDE 1** – (1) Bu Tebliğin 12 nci maddesinde belirtilen “koruma bölgesi sınırlarının” 31/12/2004 tarihinden önce onaylanmış derin deniz deşarjı projesinde yer almaması durumunda atıksu altyapı tesislerince bu alanların belirlenmesi Valilik tarafından sağlanır.

**GEÇİCİ MADDE 2** – (1) Bu Tebliğin yayımlanması tarihinden itibaren işletmeler bir yıl içerisinde bu Tebliğin 4 üncü maddesinin üçüncü fıkrasında yer alan hükümleri yerine getirmek zorundadırlar.

#### **Yürürlük**

**MADDE 16** – (1) Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**MADDE 17** – (1) Bu Tebliğ hükümlerini Çevre ve Orman Bakanı yürütür.

#### **Ek – 1**

#### **TABLO 1 ZEHİRLİLİK SEYRELME FAKTÖRÜ (ZSF) TAYİNİ**

Atıksu muhtevası, balığın yüzgeçlerine yapışarak solunum epitellerinin şişmesine ve parçalanmasına neden olur ve bu şekilde balıklara zarar verir. Ayrıca, yüzgeçlerle alınan zararlı maddeler deriye veya sindirim sistemlerine geçerek zehirlenmelere neden olurlar.

Toksik etki, atıksuyun seyreltme suyu ile seyreltiildiği hacimle orantılı olarak da saptanabilir. Buna göre, tüm balıkların yaşatılabildiği en küçük seyrelme değeri esas alınarak, atık suyun balıklara toksik etkisi seyrelme faktörü (ZSF) ile ifade edilir. Seyrelme faktörü, kullanılan birim atıksu hacmine bağlı birim seyreltme suyu hacmi ile birim atıksu hacminin toplamıdır.

Seyrelme faktörü; kaç hacim atıksuyun kaç hacim seyreltme suyu ile seyreltildiğini ifade eder. Örneğin, 1 hacim atıksu + 4 hacim seyreltme suyu = seyrelme faktörü (ZSF)=5 tir. Yani 1 hacim atıksu + 4 hacim seyreltme suyu=5 hacim. Zehirlilik seyrelme faktörü=5’dir.

Tüm balıkların yaşadığı (ölmediği) seyrelmenin en küçük değerine ZSF (Zehirlilik Seyrelme Faktörü) adı verilmektedir.

ÖRNEK : Hacimsel Oranlar

<u>Atıksu</u>	<u>Seyreltme suyu</u>	<u>ZSF</u>	<u>48 saat sonra ölü balık sayısı</u>
1	4	5	2
1	5	6	0
1	7	8	0

Bu örnekte ZSF=6’dır. Test için gerekli araçlar:

- 1 - Cam akvaryum: h: 24 cm a: 22 cm b: 32 cm
- 2 - Ölçme pipetleri : 5, 10 mL
- 3 - Pipetler: 10,20,50 mL
- 4 - Balon jojeler: 100.....,1000 mL
- 5 - Mezur: 100.....,1000 mL
- 6 - Erlenmayer: 250 mL
- 7 - Beher: 250 mL
- 8 - Pastör pipetleri: Havalandırma için
- 9 - Termometre: 0-50 °C’lik
- 10 - Oksijenmetre

11 - pH metre

Test için gerekli kimyasal maddeler:

1- Deiyonize su

2-  $\text{CaCl}_2$  çözeltisi: Kalsiyum klorür ( $\text{CaCl}_2$ ) çözeltisinin konsantrasyonu  $C=0.5$  mol/L olacak şekilde; saf kristal haldeki 109.55 gr.  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (kalsiyum klorür.6 hidrat): saf suda çözülür ve 1 L'ye tamamlanır. 1 L çözeltide 0.5 mmol  $\text{Ca}^{+2}$  iyonu bulunur.

3 -  $\text{MgSO}_4$  çözeltisi : Magnezyum sülfat ( $\text{MgSO}_4$ ) çözeltisinin konsantrasyonu  $C = 0.5$  mol/L olacak şekilde; saf kristal haldeki 123.25 gr.  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (magnezyum sülfat.7 hidrat) deiyonize suda çözülür ve 1L'ye tamamlanır. 1 mL çözeltide 0.5 mmol  $\text{Mg}^{+2}$  iyonu bulunur.

4 -  $\text{NaHCO}_3$  çözeltisi : Sodyum bikarbonat çözeltisinin konsantrasyonu  $C = 0.1$  mol/ L olacak şekilde; 8.401 gr.  $\text{NaHCO}_3$  (Sodyum bikarbonat)saf deiyonize suda çözülür ve 1 L'ye tamamlanır. 1 L  $\text{NaHCO}_3$  çözeltisinin 1 lt suya verilmesi halinde, suyun asit kapasitesini 0. mmol/ L kadar artırır. ( $K_s = 4.3$  karbonat sertlik ölçüsü)

5 - HCl (Hidroklorik asit): Bu çözeltiden suya 1 L verilmesi halinde 1 L suyun asit kapasitesi ( $K_s = 4.3$ ) 1 mmol/ L azalır.

6 - NaOH (Sodyum hidroksit): Konsantrasyon  $C = 1$  mol/ L olmalıdır. 40 gr. NaOH suda çözülür ve 1 L'ye tamamlanır.

7 - Seyreltme suyu : Seyreltme suyu olarak kloruz içme sularının kullanılmasında  $\text{Ca}^{+2}$  iyonları konsantrasyonu ( $2.2\pm 0.4$ ) mmol/ L veya  $\text{Mg}^{+2}$  iyonlar konsantrasyonu ( $0.5\pm 0.1$ ) mmol/lt olan kloruz içme suları seyreltme suyu olarak kullanılabilir.  $\text{Ca}^{+2}/\text{Mg}^{+2} = 4$  ile 1 arasında olmalı,  $K_s=4.3$  ( $0.10\pm 0.02$ ) mmol/ L olmalıdır.  $\text{Ca}^{+2}$  konsantrasyonu 1.8 mmol/ L'den az ise içme suyuna  $\text{CaCl}_2$  ilave edilir:  $\text{Mg}^{+2}$  Konsantrasyonu 0.4 mmol/ L'den az ise  $\text{MgSO}_4$  ilave edilir.  $\text{Ca}^{+2}$  iyonlarının konsantrasyonu 2.6 mmol/L'den ve  $\text{Mg}^{+2}$  iyonları konsantrasyonu 0.6 mmol/ L'den fazla ise, içme suyuna deiyonize su ilave edilir.

$\text{Ca}^{+2}/\text{Mg}^{+2} = 4$  ile 1 arasında değilse, o zaman,  $\text{CaCl}_2$  veya  $\text{MgSO}_4$  çözeltisi ilave edilir ve daha sonra çözelti deiyonize su ile seyreltilir.

$K_s = 4.3$  (seyreltme suyunun asit kapasitesi değeri) 0.12 mmol/ L'den fazla ise HCl ilave edilir. 0.08 mmol/ L'den az ise  $\text{NaHCO}_3$  çözeltisi ilave edilir.

#### Sentetik seyreltme suyu:

22 ml  $\text{CaCl}_2$  çözeltisi, 5-L  $\text{MgSO}_4$  çözeltisi ve 5 L  $\text{NaHCO}_3$  katılır ve hacim deiyonize su ile 5 lt L'ye tamamlanır. Çözelti, sabit pH değerine erişinceye kadar havalandırılır.

#### Test balıklarının deney öncesi muhafazası:

Havalandırılmış, kloruz içme suyu bulunan akvaryumlarda test balıkları bekletilir ve su sirkülasyonu sağlanır. 1 L suda 5 balıktan fazla balık bulunmamalıdır. Durgun su kullanıldığı takdirde suyun dolanımının yaptırılması, filtelenmesi ve sık sık yenilenmesi gerekir. Test balığı olarak *Lebistes Reticulatus* kullanılır.

Test balıklarının bekletilmesi sırasında, uygun kuru yem ile beslenmesi gereklidir. Tercihen dane boyutu 0.0 olan ve genç balıklara verilen yem kullanılır. Test balıklarının bulunduğu suyun sıcaklığı  $18^\circ\text{C}$  ise, balıklar test suyu sıcaklığı olan  $20^\circ\text{C}$ 'ye en az 48 saat (2 gün) süre ile adapte edilmelidir. Test balıklarının deneylerden önce 1 hafta süre ile bekletme havuzlarında bekletilmesi ve test için hazırlanması uygun olur. Bekletme sırasında balıkların 1 hafta içindeki ölüm oranı % 1'i aşmamalıdır.

#### Uygulama:

Tabloda gösterildiği gibi zehirlilik seyrelme faktörüne göre belirli hacimde seyreltme suyu ile seyreltilmiş atıksu, test suyunu oluşturacaktır.

#### Deneyin yapılışı:

10 L test suyu akvaryuma konur. HCl ve NaOH ile pH  $7.0\pm 0.2$ 'ye ayarlanır. Her akvaryuma 10 balık konur. Sıcaklık ( $20\pm 1$ )  $^\circ\text{C}$  ve çözünmüş oksijen 4 mg/ L olacak şekilde ayarlanır. Bu değer çoğu kez havalandırılmadan



### EK 3.– Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

Toplam yağış miktarı (mm/hafta)		7,10		13,70		0,00		1,00		0,00		0,00		0,00		9,80		0,00	
Son hafta içinde yağış durumu		1		1		0		0		0		0		0		1		0	
YIL		2010		2010		2010		2010		2010		2010		2010		2010		2010	
		1.ANALİZ		2.ANALİZ		3.ANALİZ		4.ANALİZ		5.ANALİZ		6.ANALİZ		7.ANALİZ		8.ANALİZ		9.ANALİZ	
		TARİH	17-18.5	TARİH	01-02-03.6	TARİH	15-16.6	TARİH	29-30.6	TARİH	13-14.07	TARİH	27-28.07	TARİH	10-11.08	TARİH	24-25.8	TARİH	13-14.15.9
		TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM
	Yağış	7,1	7,1	13,7	13,7	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9,8	9,8	0	0
	Yagmur	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	ilçe plaj	TK_05.10	FK_05.10	TK_1.06.10	FK_1.06.10	TK_2.06.10	FK_2.06.10												
1	Adalar	Büyükada Nakibey Plajı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
2	Adalar	Büyükada Su Sporları Kulübü Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
3	Adalar	Büyükada Seferoğlu Tesisleri Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
4	Adalar	Büyükada Yörükali Plajı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
5	Adalar	Heybeliada Su Sporları Kulübü Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
6	Adalar	Heybeliada Sadıkbey Plajı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
7	Adalar	Burgazada Su Sporları Kulübü Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
8	Adalar	Kınalada Vapur İskelesi Sağ Tarafı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
9	Adalar	Kınalada Vapur İskelesi Sol Tarafı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
10	Adalar	Kınalada Su Sporları Kulübü Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
11	Adalar	Kınalada Ülker Restaurant Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
12	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy)	1200	200	200	0	0	0	200	200	0	0	0	240	0	0	0	0	0
13	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Batı Tarafı(Karaburun)	1200	200	100	100	1140	1140	200	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0
14	Arnavutköy	Durusu Karaburun Arka Deniz	1000	0	300	300	800	800	300	300	40	40	0	0	60	0	200	200	0
15	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Otel Önü	1000	200	400	400	760	760	300	300	0	0	2000	1800	0	0	0	0	0
16	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Köpek Çiftliği Önü	800	60	300	0	40	40	400	400	0	0	600	0	3000	0	0	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
17	Bakırköy	Florya Güneş Plajı	940	220	1300	1300	2400	2400	4000	4000	4000	4000	6000	6000	10200	10200	10200	1000	1000
18	Bakırköy	Yeşilköy Polis Merkezi Önü	160	160	1600	1600	480	0	10100	5000	800	800	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	11000	5000	1600	1600	3000
19	Bakırköy	Yeşilköy Çiroz Kumsalı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
20	Beykoz	Riva Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
21	Beykoz	Poyraz Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
22	Beykoz	Riva Elmasburnu Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
23	Beykoz	Riva Su Ürünleri Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
24	Beylikdüzü	Beylikdüzü Gürpınar Sahilli Halk Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
25	Büyükkemece	Gürpınar Sahilli	800	160	1200	480	680	120	600	40	560	0	720	40	880	40	920	80	360
26	Büyükkemece	Albatros Sahilli	880	120	760	40	600	0	880	40	2400	480	960	80	720	40	1400	160	240
27	Büyükkemece	Büyükkemece Çocuk Sahilli	600	40	800	40	720	80	640	0	1200	280	7600	1200	920	80	800	40	1200
28	Büyükkemece	Büyükkemece Halk Plajı	1600	200	1200	360	840	80	1200	120	880	40	4200	840	960	40	640	0	1400
29	Büyükkemece	Mırsınan Sahilli	640	40	1400	680	880	120	1400	360	760	40	1200	160	760	80	1200	160	360
30	Büyükkemece	Kumburgaz Sahilli	3200	400	960	80	720	40	1600	440	840	0	8400	1600	920	80	560	0	1800
31	Büyükkemece	Çatalca Beldesi Belediye Tesisleri Önü	4600	640	880	40	640	0	1200	360	720	40	640	80	800	40	720	0	2100
32	Büyükkemece	Kamlıoba Beldesi Ağaç Kamping Önü	6200	720	3600	440	2800	360	3200	640	760	80	1400	720	960	80	800	40	240
33	Çatalca	Karacaköy Ormanlı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
34	Çatalca	Karacaköy Evcik Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
35	Çatalca	Karacaköy Cobankule Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
36	Çatalca	Karacaköy Yalıköy Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
37	Çatalca	Binkilç Çilingöz Plajı Dereağzı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
38	Çatalca	Binkilç Çilingöz Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
39	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Büyük Klüp Arkası	0	0	2000	400	1600	400	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	400	0	1200	320	920	80	200	0	240
40	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Irmak Okulları Arkası	0	0	400	0	440	0	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	360	0	1600	400	800	0	160	0	80



### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	0	0	240	0	320	0	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	240	0	2000	240	400	0	80	0	80	0
42	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
43	Küçükçekmece	Menekşe Plajı İskele Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
44	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Sahil Parkı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	0	0	800	800	0	0	0	0	0	0	1000	0	20	0	4400	4400	40	0
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	0	0	1500	1500	1200	1200	0	0	0	0	1200	1200	40	0	3600	3600	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	0	0	60	60	40	40	0	0	80	80	600	600	400	400	400	400	40	0
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	0	0	140	140	40	40	0	0	20	0	0	0	200	0	360	360	500	500
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	0	0	100	100	600	500	100	0	0	0	0	0	600	600	0	0	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	60	60	160	160	0	0	80	0	60	0	500	500	320	320	0	0	4400	4400
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	0	0	0	0	80	80	0	0	60	0	0	0	400	400	0	0	1200	0
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	120	120	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	300	300	0	0	600	600
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
54	Silivri	Çanta Albayraklar-Kınalı Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
56	Silivri	Semizkum Basıncıkent 4 Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
57	Silivri	Semizkum Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
59	Silivri	Kumluk Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
61	Silivri	Selimpaşa Başkent Sitesi Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
62	Silivri	Selimpaşa Durumun Mvkii	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendirek Yanı	200	0	400	0	440	0	1600	400	200	0	400	40	160	0	2000	320	160	0
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlik Mvkii	200	0	440	0	280	0	800	200	400	0	1600	960	120	0	1800	280	120	0
65	Şile	İmrenli Plajı	160	0	480	0	80	0	200	0	0	0	1200	600	80	0	200	0	280	0
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	400	0	240	0	600	0	400	0	440	0	2400	800	80	0	960	160	160	0
67	Şile	Kabakoz Plajı	400	0	800	0	200	0	320	0	200	0	960	120	320	0	2000	400	320	0
68	Şile	Uzunkum Plajı I	160	0	400	0	0	0	560	0	0	0	2800	520	280	0	800	240	160	0
69	Şile	Uzunkum Plajı II (Dere yanı)	320	0	320	0	0	0	600	80	0	0	800	80	120	0	720	400	200	0
70	Şile	Uzunkum Plajı (Orta Nokta)	0	0	240	0	80	0	400	40	0	0	1000	160	120	0	600	240	120	0
71	Şile	Ağlayanakaya Plajı	0	0	360	0	120	0	960	80	200	0	3200	1200	120	0	160	0	160	0
72	Şile	Ayazna Plajı	280	0	520	0	160	0	400	200	1600	0	560	0	800	0	720	200	200	0
73	Şile	Ayazna Plajı Kumbaba Mvkii	160	0	160	0	0	0	720	80	100	0	720	0	240	0	600	160	200	0
74	Şile	Sofular Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
75	Şile	Alacalı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
76	Şile	Doğancılı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
77	Şile	Bozgaca Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
78	Şile	Kurna Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
79	Şile	Sahitköy Plajı	360	0	240	0	0	0	120	0	2800	200	840	120	240	0	880	360	280	0
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

		0,00		0,00		1,00		5,50		0,50		0,00		7,50		10,80		18,60			
		0		0		1		1		1		0		1		1		1			
		YIL																			
		2011				2011				2011				2011				2011			
		1.ANALİZ		2.ANALİZ		3.ANALİZ		4.ANALİZ		5.ANALİZ		6.ANALİZ		7.ANALİZ		8.ANALİZ		9.ANALİZ			
		TARİH	16-17-18.5	TARİH	01-02.06	TARİH	13-14-15.06	TARİH	27-28-29.06	TARİH	11-12-13.07	TARİH	25-26-27.07	TARİH	08-09-10.08	TARİH	22-23-24.08	TARİH	05-06-07.09		
		TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM		
	Yağış	0	0	0	0	1	1	5,5	5,5	0,5	0,5	0	0	7,5	7,5	10,8	10,8	18,6	18,6		
	Yagmur	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1		
	ilce																				
	plaj																				
1	Adalar	Büyükkada Nakibey Plaj Önü	220	80	120	0	230	116	130	72	480	120	280	160	1100	360	956	480	480		
2	Adalar	Büyükkada Su Sporları Klübü Önü	120	0	80	80	88	32	24	9	520	120	320	100	2200	1040	1128	390	380		
3	Adalar	Büyükkada Seferoğlu Tesisleri Önü	440	160	180	80	276	90	44	36	800	300	1200	400	2340	940	610	96	400		
4	Adalar	Büyükkada Yörükali Plajı Önü	240	80	200	0	248	106	70	25	540	0	1160	300	3600	1440	960	240	600		
5	Adalar	Heybeliada Su Sporları Klübü Önü	140	40	60	0	342	124	68	22	640	0	840	300	1060	300	786	168	480		
6	Adalar	Heybeliada Sadıkbey Plajı Önü	200	80	180	40	420	196	82	26	260	0	970	160	720	180	1152	234	880		
7	Adalar	Burgazada Su Sporları Klübü Önü	480	120	220	80	72	40	56	12	400	120	5200	1600	1160	420	2040	940	80		
8	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sağ Taraf Önü	520	160	130	0	80	17	208	36	800	0	2680	1000	1140	320	384	0	360		
9	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sol Taraf Önü	240	80	120	0	123	35	110	40	780	300	3300	1500	1300	560	648	276	120		
10	Adalar	Kınalıada Su Sporları Klübü Önü	420	120	180	80	159	47	226	30	1200	520	3760	1400	580	300	912	288	780		
11	Adalar	Kınalıada Ülker Restoran Önü	280	0	140	0	67	23	280	30	1100	0	3840	780	2720	1480	886	336	600		
12	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy)	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	100	0	6	0	0	4	0	0	0	8	8	20	4	6	0		
13	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Batı Tarafı(Karaburun)	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	40	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	6	4	4	0		
14	Arnavutköy	Durusu Karaburun Arka Deniz	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	20	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0		
15	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Otel Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	30	0	0	0	0	0	0	10	2	10	10	10	10	4	4		
16	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Köpek Çiftliği Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	10	0	0	0	0	0	0	10	4	6	2	4	4		
17	Bakırköy	Florya Güneş Plajı	100	20	6000	300	40	20	50	50	10	10	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	18	8	100		
18	Bakırköy	Yeşilköy Polis Merkezi Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK		
19	Bakırköy	Yeşilköy Çiroz Kumsalı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK		
20	Beykoz	Riva Plajı	600	0	2000	400	1600	0	2400	0	1200	0	800	0	1200	0	900	0	1500		
21	Beykoz	Poyraz Plajı	800	0	1600	0	900	0	2800	0	1600	0	2000	0	1200	0	900	0	800		
22	Beykoz	Riva Elmasburnu Plajı	800	200	1200	0	800	0	4000	0	2400	0	3600	800	1600	0	1200	0	2400		
23	Beykoz	Riva Su Ürünleri Plajı	800	200	1600	0	400	0	4200	0	2200	0	4000	0	2000	0	1800	0	1200		
24	Beylikdüzü	Beylikdüzü Gürpınar Sahilli Halk Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK		
25	Büyükkçekmece	Gürpınar Sahilli	1200	160	720	40	1200	320	680	0	1440	200	960	80	800	40	640	0	600		
26	Büyükkçekmece	Albatros Sahilli	840	80	640	0	1400	400	720	40	960	80	1840	160	920	40	680	0	640		
27	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Çocuk Sahilli	1000	120	720	0	1600	480	640	0	4200	160	440	0	720	0	600	40	560		
28	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Halk Plajı	960	80	640	0	1200	520	640	40	8400	960	1600	120	760	40	640	0	600		
29	Büyükkçekmece	Mimarsinan Sahilli	760	80	480	40	960	320	480	0	800	40	1800	160	800	40	720	0	680		
30	Büyükkçekmece	Kumburgaz Sahilli	480	40	520	40	1200	240	640	0	2400	120	960	80	680	0	600	0	560		
31	Büyükkçekmece	Celaliye Beldesi Belediye Tesisleri Önü	560	0	400	0	640	120	480	0	4400	240	800	0	640	0	680	0	640		
32	Büyükkçekmece	Kamilioba Beldesi Ağar Kam ping Önü	800	0	720	80	1000	200	680	0	1000	120	3200	1400	840	80	720	40	680		
33	Çatalca	Karacaköy Ormanlı Plajı	360	0	400	0	420	0	960	0	440	0	1600	120	920	40	760	0	640		
34	Çatalca	Karacaköy Evcik Plajı	400	0	360	0	340	0	880	40	520	80	1800	160	800	40	640	0	680		
35	Çatalca	Karacaköy Çobankule Plajı	360	0	440	0	360	40	800	0	520	0	760	40	520	0	440	0	440		
36	Çatalca	Karacaköy Yalıköy Plajı	360	40	480	0	400	0	960	40	560	0	880	80	720	0	560	40	480		
37	Çatalca	Binkitç Çilingöz Plajı Dereağzı	440	0	1600	200	640	0	2000	160	840	40	4200	200	280	40	720	0	520		
38	Çatalca	Binkitç Çilingöz Plajı	320	0	960	80	720	40	1600	200	720	80	3400	160	920	40	760	40	760		
39	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Büyük Klüp Arkası	640	0	2400	400	1100	0	3800	0	2200	0	3000	100	1200	0	1600	0	2400		
40	Kadıköy	Caddebostan Plajı-İrmak Okulları Arkası	1800	0	2400	400	900	0	2800	0	3200	0	2400	0	1000	0	1200	0	960		

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	1600	0	2400	400	1900	0	3200	0	3000	300	2000	240	1000	0	1600	0	1500	0
42	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
43	Küçükçekmece	Menekşe Plajı İskele Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
44	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Sahil Parkı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	100	50	80	0	0	0	6	0	0	0	410	100	60	80	6	0	200	200
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	20	20	30	0	600	60	10	0	2	0	50	30	10	0	200	90	600	600
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	400	30	4	0	200	20	2	0	40	10	80	40	0	0	6	6	200	200
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	100	30	40	2	0	0	100	24	400	60	0	0	2	2	10	10	120	120
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	50	15	40	2	0	0	100	20	0	0	0	0	2	0	10	0	50	50
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	80	40	300	2	0	0	20	6	0	0	20	10	0	0	0	0	50	50
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	50	10	40	2	10	0	60	10	400	80	10	6	30	4	32	32	100	80
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	30	5	20	10	20	2	80	20	100	10	40	12	16	2	200	160	10	40
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
54	Silivri	Çanta Albayraklar-Kıralı Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
56	Silivri	Semizcum Basinkent 4 Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
57	Silivri	Semizcum Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
59	Silivri	Kumluk Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
61	Silivri	Selimpaşa Başkent Sitesi Önü	480	40	440	0	560	40	1200	80	600	0	1200	160	920	40	560	0	800	0
62	Silivri	Selimpaşa Durumun Mvkii	360	40	440	40	400	0	3200	240	640	80	1400	120	880	80	640	40	600	0
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendirek Yanı	4000	400	1200	0	3800	0	2000	0	3600	600	1200	120	800	0	1600	0	2400	0
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlık Mvkii	3200	400	1600	0	4600	0	2000	0	800	0	1600	40	600	0	2400	0	2800	0
65	Şile	İmrenli Plajı	2400	0	1200	0	5200	0	1600	0	800	0	1400	0	600	0	2400	0	2600	0
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	2400	0	1200	0	4400	0	2000	0	960	0	2000	0	600	0	2400	0	3000	0
67	Şile	Kabakoz Plajı	3600	0	1600	0	3800	0	1800	0	4000	800	4000	800	800	0	2600	0	2000	0
68	Şile	Uzunkum Plajı I	2400	0	1600	0	4000	0	2600	0	1600	0	800	0	1000	0	1600	0	1200	0
69	Şile	Uzunkum Plajı II (Dere yanı)	2400	0	2000	0	4200	0	2400	0	1600	0	800	0	1200	0	1600	0	1400	0
70	Şile	Uzunkum Plajı (Orta Nokta)	1800	0	2400	0	4600	0	2000	0	1800	0	3600	160	1600	0	2600	0	2000	0
71	Şile	Ağlayan kaya Plajı	3000	0	2400	0	5200	0	2600	0	2000	0	2400	0	1600	0	1600	0	2000	0
72	Şile	Ayazma Plajı	3000	0	1400	0	4200	0	2200	0	1200	0	2800	0	1000	0	1200	0	2200	0
73	Şile	Ayazma Plajı Kumbaba Mvkii	2400	0	1600	0	4000	0	3000	0	1400	0	2000	0	1600	0	1800	0	3000	0
74	Şile	Sofular Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
75	Şile	Alacalı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
76	Şile	Doğancılı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
77	Şile	Bozjaca Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
78	Şile	Kurna Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
79	Şile	Sahilköy Plajı	2400	0	1600	0	4600	0	2200	0	2000	0	1200	0	1400	0	2000	0	1800	0
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	180	40	80	0	848	140	110	32	600	240	560	140	280	120	144	64	1200	320



### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	1000	600	400	200	50	0	300	100	300	0	50	20	100	50	800	100	240	12
42	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
43	Küçükçekmece	Menekşe Plajı İskele Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
44	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Sahil Parkı Önü	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	160	160	4	0	100	10	0	0	80	0	0	0	320	180	32	0	100	40
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	80	50	140	20	200	40	6	2	10	4	22	0	200	160	28	0	48	20
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	50	4	100	14	2561	100	4	0	160	32	36	2	60	36	2	0	8	2
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	80	8	2	0	50	0	12	8	4	2	4	4	160	60	32	0	80	4
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	40	14	1000	800	14	0	80	10	0	0	0	0	180	60	10	0	18	2
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	16	0	2	0	18	2	28	6	12	4	0	0	40	36	40	20	16	4
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	10	2	40	40	300	44	100	68	8	0	0	0	24	20	10	0	18	2
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	10	0	30	10	96	32	24	2	16	2	60	2	12	4	2	0	8	4
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mevkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
54	Silivri	Çanta Alayraklar-Kınalı Mevkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
56	Silivri	Semizum Basınkent 4 Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
57	Silivri	Semizum Çadır Yeri Mevkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mevkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
59	Silivri	Kumluk Mevkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
61	Silivri	Selimpaşa Başkent Sitesi Önü	520	40	480	0	1200	180	1600	120	680	40	600	40	580	20	600	40	680	0
62	Silivri	Selimpaşa Duruman Mevkii	440	0	560	80	480	20	800	40	800	40	540	0	620	60	660	20	740	0
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendrek Yanı	0	0	60	30	100	0	800	400	1200	1000	1200	200	100	50	400	200	10	0
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlık Mevkii	200	0	20	10	500	200	600	200	1200	800	600	200	50	20	600	300	10	0
65	Şile	İmrenli Plajı	0	0	1200	50	200	50	100	20	800	300	200	50	500	400	20	0	50	20
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	0	0	0	0	0	0	100	25	40	10	40	20	100	50	50	20	0	0
67	Şile	Kabakoz Plajı	100	0	100	0	200	100	200	50	100	20	100	20	50	20	200	50	0	0
68	Şile	Uzunlum Plajı I	100	0	100	30	600	400	0	0	600	300	400	200	50	50	50	8	0	0
69	Şile	Uzunlum Plajı II (Dere yanı)	100	0	100	20	400	100	0	0	800	700	500	300	50	0	50	10	50	0
70	Şile	Uzunlum Plajı (Orta Nokta)	0	0	60	10	200	50	100	20	600	260	400	120	50	20	60	10	40	0
71	Şile	Ağlayanaya Plajı	0	0	600	50	100	0	50	0	0	0	140	40	60	30	10	6	50	0
72	Şile	Ayazma Plajı	0	0	100	40	200	100	0	0	0	0	24	0	500	200	50	50	50	20
73	Şile	Ayazma Plajı Kumbaba Mevkii	0	0	40	0	160	50	800	400	0	0	20	0	100	50	160	160	50	10
74	Şile	Sofular Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
75	Şile	Aacalı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
76	Şile	Doğanolı Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
77	Şile	Bozgaca Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
78	Şile	Kırma Plajı	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK
79	Şile	Sahilköy Plajı	0	0	160	20	1000	600	100	0	0	0	80	10	100	20	40	4	50	20
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	0	0	0	0	0	0	40	0	160	0	0	0	80	20	0	0	0	0

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

		1,00		22,20		3,40		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
		1		1		1		0		0		0		0		0		0	
		YIL		2013		2013		2013		2013		2013		2013		2013		2013	
		1.ANALİZ		2.ANALİZ		3.ANALİZ		4.ANALİZ		5.ANALİZ		6.ANALİZ		7.ANALİZ		8.ANALİZ		9.ANALİZ	
		TARİH	17-18.5	TARİH	01-02-03.6	TARİH	15-16.6	TARİH	29-30.6	TARİH	13-14.07	TARİH	27-28.07	TARİH	10-11.08	TARİH	24-25.8	TARİH	13-14-15.9
		TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM	TOPLAM KOLİFORM	FEKAL KOLİFORM
	Yagis	1	1	22,2	22,2	3,4	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Yagmur	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ilce																		
	plaj																		
1	Adalar	Büyükkada Nakibey Plajı Önü	0	0	40	0	800	0	0	1800	100	120	60	100	0	0	0	0	0
2	Adalar	Büyükkada Su Sporları Klubü Önü	0	0	280	72	40	40	0	1800	100	100	20	0	0	100	80	10	4
3	Adalar	Büyükkada Seferoğlu Tesisler Önü	0	0	0	0	1400	60	100	40	100	10	140	100	80	0	60	40	20
4	Adalar	Büyükkada Yörükali Plajı Önü	0	0	0	0	400	0	20	20	60	20	100	100	240	60	20	0	0
5	Adalar	Heybeliada Su Sporları Klubü Önü	0	0	0	0	600	0	0	60	10	500	300	1200	400	4000	1000	0	4
6	Adalar	Heybeliada Sadıkbey Plajı Önü	0	0	420	100	100	100	100	0	80	10	700	250	600	240	180	60	16
7	Adalar	Burgazada Su Sporları Klubü Önü	20	20	160	0	600	0	0	40	16	20	20	260	140	100	80	200	100
8	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sağ Tarafı Önü	0	0	240	0	140	0	0	1000	600	0	0	560	80	20	20	40	20
9	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sol Tarafı Önü	60	0	600	20	200	60	40	0	1000	200	20	20	200	0	100	20	30
10	Adalar	Kınalıada Su Sporları Klubü Önü	100	0	160	60	700	0	200	0	800	1000	0	0	0	60	40	80	30
11	Adalar	Kınalıada Ülker Restoran Önü	100	0	40	8	400	400	40	0	1200	150	0	0	340	60	0	20	20
12	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy)	0	0	2	0	3	0	ÖLÇÜM YOK	ÖLÇÜM YOK	0	0	0	0	1	0	0	0	1
13	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Batı Tarafı(Karaburun)	0	0	1	0	3	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	Arnavutköy	Durusu Karaburun Arka Deniz	0	0	3	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Arnavutköy	Yeniköy Sahili Otel Önü	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Arnavutköy	Yeniköy Sahili Köpek Çiftliği Önü	0	0	1	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
17	Bakırköy	Florya Güneş Plajı	170	36	240	100	12	0	45	15	29	1	14	2	42	8	12	1	14
18	Bakırköy	Yeşilköy Polis Merkezi Önü	110	110	24	7	19	3	36	20	270	0	15	1	60	25	18	19	500
19	Bakırköy	Yeşilköy Çiroz Kumsalı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
20	Beykoz	Riva Plajı	0	0	1600	850	2000	1000	80	0	100	140	400	0	200	120	400	0	80
21	Beykoz	Poyraz Plajı	100	0	850	0	200	60	60	0	0	0	200	0	160	0	80	0	600
22	Beykoz	Riva Elmasburnu Plajı	20	0	0	0	0	0	80	0	0	0	100	0	0	120	0	140	60
23	Beykoz	Riva Su Ürünleri Plajı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	200	0	80	0
24	Beylikdüzü	Beylikdüzü Gürpınar Sahili Halk Plajı	8	0	3	0	13	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	0	500
25	Büyükkçekmece	Gürpınar Sahili	26	6	4	0	2	1	4	1	16	0	50	6	17	4	2	0	2
26	Büyükkçekmece	Albatros Sahili	28	3	50	28	4	2	8	2	21	4	14	5	25	25	1	1	13
27	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Çocuk Sahili	6	2	32	32	46	45	10	1	1	0	90	64	66	66	19	1	19
28	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Halk Plajı	22	1	60	20	19	4	25	3	24	9	200	140	76	64	25	0	20
29	Büyükkçekmece	Mırsarıncı Sahili	38	4	3	1	7	1	1	0	1	0	54	20	6	1	18	0	11
30	Büyükkçekmece	Kumburgaz Sahili	1	0	6	6	3	2	22	8	6	0	30	11	4	0	1	0	50
31	Büyükkçekmece	Celaliye Beldesi Belediye Tesisleri Önü	12	0	2	0	45	34	35	7	24	9	12	5	13	5	25	1	21
32	Büyükkçekmece	Kamlıoba Beldesi Ağaç Kamping Önü	4	0	2	0	45	29	27	5	28	21	85	27	16	14	8	2	80
33	Çatalca	Karacaköy Ormanlı Plajı	1	0	0	0	6	5	15	13	4	0	0	2	2	9	3	1	0
34	Çatalca	Karacaköy Evcik Plajı	0	0	1	0	5	1	17	17	1	0	0	0	3	0	10	3	2
35	Çatalca	Karacaköy Çobankule Plajı	1	0	0	0	2	2	11	11	3	0	0	0	1	0	9	3	0
36	Çatalca	Karacaköy Yalıköy Plajı	3	0	0	0	1	1	6	6	2	0	1	1	2	2	15	0	0
37	Çatalca	Binkilic Çilingöz Plajı Dereağzı	2	0	0	0	0	0	4	4	5	0	0	0	3	1	11	0	0
38	Çatalca	Binkilic Çilingöz Plajı	2	0	2	0	4	0	9	9	2	0	0	0	1	0	5	0	1
39	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Büyük Klüp Arkası	160	0	160	0	200	40	40	0	300	0	400	80	80	0	80	0	200
40	Kadıköy	Caddebostan Plajı-İrmak Okulları Arkası	100	40	80	0	0	0	60	0	200	80	600	80	80	0	20	0	60

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	400	0	200	0	0	0	0	0	100	0	160	20	200	0	100	0	30	20
42	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	500	12	10	0	22	22	48	47	2	0	36	15	110	110	8	0	7	2
43	Küçükçekmece	Menekşe Plajı İskele Önü	400	3	30	0	29	29	8	4	18	6	20	5	45	45	16	4	24	2
44	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Sahil Parkı Önü	280	0	260	0	70	30	6	7	11	1	34	7	42	42	17	2	48	48
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	17	1	5	0	5	0	29	1	9	0	36	12	4	0	23	0	39	5
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	400	49	4	0	6	0	29	1	12	3	62	3	15	0	11	0	16	0
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	40	0	0	0	0	0	0	0	8	1	6	0	32	2	2	0	13	2
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	7	7	5	0	5	0	2	0	7	0	100	21	28	28	17	0	9	1
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	22	7	0	0	6	0	0	0	6	0	1	0	13	6	2	0	100	17
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	12	1	0	0	0	0	15	8	22	1	4	4	12	12	800	21	0	0
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	10	0	6	3	3	1	0	0	26	9	1	0	21	14	19	19	21	7
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	12	0	0	0	1	0	0	0	29	9	54	5	26	8	6	0	20	5
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
54	Silivri	Çanta Albayraklar-Kınalı Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
56	Silivri	Semizum Basınkent 4 Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
57	Silivri	Semizum Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
59	Silivri	Kumluk Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
61	Silivri	Selimpaşa Başkan Sitesi Önü	30	18	11	2	12	2	5	0	13	13	90	70	150	150	400	57	2800	300
62	Silivri	Selimpaşa Duruman Mvkii	24	22	14	3	13	2	3	2	1	0	110	80	102	102	1300	180	0	0
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendirek Yanı	0	0	240	20	220	200	0	0	40	40	0	0	360	0	40	20	200	60
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlık Mvkii	60	0	180	20	300	100	0	0	40	30	0	0	400	0	60	0	300	55
65	Şile	İmrenli Plajı	0	0	400	160	40	20	0	0	20	20	0	0	0	0	40	20	60	12
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	20	0	36	0	20	0	0	0	600	500	0	0	80	0	60	20	20	0
67	Şile	Kabakoz Plajı	20	20	160	0	0	0	0	0	600	40	0	0	100	0	0	0	100	40
68	Şile	Uzunkum Plajı I	60	0	80	10	40	0	0	0	50	20	60	0	0	0	0	0	15	10
69	Şile	Uzunkum Plajı II (Dere yanı)	40	0	80	10	100	0	100	0	60	50	80	20	240	0	60	0	400	200
70	Şile	Uzunkum Plajı (Orta Nokta)	40	20	80	8	80	0	0	0	70	30	0	0	0	0	120	0	30	16
71	Şile	Ağlayanlı Plajı	40	40	80	0	60	60	80	0	40	40	20	20	100	0	0	0	8	0
72	Şile	Ayazma Plajı	0	0	480	0	0	0	100	40	100	60	40	0	80	0	500	120	14	10
73	Şile	Ayazma Plajı Kumbaba Mvkii	80	0	1200	0	60	0	80	20	1000	300	160	40	0	0	100	0	0	0
74	Şile	Sofular Plajı	0	0	1640	400	80	0	80	20	200	100	80	0	0	0	0	0	1000	800
75	Şile	Alacalı Plajı	20	20	1440	280	0	0	100	40	100	80	800	60	0	0	0	0	100	60
76	Şile	Doğanlı Plajı	40	20	1600	0	120	80	60	20	80	0	100	0	0	0	0	0	20	20
77	Şile	Bozgaca Plajı	0	0	600	120	60	0	0	0	200	150	0	0	0	0	0	0	4	4
78	Şile	Kurna Plajı	700	0	1200	0	0	0	0	0	100	60	80	0	0	0	0	0	8	4
79	Şile	Sahilköy Plajı	40	0	1600	0	100	0	60	100	600	0	600	400	0	0	40	0	0	0
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	200	0	1280	0	0	0	0	0	40	0	100	0	0	0	0	0	10	4

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

Toplam yağış miktarı (mm/hafta)		2,00		13,70		1,00		0,30		4,90		0,00		0,00		2,00		4,90			
Son hafta içinde yağış durumu		1		1		1		1		1		0		0		1		1			
YIL		2015																			
		2014				2015				2015				2015				2015			
		1. ANALİZ		2. ANALİZ		3. ANALİZ		1. ANALİZ		2. ANALİZ		3. ANALİZ		4. ANALİZ		5. ANALİZ		6. ANALİZ			
		TARİH:	26-27.05.2014	TARİH:	09-10.06.2014	TARİH:	23-24.06.2014	TARİH:	25-26.05.2015	TARİH:	22-23.06.2015	TARİH:	06-07.07.2015	TARİH:	20-21.07.2015	TARİH:	03-04.08.2015	TARİH:	17-18.08.2015		
		TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM		
	Yağış	2	2	13,7	13,7	1	1	0,3	0,3	4,9	4,9	0	0	0	0	2	2	4,9	4,9		
	Yağmur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1		
	ilçe plaj																				
1	Adalar	Büyükkada Nakıbey Plajı Önü	0	0	10	0	0	20	0	20	8	110	30	40	10	70	10	70	20		
2	Adalar	Büyükkada Su Sporları Klubü Önü	11	0	0	0	10	10	4	0	60	20	100	20	190	40	1400	100	40		
3	Adalar	Büyükkada Seferoğlu Tesisler Önü	0	0	0	0	0	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK		
4	Adalar	Büyükkada Yörükali Plajı Önü	11	8	30	30	0	0	70	30	20	10	100	30	90	20	900	20	20		
5	Adalar	Heybeliada Su Sporları Klubü Önü	0	0	0	0	20	20	6	2	380	150	100	30	1200	20	2400	100	70		
6	Adalar	Heybeliada Sadıkbey Plajı Önü	0	0	40	20	10	0	12500	100	80	40	100	30	80	10	190	30	80		
7	Adalar	Burgazada Su Sporları Klubü Önü	6	2	40	40	410	30	0	0	40	4	30	20	110	20	70	20	90		
8	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sağ Tarafı Önü	4	0	40	40	400	350	6	0	20	15	30	10	70	20	140	30	80		
9	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sol Tarafı Önü	35	35	0	0	200	100	50	5	10	5	100	10	140	10	150	20	50		
10	Adalar	Kınalıada Su Sporları Klubü Önü	0	0	60	50	0	0	10	3	20	15	60	40	120	20	50	10	10		
11	Adalar	Kınalıada Ülker Restorant Önü	24	60	40	0	0	6	0	30	30	40	10	170	60	130	10	30	10		
12	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy)	0	0	1	1	0	0	0	0	1200	810	0	0	0	0	1230	160	0		
13	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Batı Tarafı(Karaburun)	0	0	2	0	20	0	0	0	2400	840	0	0	0	0	1040	70	0		
14	Arnavutköy	Durusu Karaburun Arka Deniz	0	0	2300	15	0	0	0	0	2100	800	0	0	0	0	1200	110	20		
15	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Otel Önü	1	1	3	1	20	0	0	0	2600	900	0	0	0	0	670	130	20		
16	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Köpek Çiftliği Önü	0	0	2	0	10	0	0	0	1400	970	0	0	0	0	30	10	0		
17	Bakırköy	Florya Güneş Plajı	0	0	30	0	700	400	250	7	150	0	400	70	500	80	28000	6200	310		
18	Bakırköy	Yeşilköy Polis Merkezi Önü	0	0	2400	1400	1100	270	800	18	70	0	700	70	1800	400	30000	4000	25000		
19	Bakırköy	Yeşilköy Çiroz Kumsalı	0	0	20	0	900	370	400	57	60	60	320	20	250	40	16000	2500	4300		
20	Beykoz	Riva Plajı	125	31	5000	2100	10	0	200	30	500	210	4000	300	90	20	120	14	12000		
21	Beykoz	Poyraz Plajı	245	170	200	200	40	20	50	3	450	300	500	20	350	40	100	30	900		
22	Beykoz	Riva Elmasburnu Plajı	4	0	40	40	20	20	500	150	24	15	80	10	30	10	500	100	700		
23	Beykoz	Riva Su Ürünleri Plajı	6	2	40	30	20	20	5	0	20	10	100	10	210	70	300	10	70		
24	Beylikdüzü	Beylikdüzü Gürpınar Sahilli Halk Plajı	20	10	3600	0	0	6	0	10	0	0	0	0	0	60	20	70	10		
25	Büyükkçekmece	Gürpınar Sahilli	0	0	4	4	30	0	160	76	320	250	230	40	60	0	570	0	90		
26	Büyükkçekmece	Albatros Sahilli	4	1	800	155	130	20	18	10	230	10	20	0	30	10	10	0	100		
27	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Çocuk Sahilli	10	10	1500	33	470	270	720	30	30	10	0	0	2200	120	30	10	20		
28	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Halk Plajı	12	4	7	3	20	10	82	5	20	20	280	180	240	120	100	70	1100		
29	Büyükkçekmece	Mırsarıncı Sahilli	9	5	5	2	40	10	12	3	0	0	30	0	220	0	20	0	12000		
30	Büyükkçekmece	Kumburgaz Sahilli	40	9	10	8	140	120	76	6	110	110	10	0	50	30	400	80	11600		
31	Büyükkçekmece	Celaliye Beldesi Belediye Tesisleri Önü	12	5	50	50	620	360	220	32	20	20	20	0	30	10	20	10	600		
32	Büyükkçekmece	Kamılıoba Beldesi Ağaç Kamping Önü	70	20	7	0	100	30	270	24	80	80	40	30	20	20	40	30	70		
33	Çatalca	Karacaköy Ormanlı Plajı	0	0	1300	400	10	0	0	0	560	10	0	0	20	0	110	0	140		
34	Çatalca	Karacaköy Evcik Plajı	0	0	100	100	0	0	0	0	250	10	10	0	0	0	30	10	20		
35	Çatalca	Karacaköy Çobankule Plajı	90	10	600	100	10	0	0	0	200	10	0	0	10	0	150	20	110		
36	Çatalca	Karacaköy Yalıköy Plajı	20	0	300	100	30	0	0	0	860	50	0	0	40	10	0	0	130		
37	Çatalca	Binkılıç Çilingöz Plajı Dereağzı	30	0	88	0	20	0	0	0	290	20	0	0	10	0	15200	3100	0		
38	Çatalca	Binkılıç Çilingöz Plajı	10	10	2300	15	30	0	0	0	0	0	0	0	10	0	30	0	20		
39	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Büyük Klüp Arkası	48	0	100	0	30	10	497	0	20	0	28	6	100	0	1000	150	150		
40	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Irmak Okulları Arkası	65	0	40	20	20	20	112	0	40	10	20	4	50	20	3000	300	90		



### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	60	0	110	30	20	20	22	0	30	10	8	2	100	0	600	150	60	32
42	Küçükçekmece	Meneşe Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	320	50	46	46	1200	300	100	25	10	0	70	0	110	10	80	0	110	44
43	Küçükçekmece	Meneşe Plajı İskele Önü	40	18	56	0	1700	950	220	20	10	0	20	0	20	10	50	0	80	12
44	Küçükçekmece	Meneşe Plajı Sahil Parkı Önü	70	22	54	54	880	29	400	85	100	10	10	0	10	0	60	0	0	0
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	40	40	4	0	30	20	52	31	0	0	20	0	20	0	0	0	0	0
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	80	0	10	8	30	20	56	20	20	10	0	0	10	0	0	0	100	0
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	10	6	12	6	50	20	125	31	0	0	10	10	10	0	30	10	0	0
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	13	13	2	1	40	20	160	41	10	0	30	0	20	0	10	0	0	0
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	22	22	2	1	40	10	120	33	0	0	0	0	30	10	0	0	0	0
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	10	10	5	2	20	0	125	36	0	0	20	0	10	0	0	0	50	0
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	100	2	5	1	30	0	24	0	0	0	0	0	30	10	20	10	400	100
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	100	7	7	5	20	10	10	5	10	0	0	0	20	10	10	0	0	0
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mevkii	40	10	6	0	0	0	150	120	21000	3500	10	0	100	30	220	220	100	0
54	Silivri	Çanta Albayraklar-Kınalı Mevkii	90	20	49	49	110	0	100	70	30	0	0	0	500	70	500	500	300	0
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	60	10	31	31	30	0	12	4	24000	2600	20	10	90	20	320	320	800	500
56	Silivri	Semizum Basinkent 4 Sitesi Önü	90	60	3	3	10	0	60	6	40	0	0	0	0	0	400	400	200	0
57	Silivri	Semizum Çadır Yeri Mevkii	80	20	4	1	0	0	60	10	0	0	590	50	10	10	580	580	20	0
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mevkii	40	0	17	17	20	0	70	3	0	0	10	0	10	0	40	40	0	0
59	Silivri	Kumluk Mevkii	70	10	6	6	40	0	320	40	0	0	0	0	10200	2100	0	0	100	0
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	40	10	9	5	0	0	900	65	0	0	0	0	31000	15000	30000	4000	0	0
61	Silivri	Selimpaşa Başkent Sitesi Önü	20	10	100	9	10	0	1000	110	2500	500	1450	320	10	0	30000	4000	400	400
62	Silivri	Selimpaşa Durman Mevkii	40	20	10	7	40	0	150	10	40	0	20	0	60	30	30000	2500	0	0
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendirek Yanı	75	0	520	460	80	20	400	220	3600	200	1100	220	30	20	12000	1100	200	60
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlık Mevkii	14	0	460	450	50	10	900	190	60	0	100	10	100	0	100	40	400	400
65	Şile	İmrenli Plajı	260	200	80	30	10	10	1000	252	600	80	50	30	400	100	100	50	560	220
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	9	0	50	40	10	10	3100	110	600	40	28	6	600	200	90	30	630	280
67	Şile	Kabakoz Plajı	32	0	40	30	1600	500	6700	180	100	50	10	5	60	10	50	30	90	15
68	Şile	Uzunkum Plajı I	7	5	20	0	100	50	96	0	600	130	20	5	500	60	80	30	700	60
69	Şile	Uzunkum Plajı II (Dere yanı)	5	0	20	10	40	30	215	0	200	20	30	10	100	10	50	10	720	52
70	Şile	Uzunkum Plajı (Orta Nokta)	8	0	10	0	20	20	190	0	100	15	100	80	200	0	50	20	840	20
71	Şile	Ağlayan kaya Plajı	35	0	20	0	70	35	42	0	200	20	0	0	100	10	70	15	300	60
72	Şile	Ayazma Plajı	240	0	30	0	0	0	160	10	100	10	40	15	100	10	40	20	450	20
73	Şile	Ayazma Plajı Kumbaba Mevkii	36	12	10	10	10	10	40	10	700	400	0	0	40	10	970	20	340	10
74	Şile	Sofular Plajı	4	0	0	0	40	30	45	10	250	60	60	20	30	20	270	10	70	10
75	Şile	Alacalı Plajı	0	0	0	0	60	50	30	0	250	70	320	30	0	0	600	60	80	30
76	Şile	Doğancılı Plajı	9	5	20	0	20	20	12	0	170	40	50	10	130	60	470	10	60	10
77	Şile	Bozgaca Plajı	11	0	70	10	20	20	1200	408	200	80	60	10	80	20	300	14	50	10
78	Şile	Kurna Plajı	500	200	0	0	80	20	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
79	Şile	Sahilköy Plajı	200	80	0	0	150	130	700	150	240	50	40	20	60	10	800	10	10	0
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	20	12	20	0	0	0	200	15	1200	400	0	0	100	0	90	60	230	20

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

		3,40		12,40		5,60		0,00		4,90		0,00		0,00		2,00		3,40		
		1		1		1		0		1		0		0		1		1		
		YIL		YIL		YIL		YIL		YIL		YIL		YIL		YIL		YIL		
		1. ANALİZ		2. ANALİZ		3. ANALİZ		4. ANALİZ		5. ANALİZ		6. ANALİZ		7. ANALİZ		8. ANALİZ		9. ANALİZ		
		TARİH:	16-17.05.2016	TARİH:	30-31.05.2016	TARİH:	13-14.06.2016	TARİH:	27-28.06.2016	TARİH:	11-12.07.2016	TARİH:	25-26.07.	TARİH:	08-09.08.	TARİH:	22-23.08.	TARİH:	05-06.09.	
		TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	
	Yağış	3,4	3,4	12,4	12,4	5,6	5,6	0	0	4,9	4,9	0	0	0	0	2	2	3,4	3,4	
	Yagmur	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
	ilce																			
	plaj																			
1	Adalar	Büyükada Nakibey Plajı Önü	10	30	11	7	10	3	10	6	40	20	110	60	300	240	50	10	15	4
2	Adalar	Büyükada Su Sporları Klübü Önü	40	20	25	17	20	8	70	32	30	20	13	7	70	20	20	10	60	18
3	Adalar	Büyükada Seferoğlu Tesisler Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
4	Adalar	Büyükada Yörükali Plajı Önü	50	10	11	4	500	120	30	20	60	40	17	2	30	10	20	10	50	16
5	Adalar	Heybeliada Su Sporları Klübü Önü	150	80	8	3	10	4	8	2	20	10	10	3	60	10	30	20	40	15
6	Adalar	Heybeliada Sadıkbey Plajı Önü	20	10	5	3	30	10	7	4	20	10	10	3	80	20	20	10	10	3
7	Adalar	Burgazada Su Sporları Klübü Önü	15	10	8	7	15	10	80	30	30	20	13	7	50	10	30	10	10	4
8	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sağ Taraf Önü	70	40	25	11	20	10	40	20	30	10	20	10	70	15	100	10	20	10
9	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sol Taraf	170	80	8	3	1000	170	100	20	40	20	10	5	50	10	20	10	10	4
10	Adalar	Kınalıada Su Sporları Klübü Önü	70	30	12	8	20	10	5	3	30	10	20	12	70	20	0	10	13	2
11	Adalar	Kınalıada Ülker Resturant Önü	50	20	17	9	10	5	60	30	40	15	20	8	80	20	20	10	40	12
12	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy)	550	0	170	0	1500	90	120	20	190	90	70	1500	260	50	10	120	0	
13	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Batı Tarafı(Karaburun)	10	10	320	0	1100	10	1160	30	70	40	150	40	1200	90	20	0	120	0
14	Arnavutköy	Durusu Karaburun Arka Deniz	630	0	0	0	550	20	30	0	110	40	170	160	960	180	20	20	160	0
15	Arnavutköy	Yeniköy Sahili Otel Önü	580	0	0	0	800	10	140	10	21000	6500	0	0	1150	280	10	0	120	0
16	Arnavutköy	Yeniköy Sahili Köpek Çiftliği Önü	40	0	0	0	0	0	0	0	500	100	90	40	860	210	170	20	200	0
17	Bakırköy	Florya Güneş Plajı	1600	300	400	300	128000	11200	300	200	2500	60	130	120	5000	1600	650	250	1500	300
18	Bakırköy	Yeşilköy Polis Merkezi Önü	0	0	10000	6100	3700	600	170	60	180	90	30	30	120	50	450	110	230	50
19	Bakırköy	Yeşilköy Çiroz Kumsalı	110	0	10000	4400	700	50	330	70	100	100	20	70	10	200	50	90	14	
20	Beykoz	Riva Plajı	60	30	87	17	14	8	100	70	300	15	60	10	50	30	200	70	200	10
21	Beykoz	Poyraz Plajı	60	40	13	9	20	5	400	200	80	9	30	15	200	90	300	100	70	5
22	Beykoz	Riva Elmasburnu Plajı	30	10	53	24	7	4	2000	700	80	10	800	150	10	0	10	10	240	0
23	Beykoz	Riva Su Ürünleri Plajı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
24	Beylikdüzü	Beylikdüzü Gürpınar Sahili Halk Plajı	1040	10	0	0	2100	100	30	20	0	0	30	30	30	10	120	120	260	0
25	Büyükkçekmece	Gürpınar Sahili	1050	390	110	0	210	60	80	120	20	30	20	100	30	20	0	40	20	
26	Büyükkçekmece	Albatros Sahili	2400	590	70	0	150	60	40	30	110	0	90	50	80	20	50	50	40	20
27	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Çocuk Sahili	1200	60	110	20	130	40	450	400	50	40	270	180	200	30	80	80	180	40
28	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Halk Plajı	15000	750	60	20	180	80	680	450	40	40	20	10	190	70	180	180	260	0
29	Büyükkçekmece	Mımarınan Sahili	210	10	60	40	160	110	470	320	12800	3600	0	0	60	60	60	0	120	20
30	Büyükkçekmece	Kumburgaz Sahili	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
31	Büyükkçekmece	Celaliye Beldesi Belediyeye Tesisleri Önü	100	0	60	20	100	20	420	310	120	90	0	0	0	0	20	20	160	0
32	Büyükkçekmece	Kamiloğa Beldesi Ağaç Kamping Önü	460	50	20	0	1660	410	100	100	1300	410	200	100	20	0	10	10	1200	20
33	Çatalca	Karacaköy Ormanlı Plajı	1320	840	20	0	70	20	100	0	700	390	0	0	0	30	0	200	0	
34	Çatalca	Karacaköy Evcik Plajı	2300	120	1340	0	200	100	100	100	600	410	0	0	180	20	400	250	50	5
35	Çatalca	Karacaköy Çobankule Plajı	4300	600	140	0	110	50	400	300	600	360	200	100	300	100	200	160	100	20
36	Çatalca	Karacaköy Yalıköy Plajı	630	210	20	0	130	60	1300	400	50	20	100	100	70	10	90	70	110	10
37	Çatalca	Binkiliç Çilingöz Plajı Dereağza	3200	400	70	0	60	0	1900	1400	150	50	200	200	120	40	340	340	80	80
38	Çatalca	Binkiliç Çilingöz Plajı	1410	230	340	30	190	50	670	50	40	10	30	10	430	130	320	190	440	20
39	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Büyük Klüp Arkası	400	200	20	50	40	10	500	160	80	30	90	20	110	40	320	150	440	60
40	Kadıköy	Caddebostan Plajı-İmkan Okulları Arkası	900	400	20	5	260	20	200	150	400	280	210	80	400	349	10	110	0	0

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	500	400	4	10	30	10	100	30	0	0	210	50	400	340	90	20	30	0
42	Küçükçekmece	Menekeş Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	31400	9600	20400	640	0	0	140	50	0	0	580	80	470	415	90	10	10	0
43	Küçükçekmece	Menekeş Plajı İskele Önü	32400	12600	11200	840	0	0	0	0	0	0	900	400	600	490	50	20	40	0
44	Küçükçekmece	Menekeş Plajı Sahil Parkı Önü	28700	9600	23400	2260	0	0	100	0	150	130	0	0	60	20	450	60	140	20
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	100	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	80	40	10	10	120	0
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	0	0	1	0	0	0	100	0	20	0	50	0	120	40	190	50	140	80
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	100	0	10	10	100	100	0	0	0	0	0	0	40	0	10	0	260	40
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	20	0	30	30	100	100	100	0	20	10	100	100	1600	360	0	0	0	0
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	0	0	0	0	400	0	1000	100	60	10	400	400	180	40	25000	900	0	0
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	0	0	100	100	300	0	0	0	0	0	500	400	0	0	400	0	4200	500
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	0	0	0	0	100	0	100	0	30	0	100	0	80	40	10	0	200	40
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	0	0	0	0	100	0	100	100	80	50	100	100	100	40	400	30	920	100
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mvkii	210	80	90	30	6000	400	0	0	0	0	100	100	120	60	21000	300	0	0
54	Silivri	Çanta Albayraklar-Kınalı Mvkii	10200	740	50	10	600	200	1000	100	400	150	900	100	0	0	300	0	1600	60
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
56	Silivri	Semizum Basınkent 4 Sitesi Önü	30	10	0	0	5700	2400	900	400	800	500	900	800	8000	5000	0	0	0	0
57	Silivri	Semizum Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
59	Silivri	Kumluk Mvkii	7200	130	370	80	600	200	1100	130	10	100	3000	330	500	350	10	100	0	0
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	140	40	0	0	3100	1000	1500	150	40	10	0	0	300	170	20	5	20	3
61	Silivri	Selimpaşa Başkent Sitesi Önü	15200	2300	11400	640	7000	500	0	0	70	30	8000	530	650	550	120	20	80	5
62	Silivri	Selimpaşa Duruman Mvkii	5200	400	11200	1640	300	200	0	0	8000	540	80	10	700	310	5000	1000	0	0
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendirek Yanı	300	100	10	3	38	18	360	15	500	300	390	20	80	40	40000	20000	0	0
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlık Mvkii	50	30	30	10	30	20	13000	1000	10	80	0	0	0	0	20	10	40	10
65	Şile	İmrenli Plajı	0	0	2	10	30	20	0	0	40	10	1200	150	70	20	80	50	100	16
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	0	0	40	16	100	90	2000	1000	60	30	50	30	480	250	100	50	210	26
67	Şile	Kabakoz Plajı	0	0	50	20	40	10	3000	500	70	20	60	10	500	100	20000	10000	0	0
68	Şile	Uzunlum Plajı I	8000	200	10	3	210	90	80	60	400	80	1600	700	0	0	20	10	130	12
69	Şile	Uzunlum Plajı II (Dere yanı)	800	100	20	12	40	30	150	90	760	400	40	20	700	550	900	700	210	50
70	Şile	Uzunlum Plajı (Orta Nokta)	8400	400	10	3	15	5	230	40	50	20	1600	130	60	20	200	100	180	30
71	Şile	Ağlayankaya Plajı	600	100	20	7	50	40	200	130	250	50	70	30	190	90	70	10	30	5
72	Şile	Ayazma Plajı	2800	1300	4000	2700	200	80	25	200	900	170	330	10	700	100	1000	700	80	12
73	Şile	Ayazma Plajı Kumbaba Mvkii	3000	2200	20	15	15	8	80	50	250	30	100	70	0	0	0	0	0	0
74	Şile	Sofular Plajı	320	150	9	5	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Şile	Alacalı Plajı	80	210	40	20	40	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Şile	Doğançılı Plajı	750	110	30	25	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	Şile	Bozgaca Plajı	20	10	60	18	70	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	Şile	Kırma Plajı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
79	Şile	Sahilköy Plajı	420	120	10	4	150	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	12	10	10	5	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

Toplam yağış miktarı (mm/hafta)		0,00		6,80		1,00		3,00		4,90		1,00		0,00		0,00		0,00		
Son hafta içinde yağış durumu		0		1		1		1		1		1		0		0		0		
YIL		2017		2017		2017		2017		2017		2017		2017		2017		2017		
		1. ANALİZ		2. ANALİZ		3. ANALİZ		4. ANALİZ		5. ANALİZ		6. ANALİZ		7. ANALİZ		8. ANALİZ		9. ANALİZ		
		TARİH:	15-16.06.	TARİH:	05-06.06.	TARİH:	19-20.06.	TARİH:	03-04.07.	TARİH:	17-18.07.	TARİH:	31.07-01.08.	TARİH:	14-15.08.	TARİH:	21-22.08.	TARİH:	05-06.09.	
		TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	TOPLAM KOLIFORM	FEKAL KOLIFORM	
	Yağış	0	0	6,8	6,8	1	1	3	3	4,9	4,9	1	1	0	0	0	0	0	0	
	Yağmur	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
	ilçe plajı	TK_2.06.17	FK_2.06.17	TK_1.06.17	FK_1.06.17	TK_3.06.17	FK_3.06.17	TK_1.07.17	FK_1.07.17	TK_2.07.17	FK_2.07.17	TK_1.08.17	FK_1.08.17	TK_2.08.17	FK_2.08.17	TK_3.08.17	FK_3.08.17	TK_09.17	FK_09.17	
1	Adalar	Büyükada Nakibey Plajı Önü	10	0	80	10	10	5	3000	700	250	60	1200	5	180	110	100	30	450	20
2	Adalar	Büyükada Su Sporları Klubü Önü	20	10	50	20	60	18	3000	800	420	150	900	130	25	10	120	30	2500	50
3	Adalar	Büyükada Seferoğlu Tesisler Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	
4	Adalar	Büyükada Yörükali Plajı Önü	30	20	80	20	2000	80	700	110	160	22	2100	120	140	80	85	15	350	10
5	Adalar	Heybeliada Su Sporları Klubü Önü	80	20	300	80	1100	120	1200	40	1200	50	2600	120	65	10	250	50	430	20
6	Adalar	Heybeliada Sadıkbey Plajı Önü	40	10	90	20	20	0	100	10	240	25	1600	230	110	20	280	95	280	10
7	Adalar	Burgazada Su Sporları Klubü Önü	10	0	90	10	60	5	4000	60	980	30	1400	240	25	10	20	40	410	10
8	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sağ Taraf Önü	40	10	200	10	10	4	1900	60	480	320	1400	200	90	40	520	85	430	10
9	Adalar	Kınalıada Vapur İskelesi Sol Taraf	10	0	400	200	10	0	1800	10	850	420	3200	240	125	30	15	40	330	20
10	Adalar	Kınalıada Su Sporları Klubü Önü	30	0	300	20	80	10	3000	20	1700	650	5400	340	25	10	450	100	550	10
11	Adalar	Kınalıada Ülker Restoran Önü	20	10	100	20	30	18	1100	80	450	12	4200	240	100	50	300	80	500	20
12	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Doğu Tarafı(Yeniköy)	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	
13	Arnavutköy	Durusu Karaburun Ön Deniz Batı Tarafı(Karaburun)	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	
14	Arnavutköy	Durusu Karaburun Arka Deniz	0	0	60	0	0	10	50	2	4100	70	270	0	390	70	440	10	520	10
15	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Otel Önü	10	0	70	0	40	0	30	2	3400	70	390	0	470	40	450	30	1050	40
16	Arnavutköy	Yeniköy Sahilli Köpek Çiftliği Önü	0	0	60	0	30	10	40	3	3100	120	330	10	480	50	340	40	620	10
17	Bakırköy	Florya Güneş Plajı	1400	300	910	580	9500	9200	880	150	15000	12000	0	0	2300	300	7600	9500	0	0
18	Bakırköy	Yeşilköy Polis Merkezi Önü	2000	640	400	140	1600	500	130	130	5700	5300	0	0	12500	7400	4300	900	950	20
19	Bakırköy	Yeşilköy Çiroz Kumsalı	4	0	430	80	600	500	10	10	200	170	3500	2200	7500	1200	6500	5000	0	0
20	Beykoz	Rıva Plajı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	
21	Beykoz	Poyraz Plajı	30	10	400	30	40	20	0	0	0	1200	500	0	0	900	240	1620	620	
22	Beykoz	Rıva Elmasburnu Plajı	30	10	200	40	110	4	630	250	1100	1000	10600	11400	50	20	92	15	300	20
23	Beykoz	Rıva Su Ürünleri Plajı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	
24	Beylikdüzü	Beylikdüzü Gürpınar Sahilli Halk Plajı	0	0	890	0	250	20	160	40	80	310	320	30	48	25	480	70	40	0
25	Büyükkçekmece	Gürpınar Sahilli	10	0	90	0	450	20	10	4	740	0	390	0	300	0	420	0	300	20
26	Büyükkçekmece	Albatros Sahilli	40	0	80	0	360	10	20	0	670	0	650	20	360	0	690	0	210	20
27	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Çocuk Sahilli	20	0	90	0	340	50	10	3	6400	80	660	0	190	0	460	50	90	10
28	Büyükkçekmece	Büyükkçekmece Halk Plajı	300	10	50	0	460	70	30	1	8100	90	740	20	220	0	430	10	270	0
29	Büyükkçekmece	Mimarşinan Sahilli	90	0	0	0	410	40	10	0	7800	350	320	0	170	10	460	10	220	10
30	Büyükkçekmece	Kümburgaz Sahilli	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	
31	Büyükkçekmece	Celaliye Beldesi Belediye Tesisleri Önü	570	60	110	10	320	40	30	1	1800	0	500	10	410	0	320	10	120	0
32	Büyükkçekmece	Kamiloğa Beldesi Ağar Camping Önü	260	10	90	0	320	80	110	1	2700	0	210	0	520	0	310	10	130	0
33	Çatalca	Karacaköy Ormanlı Plajı	340	0	150	0	20	0	10	6	2100	0	350	20	460	30	880	30	190	0
34	Çatalca	Karacaköy Evcik Plajı	20	0	420	20	60	0	200	2	3600	0	260	20	350	20	200	0	60	10
35	Çatalca	Karacaköy Çobankule Plajı	10	0	450	20	90	0	210	60	1100	100	60	0	360	10	130	0	120	0
36	Çatalca	Karacaköy Yalıköy Plajı	20	10	260	10	90	0	300	20	160	0	80	0	430	10	160	0	160	20
37	Çatalca	Binkilic Çilingöz Plajı Dereağzı	930	0	210	20	150	0	200	20	1600	40	80	0	520	10	770	10	3200	0
38	Çatalca	Binkilic Çilingöz Plajı	950	0	210	10	60	10	60	25	600	20	710	50	450	30	120	0	900	10
39	Kadıköy	Caddebostan Plajı-Büyük Klüp Arkası	2000	800	130	80	840	540	20	1	60	0	320	40	450	100	50	10	2100	680
40	Kadıköy	Caddebostan Plajı-İrmak Okulları Arkası	240	110	100	90	900	600	20	7	230	0	190	0	3500	700	80	50	2300	750

### EK 3.(devam) – Halk Sağlığı Müdürlüğünce 80 Yüzme Alanında Yapılan Analiz Sonuçları (TK/FK)

41	Kadıköy	Suadiye Plajı	260	130	80	30	820	520	3500	1100	98	50	200	120	1500	700	70	30	2000	600
42	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Can Kurtaran Kulesi Önü	140	30	140	0	12000	800	300	200	120	64	120	20	1300	0	3180	200	320	0
43	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Iskele Önü	160	10	120	10	13000	200	290	82	7400	100	960	10	1600	10	2650	210	70	70
44	Küçükçekmece	Menekşe Plajı Sahil Parkı Önü	1700	1200	460	10	13000	450	350	20	1900	800	20	0	500	300	3700	400	200	60
45	Sarıyer	Kısırkaya Plajı	1800	10	400	130	130	20	860	20	1200	300	240	40	500	400	200	0	200	70
46	Sarıyer	Gümüşdere Plajı	300	150	990	200	60	20	1210	10	1800	1200	490	80	800	200	100	30	300	20
47	Sarıyer	Kilyos Plajı	2000	80	130	30	70	20	400	30	1900	400	190	10	600	100	210	20	100	60
48	Sarıyer	Demirciköy Dalya Plajı	1600	180	700	0	110	20	450	20	2400	800	440	110	300	60	580	0	60	0
49	Sarıyer	Demirciköy Uzunya Plajı	270	120	150	50	110	10	240	80	1600	800	40	10	250	0	650	0	60	0
50	Sarıyer	Rumeli Feneri Koyu	280	150	30	20	120	10	130	0	8600	790	720	0	360	0	620	10	40	0
51	Sarıyer	Rumeli Kavağı Plajı	220	130	140	110	60	10	80	0	4200	350	460	10	240	0	430	0	80	10
52	Sarıyer	Tarabya Plajı	130	120	230	70	120	0	300	0	2500	330	520	0	210	0	510	0	50	0
53	Silivri	Gümüşyaka Belediye Çadır Yeri Mvkii	20	0	10	0	80	0	100	0	450	0	670	0	280	0	410	0	60	0
54	Silivri	Çanta Albayraklar-Kınalı Mvkii	780	30	20	0	0	0	80	0	840	0	380	0	510	130	450	0	30	0
55	Silivri	Marmara Uyumkent Sitesi Önü	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
56	Silivri	Semizum Basınkent 4 Sitesi Önü	90	0	10	0	10	0	100	0	950	0	1000	0	110	0	490	0	40	0
57	Silivri	Semizum Çadır Yeri Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
58	Silivri	Altınorak Sitesi Mvkii	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
59	Silivri	Kumluk Mvkii	64	0	1640	70	10	0	60	1	760	0	340	0	6450	95	80	10	2100	200
60	Silivri	Bizimköy-Parkköy Sitesi Önü	0	0	20	0	90	0	13000	3000	800	26	95	20	250	96	90	20	150	5
61	Silivri	Selimpaşa Başkent Sitesi Önü	16	0	1860	160	580	60	0	0	0	0	300	8	650	82	200	100	210	10
62	Silivri	Selimpaşa Duruman Mvkii	17200	2400	0	0	0	0	18000	4000	0	0	0	0	400	90	320	150	220	10
63	Şile	Ağva Halk Plajı Mendirek Yanı	940	880	800	640	14000	4000	0	0	0	0	600	10	485	100	320	50	140	10
64	Şile	Ağva Halk Plajı Çamlık Mvkii	1100	960	190	170	1200	400	900	80	700	18	0	0	35	15	90	60	300	10
65	Şile	İmrenli Plajı	60	20	400	280	250	80	1800	500	0	0	0	0	40	10	150	80	150	10
66	Şile	Akçakese Akkaya Plajı	15	5	400	100	80	30	1200	300	700	18	80	50	40	15	160	80	150	10
67	Şile	Kabakoz Plajı	110	10	40	10	20	10	0	0	0	0	400	20	22	10	120	40	300	10
68	Şile	Uzunkum Plajı I	30	20	80	20	40	10	80	60	1150	140	84	40	40	20	70	100	400	40
69	Şile	Uzunkum Plajı II (Dere yanı)	20	10	50	20	110	10	110	70	800	130	240	95	830	180	200	100	120	10
70	Şile	Uzunkum Plajı (Orta Nokta)	10	5	60	40	30	10	280	100	900	120	140	80	40	15	400	100	150	10
71	Şile	Ağlayanaya Plajı	100	40	90	60	150	50	13000	5000	0	0	0	0	720	90	500	200	140	20
72	Şile	Ayazma Plajı	620	260	200	40	380	68	2500	200	1500	90	80	30	41	28	85	15	120	12
73	Şile	Ayazma Plajı Kumbaba Mvkii	730	230	400	100	270	34	10600	5600	0	0	0	0	610	40	115	20	120	20
74	Şile	Sofular Plajı	30	10	150	80	100	40	3200	400	450	120	150	20	0	0	0	0	0	0
75	Şile	Alacalı Plajı	100	10	200	20	190	92	13000	6600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Şile	Doğançılı Plajı	20	10	210	70	80	72	1200	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	Şile	Bozgaca Plajı	20	10	3000	200	60	10	1000	260	560	120	290	10	0	0	0	0	0	0
78	Şile	Kurna Plajı	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK	#YOK
79	Şile	Sahilköy Plajı	16	10	300	40	310	10	11600	2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	Tuzla	Tuzla Belediyesi Halk Plajı	180	60	30	10	300	30	3400	500	13000	3500	2600	600	0	0	0	0	0	0

**EK 4.– 2009-2017 yılı FK veri tablosu (Sadeleştirilmiş)**

Yıl	Tarih	Yağış	Yagmur	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük Çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2009	5	4	1	540	640	400	530	0	0	0	145	80	0	16	89	0	253
2009	6	3,5	1	383	373	440	417	77	530	0	321	198	0	164	291	0	600
2009	7	2,1	1	675	770	460	790	168	0	60	120	310	0	0	475	0	951
2009	8	0,8	1	350	245	180	562	0	30	300	198	30	86	0	180	273	783
2010	5	7,1	1	115	60	400	250	94	145	400	290	53	0	18	114	0	867
2010	6	4,9	1	233	180	107	95	316	1603	275	207	162	133	283	100	30	1156
2010	7	0	0	728	150	0	120	184	1092	645	355	263	218	159	37	200	758
2010	8	4,9	1	948	405	625	725	350	3625	155	60	90	13	536	40	115	921
2010	9	0	0	100	0	600	608	40	1617	0	18	0	0	703	22	0	673
2011	5	0	0	80	60	120	90	0	13	100	70	7	0	19	28	67	470
2011	6	2,17	1	52	68	44	28	0	124	33	120	44	133	9	60	0	130
2011	7	0,25	1	180	115	860	688	0	13	100	245	80	107	23	26	105	435
2011	8	9,15	1	667	221	680	445	3	5	0	20	20	0	31	28	0	227
2011	9	18,6	1	160	90	0	85	2	35	0	10	20	0	139	22	0	930
2012	5	7,8	1	0	18	0	0	22	2	200	243	43	267	24	23	0	25
2012	6	7,95	1	15	2	0	16	0	21	191	26	17	72	17	72	80	39
2012	7	0,97	1	69	0	20	73	8	25	66	41	152	50	8	125	157	102
2012	8	3,9	1	3	0	0	8	1	4	64	56	22	90	4	28	72	69
2012	9	4,5	1	50	0	0	0	1	10	18	24	27	11	2	15	6	0
2013	5	1	1	0	0	20	0	0	73	250	2	0	13	7	11	7	0
2013	6	8,53	1	22	50	0	69	0	28	239	13	1	7	2	3	44	0
2013	7	0	0	43	95	12	164	0	7	12	15	3	29	4	29	45	0
2013	8	0	0	33	425	110	28	0	13	15	12	2	0	7	68	5	0
2013	9	0	0	5	7	100	20	0	13	515	11	0	57	4	344	76	4
2014	5	2	1	2	0	2	24	0	0	51	7	3	0	13	17	30	12
2014	6	7,35	1	5,25	10	35	73	1,5	407	304	67,5	59,5	221,5	8	6,5	59	0
2015	5	0,3	1	7,5	51	0	2	0	51	46	23	0	0	25	44	86	15
2015	6	4,9	1	12	95	4	16	864	58	134	63	17	7	1	680	96	10
2015	7	0	0	23	20	20	23	0	99	60	35	0,83	5	2	145	25	12
2015	8	3,45	1	26	41	15	16	49	6233	46	264	268	115	8	580	49	82
2016	5	7,9	1	19	22	9	25	1	1416	19	131	203	178	10	308	250	8
2016	6	2,8	1	29	13	20	34	39	1509	1666	166	215	67	24	395	153	35
2016	7	2,45	1	20	12	14	11	791	123	67	292	178	72	20	218	137	50
2016	8	1	1	37	15	10	13	107	366	49	64	13	102	222	71	1209	20
2017	6	3,9	1	20	49	8	35	3	1441	22	27	8	310	45	17	201	20
2017	7	3,95	1	192	128	45	197	78	2376	75	34	24	258	325	74	1523	39
2017	8	0,33	1	49	101	97	121	32	3927	37	8	13	201	153	7	98	33
2017	9	0	0	20	27	10	15	18	20	13	9	7	677	40	2	25	20

**EK 5.- 2009-2017 yılı TK veri tablosu(Sadeleştirilmiş)**

Yıl	Tarih	Yağış	Yagmur	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük Çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2009	5	4	1	1100	1140	800	990	0	1500	60	702	633	493	88	352	833	826
2009	6	3,5	1	1004	893	1293	1233	308	3116	323	1310	1172	288	600	1063	734	1280
2009	7	2,1	1	1228	770	1000	1745	93	2367	570	850	1251	680	599	1406	940	2631
2009	8	0,8	1	1026	245	640	1390	4381	4516	1195	991	680	480	1605	1072	1619	2100
2010	5	7,1	1	430	200	800	690	2314	2314	1130	2315	820	0	30	768	211	220
2010	6	4,9	0	668	710	300	1810	363	362	784	943	1096	718	335	950	379	378
2010	7	0,0	0	1708	1400	800	988	264	264	2965	2220	1703	911	336	680	1034	1034
2010	8	4,9	1	2280	1550	1300	1938	684	683	1043	871	937	427	200	655	542	542
2010	9	0,0	0	1620	1850	2200	2650	50	67	210	963	327	133	1283	504	200	200
2011	5	0,0	0	255	170	480	365	0	47	600	825	373	1483	88	461	2750	1105
2011	6	2,2	1	158	192	116	151	48	1609	1959	792	795	2322	70	742	2744	674
2011	7	0,3	1	662	670	2800	2182	2	50	2225	2214	1343	2633	99	574	1898	1203
2011	8	9,2	1	1611	930	1600	1072	8	28	1350	705	790	1266	45	726	1525	796
2011	9	18,6	1	465	680	80	465	4	100	1475	620	587	1620	139	699	2200	2220
2012	5	7,8	1	0	24	0	0	98	80	1700	878	393	566	50	429	41	80
2012	6	8,0	1	58	23	0	43	10	37	457	516	429	175	132	676	260	109
2012	7	1,0	1	364	0	55	83	16	58	275	510	1964	180	28	732	268	273
2012	8	3,9	1	43	0	0	30	3	53	137	718	588	311	17	629	150	191
2012	9	4,5	1	25	0	0	0	4	60	145	887	756	206	32	715	30	33
2013	5	1,0	1	0	0	20	65	0	170	353	17	1	220	53	34	68	200
2013	6	8,5	1	370	280	380	310	2	126	581	21	2	106	5	10	364	640
2013	7	0,0	0	287	240	20	358	1	29	93	38	4	207	18	40	129	70
2013	8	0,0	0	80	1495	180	160	0	27	132	21	6	93	354	287	69	0
2013	9	0,0	0	8	8	200	43	1	14	680	27	1	97	40	1382	134	5
2014	5	2,0	1	6	0	6	17	1	1	95	20	25	58	47	57	85	20
2014	6	7,4	1	10	20	40	35	461	816	1320	730	781	83	6	24	52	20
2015	5	0,3	1	26	6253	0	22	0	787	189	174	0	210	119	282	834	200
2015	6	4,9	1	35	230	40	20	1940	225	248	101	360	30	5	4273	371	30
2015	7	0,0	0	103	100	30	58	0	550	1170	79	2	16	10	330	60	30
2015	8	4,9	1	236	685	80	80	421	16200	243	1494	1335	808	58	4010	374	1500
2016	5	7,9	1	33	43	12	53	230	2975	46	1340	1258	308	24	3073	893	11
2016	6	2,8	1	84	23	48	156	570	2266	1387	345	388	283	93	1525	756	65
2016	7	2,5	1	29	25	21	26	1826	481	230	952	40	703	56	59	694	165
2016	8	1,0	1	75	42	40	51	594	1083	143	116	33	207	274	1322	2391	80
2016	9	3,4	1	28	22	10	21	144	628	173	240	310	87	17	245	100	20
2017	6	2,6	1	289	330	75	141	41	1905	141	238	181	478	222	243	692	165
2017	7	4,0	1	948	1017	2490	1410	1803	2956	91	2184	380	706	1234	1048	4941	83
2017	8	0,3	1	552	1004	482	1319	461	5840	296	388	349	719	824	431	512	268
2017	9	0,0	0	788	297	410	453	724	925	207	190	772	2133	175	51	304	120

**EK 6.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2010 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2010-5	200	2000	115	60	400	250	94	145	400	290	53	0	18	114	0	867
2010-6	200	2000	233	180	107	95	316	1603	275	207	162	133	283	100	30	1156
2010-7	200	2000	728	150	0	120	184	1092	645	355	263	218	159	37	200	758
2010-8	200	2000	948	405	625	725	350	3625	155	60	90	13	536	40	115	921
2010-9	200	2000	100	0	600	608	40	1617	0	18	0	0	703	22	0	673
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	33/70		3/5	1/5	3/5	3/5	2/5	4/5	3/5	3/5	1/5	1/5	3/5	0/5	1/5	5/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		1/70	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 7.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2010 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2010-5	100	2000	115	60	400	250	94	145	400	290	53	0	18	114	0	867
2010-6	100	2000	233	180	107	95	316	1603	275	207	162	133	283	100	30	1156
2010-7	100	2000	728	150	0	120	184	1092	645	355	263	218	159	37	200	758
2010-8	100	2000	948	405	625	725	350	3625	155	60	90	13	536	40	115	921
2010-9	100	2000	100	0	600	608	40	1617	0	18	0	0	703	22	0	673
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	48/70		5/5	3/5	4/5	4/5	3/5	5/5	4/5	3/5	2/5	2/5	4/5	2/5	2/5	5/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		1/70	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5



**EK 8.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2010 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2010-5	1000	10000	430	200	800	690	<b>2314</b>	<b>2314</b>	<b>1130</b>	<b>2315</b>	820	0	30	768	211	220
2010-6	1000	10000	668	710	300	<b>1810</b>	363	362	784	943	<b>1096</b>	718	335	950	379	378
2010-7	1000	10000	<b>1708</b>	<b>1400</b>	800	988	264	264	<b>2965</b>	<b>2220</b>	<b>1703</b>	911	336	680	<b>1034</b>	<b>1034</b>
2010-8	1000	10000	<b>2280</b>	<b>1550</b>	<b>1300</b>	<b>1938</b>	684	683	<b>1043</b>	871	937	427	200	655	542	542
2010-9	1000	10000	<b>1620</b>	<b>1850</b>	<b>2200</b>	<b>2650</b>	50	67	210	963	327	133	<b>1283</b>	504	200	200
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	23/70		3/5	3/5	2/5	3/5	1/5	1/5	3/5	2/5	2/5	0/5	1/5	0/5	1/5	1/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/70	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 9.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2010 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2010-5	500	10000	430	200	<b>800</b>	<b>690</b>	<b>2314</b>	<b>2314</b>	<b>1130</b>	<b>2315</b>	<b>820</b>	0	30	<b>768</b>	211	220
2010-6	500	10000	<b>668</b>	<b>710</b>	300	<b>1810</b>	363	362	<b>784</b>	<b>943</b>	<b>1096</b>	<b>718</b>	335	<b>950</b>	379	378
2010-7	500	10000	<b>1708</b>	<b>1400</b>	<b>800</b>	<b>988</b>	264	264	<b>2965</b>	<b>2220</b>	<b>1703</b>	<b>911</b>	336	<b>680</b>	<b>1034</b>	<b>1034</b>
2010-8	500	10000	<b>2280</b>	<b>1550</b>	<b>1300</b>	<b>1938</b>	<b>684</b>	<b>683</b>	<b>1043</b>	<b>871</b>	<b>937</b>	427	200	<b>655</b>	<b>542</b>	<b>542</b>
2010-9	500	10000	<b>1620</b>	<b>1850</b>	<b>2200</b>	<b>2650</b>	50	67	210	<b>963</b>	327	133	<b>1283</b>	<b>504</b>	200	200
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	46/70		4/5	4/5	4/5	5/5	2/5	2/5	4/5	5/5	4/5	2/5	1/5	5/5	2/5	2/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/70	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 10.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2011 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2011-5	200	2000	80	60	120	90	0	13	100	70	7	0	19	28	67	<b>470</b>
2011-6	200	2000	52	68	44	28	0	124	33	120	44	133	9	60	0	130
2011-7	200	2000	180	115	<b>860</b>	<b>688</b>	0	13	100	<b>245</b>	80	107	23	26	105	<b>435</b>
2011-8	200	2000	<b>667</b>	<b>221</b>	<b>680</b>	<b>445</b>	3	5	0	20	20	0	31	28	0	<b>227</b>
2011-9	200	2000	160	90	0	85	2	35	0	10	20	0	139	22	0	<b>930</b>
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>11/70</b>		1/5	1/5	2/5	2/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	4/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 11.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2011 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2011-5	100	2000	80	60	<b>120</b>	90	0	13	100	70	7	0	19	28	67	<b>470</b>
2011-6	100	2000	52	68	44	28	0	<b>124</b>	33	<b>120</b>	44	<b>133</b>	9	60	0	<b>130</b>
2011-7	100	2000	<b>180</b>	<b>115</b>	<b>860</b>	<b>688</b>	0	13	100	<b>245</b>	80	<b>107</b>	23	26	<b>105</b>	<b>435</b>
2011-8	100	2000	<b>667</b>	<b>221</b>	<b>680</b>	<b>445</b>	3	5	0	20	20	0	31	28	0	<b>227</b>
2011-9	100	2000	<b>160</b>	90	0	85	2	35	0	10	20	0	<b>139</b>	22	0	<b>930</b>
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>22/70</b>		3/5	2/5	3/5	2/5	0/5	1/5	0/5	2/5	0/5	2/5	1/5	0/5	1/5	5/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 12.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2011 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2011-5	1000	10000	255	170	480	365	0	47	600	825	373	<b>1483</b>	88	461	<b>2750</b>	<b>1105</b>
2011-6	1000	10000	158	192	116	151	48	<b>1609</b>	<b>1959</b>	792	795	<b>2322</b>	70	742	<b>2744</b>	674
2011-7	1000	10000	662	670	<b>2800</b>	<b>2182</b>	2	50	<b>2225</b>	<b>2214</b>	<b>1343</b>	<b>2633</b>	99	574	<b>1898</b>	<b>1203</b>
2011-8	1000	10000	<b>1611</b>	930	<b>1600</b>	<b>1072</b>	8	28	<b>1350</b>	705	790	<b>1266</b>	45	726	<b>1525</b>	796
2011-9	1000	10000	465	680	80	465	4	100	<b>1475</b>	620	587	<b>1620</b>	139	699	<b>2200</b>	<b>2220</b>
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>25/70</b>		1/5	0/5	2/5	2/5	0/5	1/5	4/5	1/5	1/5	5/5	0/5	0/5	5/5	3/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 13.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2011 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2011-5	500	10000	255	170	480	365	0	47	<b>600</b>	<b>825</b>	373	<b>1483</b>	88	461	<b>2750</b>	<b>1105</b>
2011-6	500	10000	158	192	116	151	48	<b>1609</b>	<b>1959</b>	<b>792</b>	<b>795</b>	<b>2322</b>	70	<b>742</b>	<b>2744</b>	<b>674</b>
2011-7	500	10000	<b>662</b>	<b>670</b>	<b>2800</b>	<b>2182</b>	2	50	<b>2225</b>	<b>2214</b>	<b>1343</b>	<b>2633</b>	99	<b>574</b>	<b>1898</b>	<b>1203</b>
2011-8	500	10000	<b>1611</b>	<b>930</b>	<b>1600</b>	<b>1072</b>	8	28	<b>1350</b>	<b>705</b>	<b>790</b>	<b>1266</b>	45	<b>726</b>	<b>1525</b>	<b>796</b>
2011-9	500	10000	465	<b>680</b>	80	465	4	100	<b>1475</b>	<b>620</b>	<b>587</b>	<b>1620</b>	139	<b>699</b>	<b>2200</b>	<b>2220</b>
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>43/70</b>		2/5	3/5	2/5	2/5	0/5	1/5	5/5	5/5	4/5	5/5	0/5	4/5	5/5	5/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 14.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2012 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2012-5	200	2000	0	18	0	0	22	2	200	<b>243</b>	43	<b>267</b>	24	23	0	25
2012-6	200	2000	15	2	0	16	0	21	191	26	17	72	17	72	80	39
2012-7	200	2000	69	0	20	73	8	25	66	41	152	50	8	125	157	102
2012-8	200	2000	3	0	0	8	1	4	64	56	22	90	4	28	72	69
2012-9	200	2000	50	0	0	0	1	10	18	24	27	11	2	15	6	0
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	2/70		0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 15.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2012 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2012-5	100	2000	0	18	0	0	22	2	<b>200</b>	<b>243</b>	43	<b>267</b>	24	23	0	25
2012-6	100	2000	15	2	0	16	0	21	<b>191</b>	<b>26</b>	17	72	17	72	80	39
2012-7	100	2000	69	0	20	73	8	25	66	41	<b>152</b>	50	8	<b>125</b>	<b>157</b>	<b>102</b>
2012-8	100	2000	3	0	0	8	1	4	64	56	22	90	4	28	72	69
2012-9	100	2000	50	0	0	0	1	10	18	24	27	11	2	15	6	0
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	9/70		0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5	2/5	1/5	1/5	0/5	1/5	1/5	1/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 16.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2012 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2012-5	1000	10000	0	24	0	0	98	80	<b>1700</b>	878	393	566	50	429	41	80
2012-6	1000	10000	58	23	0	43	10	37	457	516	429	175	132	676	260	109
2012-7	1000	10000	364	0	55	83	16	58	275	510	<b>1964</b>	180	28	732	268	273
2012-8	1000	10000	43	0	0	30	3	53	137	718	588	311	17	629	150	191
2012-9	1000	10000	25	0	0	0	4	60	145	887	756	206	32	715	30	33
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	2/70		0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 17.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2012 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2012-5	500	10000	0	24	0	0	98	80	<b>1700</b>	<b>878</b>	393	<b>566</b>	50	429	41	80
2012-6	500	10000	58	23	0	43	10	37	457	<b>516</b>	429	175	132	<b>676</b>	260	109
2012-7	500	10000	364	0	55	83	16	58	275	<b>510</b>	<b>1964</b>	180	28	<b>732</b>	268	273
2012-8	500	10000	43	0	0	30	3	53	137	<b>718</b>	<b>588</b>	311	17	<b>629</b>	150	191
2012-9	500	10000	25	0	0	0	4	60	145	<b>887</b>	<b>756</b>	206	32	<b>715</b>	30	33
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	14/70		0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	5/5	3/5	1/5	0/5	4/5	0/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 18.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2013 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2013-5	200	2000	0	0	20	0	0	73	<b>250</b>	2	0	13	7	11	7	0
2013-6	200	2000	22	50	0	69	0	28	<b>239</b>	13	1	7	2	3	44	0
2013-7	200	2000	43	95	12	164	0	7	12	15	3	29	4	29	45	0
2013-8	200	2000	33	<b>425</b>	110	28	0	13	15	12	2	0	7	68	5	0
2013-9	200	2000	5	7	100	20	0	13	<b>515</b>	11	0	57	4	<b>344</b>	76	4
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	5/70		0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	3/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 19.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2013 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2013-5	100	2000	0	0	20	0	0	73	<b>250</b>	2	0	13	7	11	7	0
2013-6	100	2000	22	50	0	69	0	28	<b>239</b>	13	1	7	2	3	44	0
2013-7	100	2000	43	95	12	<b>164</b>	0	7	12	15	3	29	4	29	45	0
2013-8	100	2000	33	<b>425</b>	<b>110</b>	28	0	13	15	12	2	0	7	68	5	0
2013-9	100	2000	5	7	100	20	0	13	<b>515</b>	11	0	57	4	<b>344</b>	76	4
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	7/70		0/5	1/5	1/5	1/5	0/5	0/5	3/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 20.**– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2013 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2013-5	1000	10000	0	0	20	65	0	170	353	17	1	220	53	34	68	200
2013-6	1000	10000	370	280	380	310	2	126	581	21	2	106	5	10	364	640
2013-7	1000	10000	287	240	20	358	1	29	93	38	4	207	18	40	129	70
2013-8	1000	10000	80	<b>1495</b>	180	160	0	27	132	21	6	93	354	287	69	0
2013-9	1000	10000	8	8	200	43	1	14	680	27	1	97	40	<b>1382</b>	134	5
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	2/70		0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 21.**– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2013 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2013-5	500	10000	0	0	20	65	0	170	353	17	1	220	53	34	68	200
2013-6	500	10000	370	280	380	310	2	126	<b>581</b>	21	2	106	5	10	364	<b>640</b>
2013-7	500	10000	287	240	20	358	1	29	93	38	4	207	18	40	129	70
2013-8	500	10000	80	<b>1495</b>	180	160	0	27	132	21	6	93	354	287	69	0
2013-9	500	10000	8	8	200	43	1	14	<b>680</b>	27	1	97	40	<b>1382</b>	134	5
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	5/70		0/5	1/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5	1/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 22.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2014 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2014-5	200	2000	2	0	2	24	0	0	51	7	3	0	13	17	30	12
2014-6	200	2000	5	10	35	73	2	407	304	68	60	222	8	7	59	0
<b>Değerlendirme; (14 bölge*2 ay) 28 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	3/28		0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/28	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

**EK 23.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2014 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2014-5	100	2000	2	0	2	24	0	0	51	7	3	0	13	17	30	12
2014-6	100	2000	5	10	35	73	2	407	304	68	60	222	8	7	59	0
<b>Değerlendirme; (14 bölge*2 ay) 28 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	3/28		0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2
<b>Zorunlu D. üstü</b>		0/28	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2



**EK 24.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2014 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalt Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2014-5	1000	10000	6	0	6	17	1	1	95	20	25	58	47	57	85	20
2014-6	1000	10000	10	20	40	35	461	816	<b>1320</b>	730	781	83	6	24	52	20
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*2 ay) 28 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	1/28		0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/28</b>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

**EK 25.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2014 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalt Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2014-5	500	10000	6	0	6	17	1	1	95	20	25	58	47	57	85	20
2014-6	500	10000	10	20	40	35	461	<b>816</b>	<b>1320</b>	<b>730</b>	<b>781</b>	83	6	24	52	20
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*2 ay) 28 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	4/28		0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2	1/2	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/28</b>	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

**EK 26.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2015 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2015-5	200	2000	8	51	0	2	0	51	46	23	0	0	25	44	86	15
2015-6	200	2000	12	95	4	16	<b>864</b>	58	134	63	17	7	1	<b>680</b>	96	10
2015-7	200	2000	23	20	20	23	0	99	60	35	1	5	2	145	25	12
2015-8	200	2000	26	41	15	16	49	<b>6233</b>	46	<b>264</b>	<b>268</b>	115	8	<b>580</b>	49	82
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>6/56</b>		0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	1/4	0/4	1/4	1/4	0/4	0/4	2/4	0/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>1/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 27.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2015 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2015-5	100	2000	8	51	0	2	0	51	46	23	0	0	25	44	86	15
2015-6	100	2000	12	95	4	16	<b>864</b>	58	<b>134</b>	63	17	7	1	<b>680</b>	96	10
2015-7	100	2000	23	20	20	23	0	99	60	35	1	5	2	<b>145</b>	25	12
2015-8	100	2000	26	41	15	16	49	<b>6233</b>	46	<b>264</b>	<b>268</b>	<b>115</b>	8	<b>580</b>	49	82
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>8/56</b>		0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	0/4	3/4	0/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>1/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 28.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2015 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2015-5	1000	10000	26	<b>6253</b>	0	22	0	787	189	174	0	210	119	282	834	200
2015-6	1000	10000	35	230	40	20	<b>1940</b>	225	248	101	360	30	5	<b>4273</b>	371	30
2015-7	1000	10000	103	100	30	58	0	550	<b>1170</b>	79	2	16	10	330	60	30
2015-8	1000	10000	236	685	80	80	421	<b>16200</b>	243	<b>1494</b>	<b>1335</b>	808	58	<b>4010</b>	374	<b>1500</b>
<b>Değerlendirme; (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>9/56</b>		0/4	1/4	0/4	0/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	0/4	0/4	2/4	0/4	1/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>1/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	<b>1/4</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 29.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2015 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2015-5	500	10000	26	<b>6253</b>	0	22	0	<b>787</b>	189	174	0	210	119	282	<b>834</b>	200
2015-6	500	10000	35	230	40	20	<b>1940</b>	225	248	101	360	30	5	<b>4273</b>	371	30
2015-7	500	10000	103	100	30	58	0	<b>550</b>	<b>1170</b>	79	2	16	10	330	60	30
2015-8	500	10000	236	<b>685</b>	80	80	421	<b>16200</b>	243	<b>1494</b>	<b>1335</b>	<b>808</b>	58	<b>4010</b>	374	<b>1500</b>
<b>Değerlendirme; ((14 bölge*4 ay) 56 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>14/56</b>		0/4	2/4	0/4	0/4	1/4	3/4	1/4	1/4	1/4	1/4	0/4	2/4	1/4	1/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>1/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 30.**– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2016 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2016-5	200	2000	19	22	9	25	1	<b>1416</b>	19	131	<b>203</b>	178	10	<b>308</b>	<b>250</b>	8
2016-6	200	2000	29	13	20	34	39	<b>1509</b>	<b>1666</b>	166	<b>215</b>	67	24	<b>395</b>	153	35
2016-7	200	2000	20	12	14	11	<b>791</b>	123	67	<b>292</b>	178	72	20	<b>218</b>	137	50
2016-8	200	2000	37	15	10	13	107	<b>366</b>	49	64	13	102	<b>222</b>	71	<b>1209</b>	20
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>14/56</b>		0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	3/4	1/4	1/4	2/4	0/4	1/4	3/4	2/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 31.**– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2016 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2016-5	100	2000	19	22	9	25	1	<b>1416</b>	19	<b>131</b>	<b>203</b>	<b>178</b>	10	<b>308</b>	<b>250</b>	8
2016-6	100	2000	29	13	20	34	39	<b>1509</b>	<b>1666</b>	<b>166</b>	<b>215</b>	67	24	<b>395</b>	<b>153</b>	35
2016-7	100	2000	20	12	14	11	<b>791</b>	<b>123</b>	67	<b>292</b>	<b>178</b>	72	20	<b>218</b>	<b>137</b>	50
2016-8	100	2000	37	15	10	13	<b>107</b>	<b>366</b>	49	64	13	<b>102</b>	<b>222</b>	71	<b>1209</b>	20
<b>Değerlendirme;</b> (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>23/56</b>		0/4	0/4	0/4	0/4	2/4	4/4	1/4	3/4	3/4	2/4	1/4	3/4	4/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 32.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2016 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2016-5	1000	10000	33	43	12	53	230	2975	46	1340	1258	308	24	3073	893	11
2016-6	1000	10000	84	23	48	156	570	2266	1387	345	388	283	93	1525	756	65
2016-7	1000	10000	29	25	21	26	1826	481	230	952	40	703	56	59	694	165
2016-8	1000	10000	75	42	40	51	594	1083	143	116	33	207	274	1322	2391	80
2016-9	1000	10000	28	22	10	21	144	628	173	240	310	87	17	245	100	20
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>11/70</b>		0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	3/5	1/5	1/5	1/5	0/5	0/5	3/5	1/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 33.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2016 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2016-5	500	10000	33	43	12	53	230	2975	46	1340	1258	308	24	3073	893	11
2016-6	500	10000	84	23	48	156	570	2266	1387	345	388	283	93	1525	756	65
2016-7	500	10000	29	25	21	26	1826	481	230	952	40	703	56	59	694	165
2016-8	500	10000	75	42	40	51	594	1083	143	116	33	207	274	1322	2391	80
2016-9	500	10000	28	22	10	21	144	628	173	240	310	87	17	245	100	20
<b>Değerlendirme; (14 bölge*5 ay) 70 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>19/70</b>		0/5	0/5	0/5	0/5	3/5	4/5	1/5	2/5	1/5	1/5	0/5	3/5	4/5	0/5
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/70</b>	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5

**EK 34.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2017 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2017-6	200	2000	20	49	8	35	3	1441	22	27	8	310	45	17	201	20
2017-7	200	2000	192	128	45	197	78	2376	75	34	24	258	325	74	1523	39
2017-8	200	2000	49	101	97	121	32	3927	37	8	13	201	153	7	98	33
2017-9	200	2000	20	27	10	15	18	20	13	9	7	677	40	2	25	20
<b>Değerlendirme; (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	10/56		0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	3/4	0/4	0/4	0/4	4/4	1/4	0/4	2/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		2/56	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	2/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 35.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2017 yılı FK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2017-6	100	2000	20	49	8	35	3	1441	22	27	8	310	45	17	201	20
2017-7	100	2000	192	128	45	197	78	2376	75	34	24	258	325	74	1523	39
2017-8	100	2000	49	101	97	121	32	3927	37	8	13	201	153	7	98	33
2017-9	100	2000	20	27	10	15	18	20	13	9	7	677	40	2	25	20
<b>Değerlendirme; (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	16/56		1/4	2/4	0/4	2/4	0/4	3/4	0/4	0/4	0/4	4/4	2/4	0/4	2/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		2/56	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	2/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 36.– Sağlık Bakanlığı ve Ulusal değerler kapsamında 2017 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2017-6	1000	10000	289	330	75	141	41	<b>1905</b>	141	238	181	478	222	243	692	165
2017-7	1000	10000	948	<b>1017</b>	<b>2490</b>	<b>1410</b>	<b>1803</b>	<b>2956</b>	91	<b>2184</b>	380	706	<b>1234</b>	<b>1048</b>	<b>4941</b>	83
2017-8	1000	10000	552	<b>1004</b>	482	<b>1319</b>	461	<b>5840</b>	296	388	349	719	824	431	512	268
2017-9	1000	10000	788	297	410	453	724	925	207	190	772	<b>2133</b>	175	51	304	120
<b>Değerlendirme; (14 bölge*4 ay) 56 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>14/56</b>		0/4	2/4	1/4	2/4	1/4	3/4	0/4	1/4	0/4	1/4	1/4	1/4	1/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 37.– AB Yüzme Suyu Kalitesi ve Mavi Bayrak Projesi kapsamında 2017 yılı TK kirlilik verilerinin değerlendirilmesi.**

Tarih	Klavuz Değer	Zorunlu Değer	Büyük Ada	Heybeli Ada	Burgaz Ada	Kınalı Ada	Arnavutköy	Bakırköy	Beykoz	Büyük çekmece	Çatalca	Kadıköy	Sarıyer	Silivri	Şile	Tuzla
2017-6	500	10000	289	330	75	141	41	<b>1905</b>	141	238	181	478	222	243	<b>692</b>	165
2017-7	500	10000	<b>948</b>	<b>1017</b>	<b>2490</b>	<b>1410</b>	<b>1803</b>	<b>2956</b>	91	<b>2184</b>	380	<b>706</b>	<b>1234</b>	<b>1048</b>	<b>4941</b>	83
2017-8	500	10000	<b>552</b>	<b>1004</b>	482	<b>1319</b>	461	<b>5840</b>	296	388	349	<b>719</b>	<b>824</b>	431	<b>512</b>	268
2017-9	500	10000	<b>788</b>	297	410	453	<b>724</b>	<b>925</b>	207	190	<b>772</b>	<b>2133</b>	175	51	304	120
<b>Değerlendirme; ((14 bölge*4 ay) 56 ölçüm</b>																
<b>Kılavuz D. üstü</b>	<b>25/56</b>		3/4	2/4	1/4	2/4	2/4	4/4	0/4	1/4	1/4	3/4	2/4	1/4	3/4	0/4
<b>Zorunlu D. üstü</b>		<b>0/56</b>	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

**EK 38.**– 2010 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500	24	22	TK:70 FK:70	34,29%
			FK:0-100				31,43%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000	46	48		65,71%
			FK:101-2.000		68,57%		
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0	-	
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0	-	



**EK 39.**– 2011 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500	27	48	TK:70 FK:70	38,57%
			FK:0-100				68,57%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000	43	22		61,43%
			FK:101-2.000		31,43%		
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0	-	
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0	-	

**EK 40.**– 2012 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500 FK:0-100	56	61	TK:70 FK:70	80,00%
							87,14%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000 FK:101-2.000	14	9		20,00%
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0		-
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0	-	

**EK 41.**– 2013 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500 FK:0-100	65	63	TK:70 FK:70	92,86%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000 FK:101-2.000	5	7		7,14%
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0		-
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0		-

**EK 42.**– 2014 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500 FK:0-100	24	25	TK:28 FK:28	85,71%
							89,29%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000 FK:101-2.000	4	3		14,29%
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0		-
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0	-	

**EK 43.– 2015 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.**

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500 FK:0-100	41	47	TK:56 FK:56	73,21%
							83,93%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000 FK:101-2.000	14	8		25,00%
							14,28%
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	1	1	1,78%	
							1,78%
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0		-

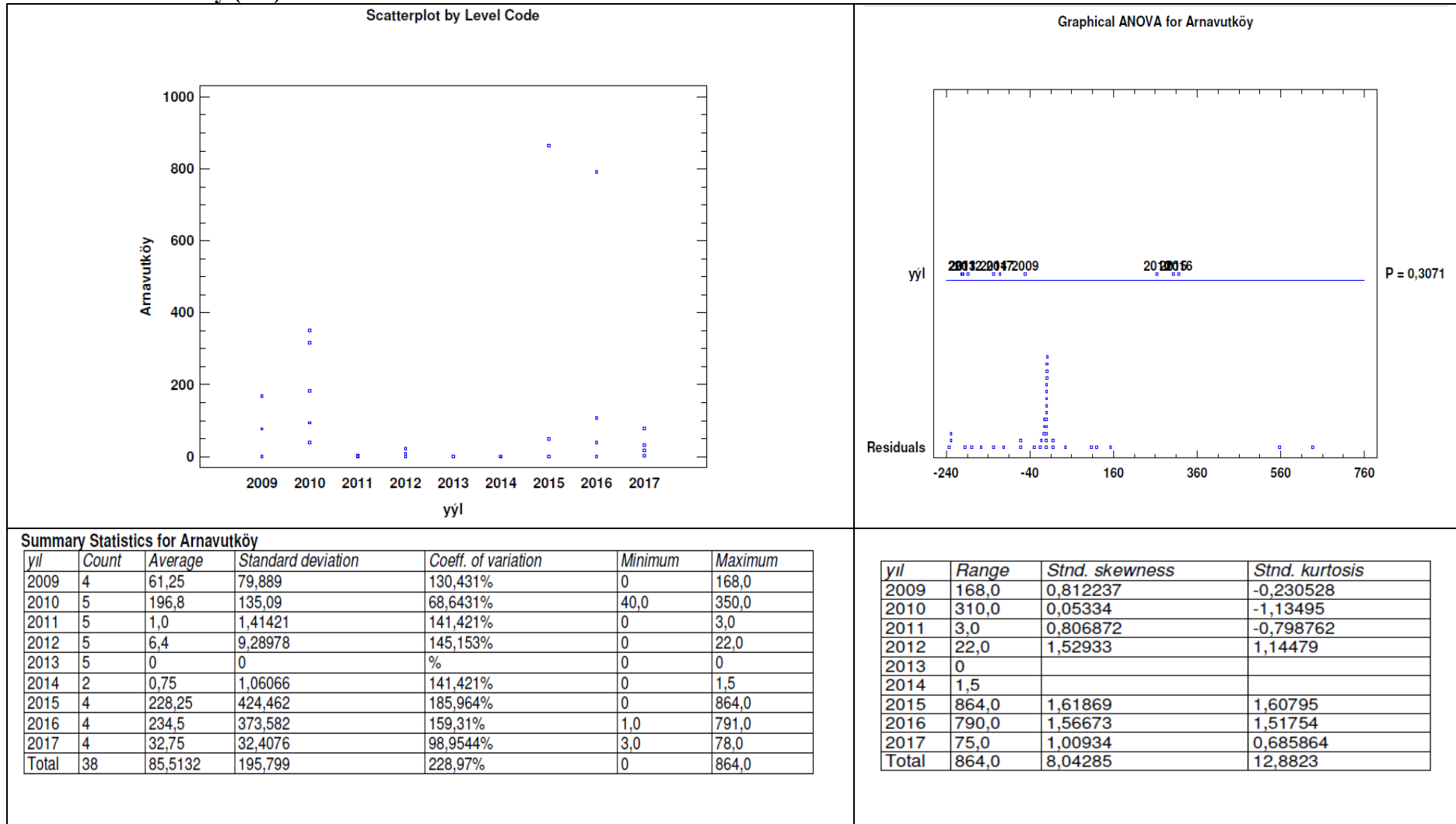
**EK 44.**– 2016 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500 FK:0-100	51	33	TK:70 FK:56	72,86%
							58,93%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000 FK:101-2.000	19	23		27,14%
							41,07%
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0		-
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0		-

**EK 45.– 2017 yılı kirlilik verilerinin yüzme suyu kalitesi bakımından sınıflandırılması.**

Sınıf	Kalite	Açıklama	Kalite Kriteri	TK Sayısı	FK Sayısı	Toplam Ölçüm Sayısı	%
<b>A</b>	<b>Mükemmel</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının %80'i <K	TK:0-500	31	40	TK:56 FK:56	55,36%
			FK:0-100				71,43%
<b>B</b>	<b>İyi</b>	Toplam Koliform ve Fekal Koliform sonuçlarının en az %95'i <Z	TK:501-10.000	25	16		44,64%
			FK:101-2.000		28,57%		
<b>C</b>	<b>Kötü</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: FK:	0	0	-	
<b>D</b>	<b>Yasak</b>	%Sonuçlar > Z %5-%33	TK: 10.000-∞ FK:2000-∞	0	0	-	

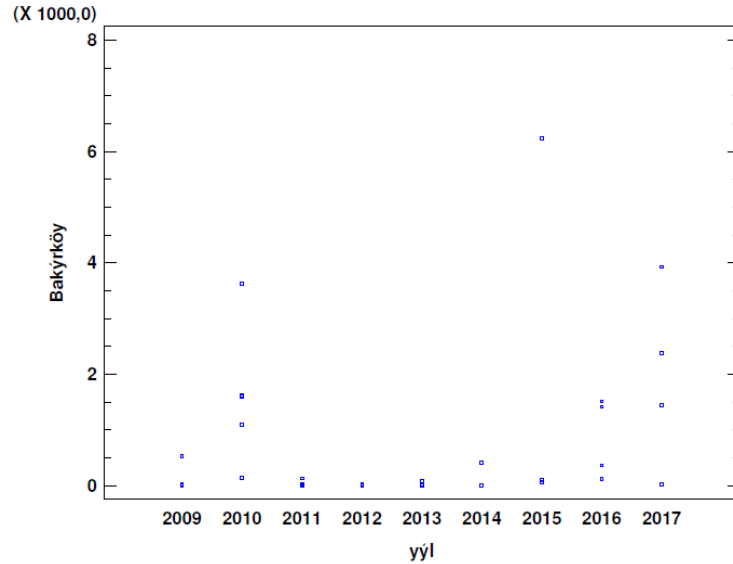
### EK 46.- Arnavutköy (Yıl)-FK



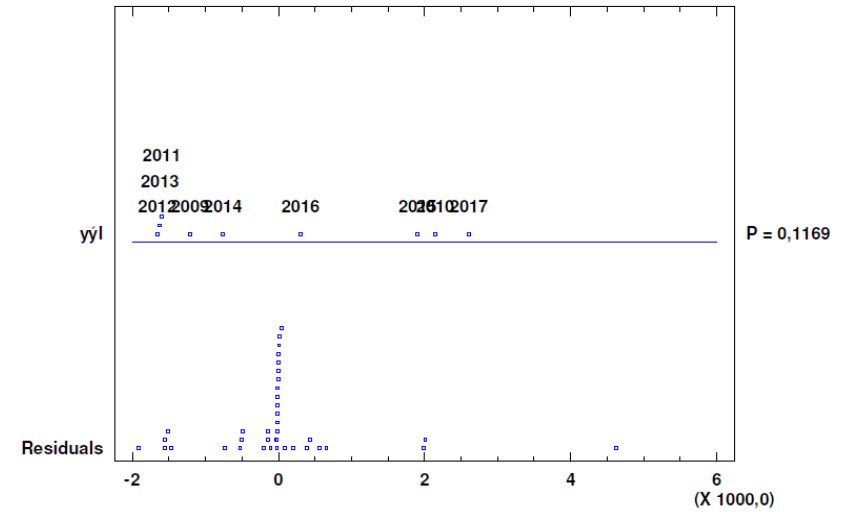


### EK 47.– Bakırköy (Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Bakırköy



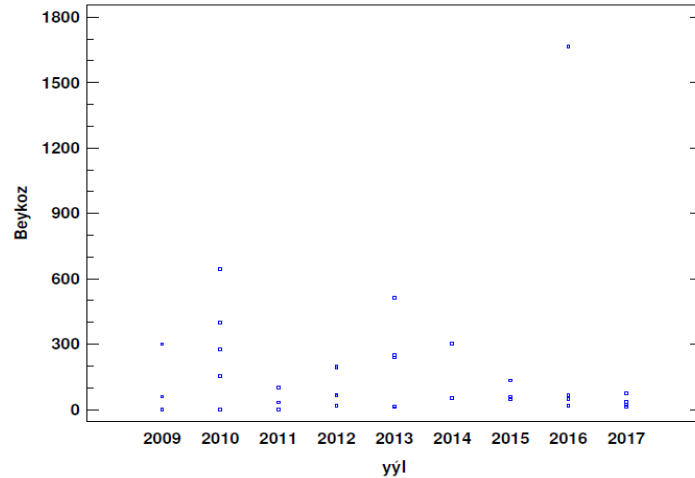
Summary Statistics for Bakırköy

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	140,0	260,384	185,989%	0	530,0
2010	5	1616,4	1272,27	78,71%	145,0	3625,0
2011	5	38,0	49,3559	129,884%	5,0	124,0
2012	5	12,4	10,2127	82,3608%	2,0	25,0
2013	5	26,8	26,9666	100,622%	7,0	73,0
2014	2	203,5	287,792	141,421%	0	407,0
2015	4	1610,25	3081,91	191,393%	51,0	6233,0
2016	4	853,5	711,19	83,3263%	123,0	1509,0
2017	4	1941,0	1640,49	84,518%	20,0	3927,0
Total	38	711,947	1347,57	189,28%	0	6233,0

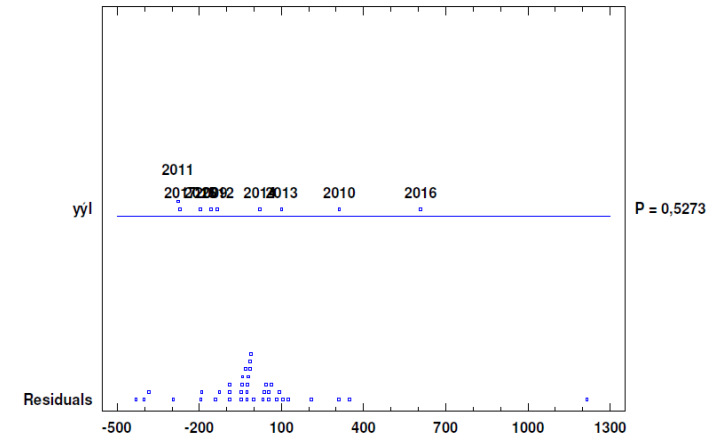
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	530,0	1,61874	1,60805
2010	3480,0	0,881716	0,930128
2011	119,0	1,79959	1,79697
2012	23,0	0,323176	-1,16627
2013	66,0	1,66021	1,50789
2014	407,0		
2015	6182,0	1,63276	1,63261
2016	1386,0	-0,06967	-2,18153
2017	3907,0	0,0864943	-0,0112624
Total	6233,0	6,62262	9,52355

### EK 48.– Beykoz (Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Beykoz



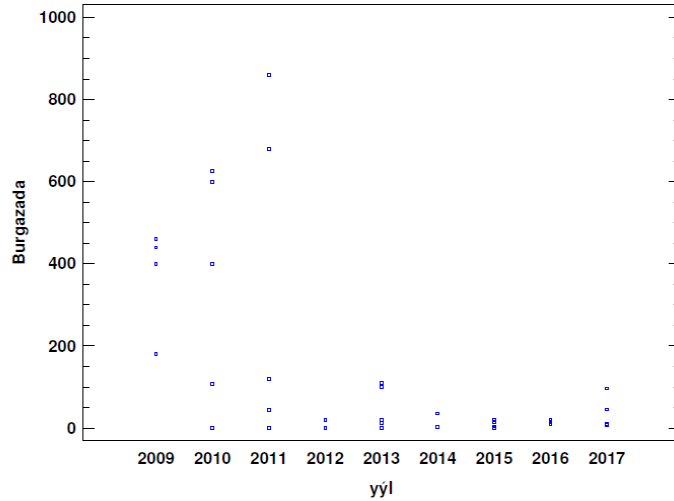
Summary Statistics for Beykoz

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	90,0	142,829	158,698%	0	300,0
2010	5	295,0	245,229	83,1286%	0	645,0
2011	5	46,6	50,5747	108,529%	0	100,0
2012	5	107,8	82,3905	76,4291%	18,0	200,0
2013	5	206,2	207,74	100,747%	12,0	515,0
2014	2	177,5	178,898	100,788%	51,0	304,0
2015	4	71,5	42,1861	59,0015%	46,0	134,0
2016	4	450,25	810,742	180,065%	19,0	1666,0
2017	4	36,75	27,3542	74,4331%	13,0	75,0
Total	38	163,868	291,857	178,105%	0	1666,0

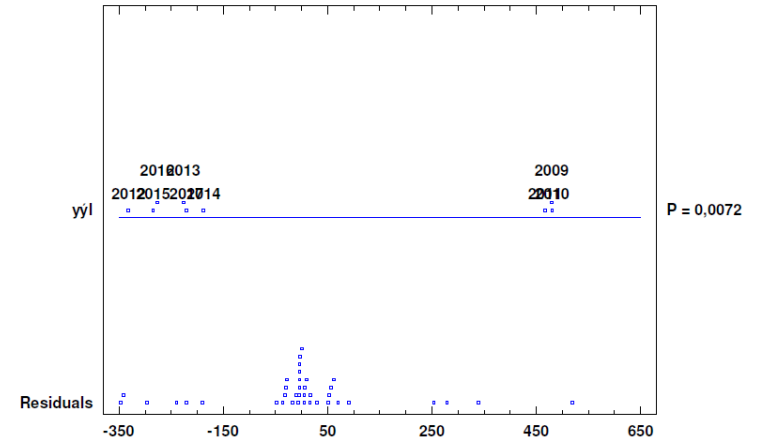
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	300,0	1,45269	1,27984
2010	645,0	0,402563	-0,00950504
2011	100,0	0,292981	-1,40777
2012	182,0	0,325419	-1,2749
2013	503,0	0,647091	-0,0192411
2014	253,0		
2015	88,0	1,51862	1,41561
2016	1647,0	1,63007	1,62816
2017	62,0	1,04667	0,579804
Total	1666,0	10,1277	24,4141

### EK 49.– Burgazada (Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Burgazada

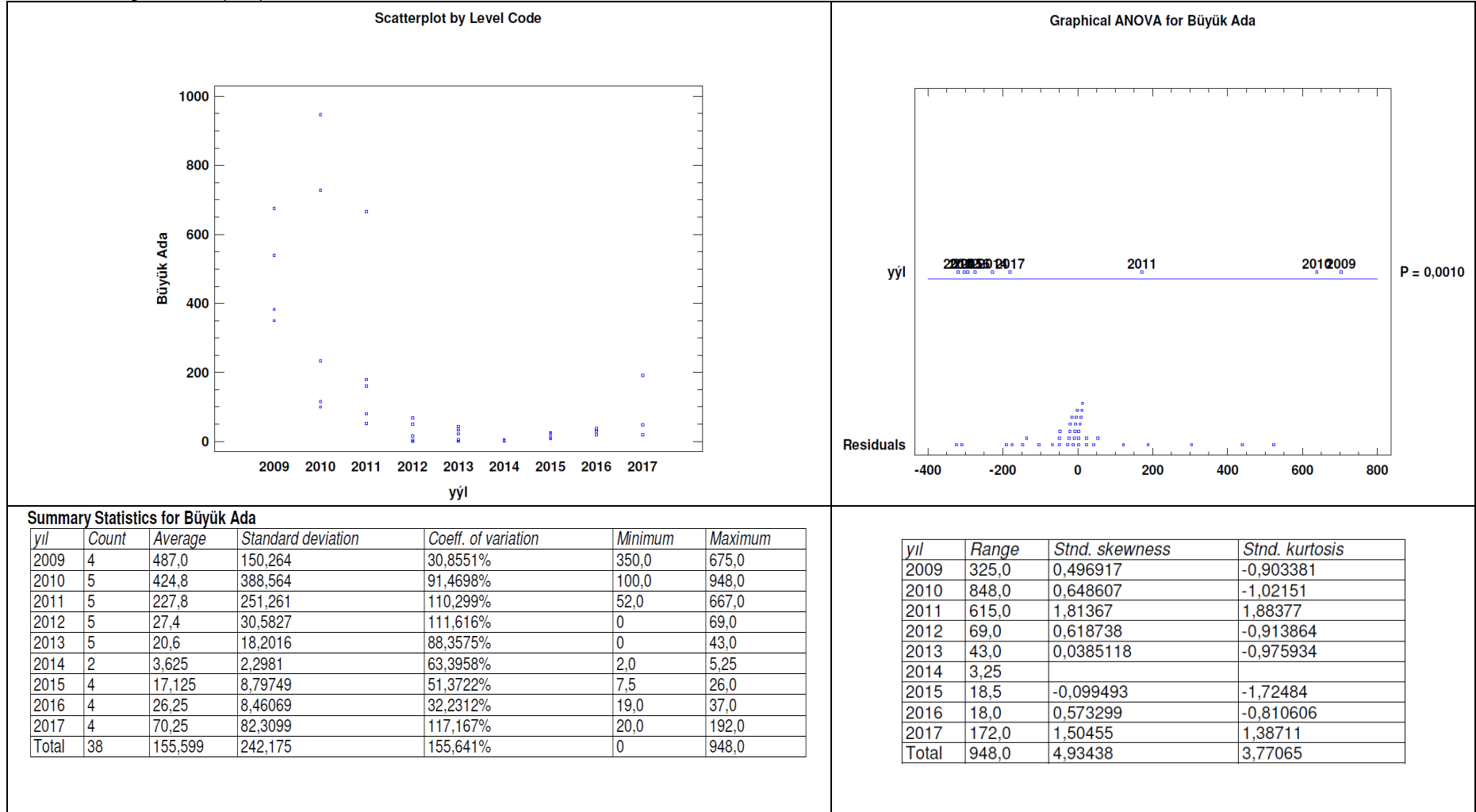


Summary Statistics for Burgazada

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	370,0	129,099	34,8917%	180,0	460,0
2010	5	346,4	283,773	81,9207%	0	625,0
2011	5	340,8	399,253	117,152%	0	860,0
2012	5	4,0	8,94427	223,607%	0	20,0
2013	5	48,4	52,2762	108,009%	0	110,0
2014	2	18,5	23,3345	126,133%	2,0	35,0
2015	4	9,75	9,32291	95,6196%	0	20,0
2016	4	13,25	4,99166	37,6729%	9,0	20,0
2017	4	40,0	41,6253	104,063%	8,0	97,0
Total	38	143,868	231,842	161,148%	0	860,0

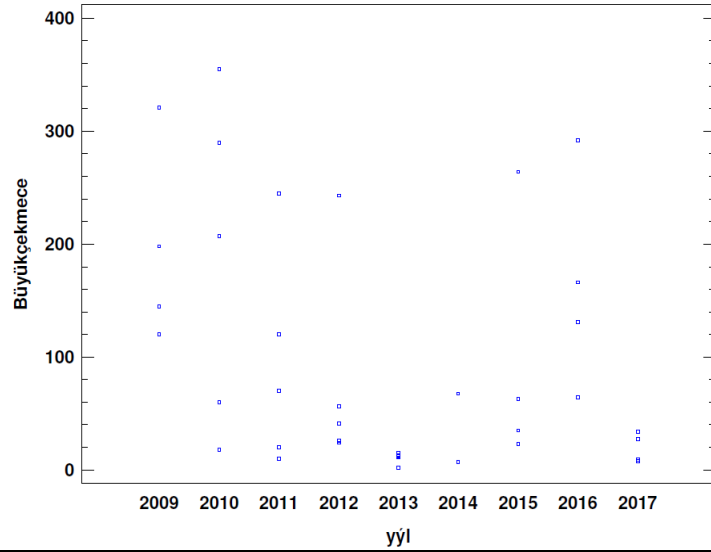
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	280,0	-1,45718	1,31606
2010	625,0	-0,286261	-1,20096
2011	860,0	0,612572	-1,19205
2012	20,0	2,04124	2,28218
2013	110,0	0,496867	-1,40683
2014	33,0		
2015	20,0	0,070282	-1,56139
2016	11,0	0,861626	-0,000712372
2017	89,0	0,947561	0,116295
Total	860,0	4,38965	2,49532

## EK 50.– Büyükada (Yıl)-FK

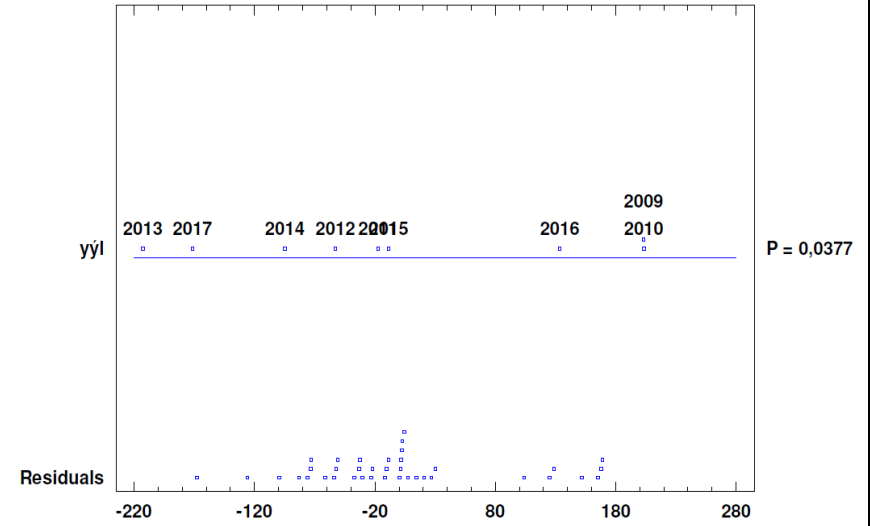


## EK 51.- Büyükçekmece (Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Büyükçekmece



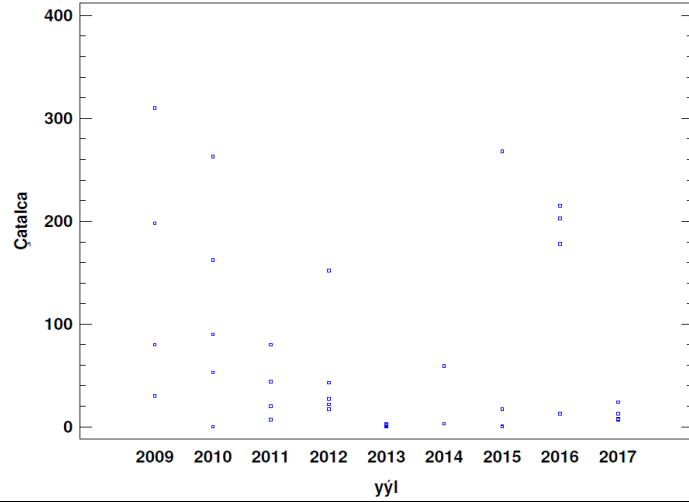
Summary Statistics for Büyükçekmece

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	196,0	89,4539	45,6397%	120,0	321,0
2010	5	186,0	144,843	77,8726%	18,0	355,0
2011	5	93,0	95,6295	102,827%	10,0	245,0
2012	5	78,0	93,137	119,406%	24,0	243,0
2013	5	10,6	5,02991	47,452%	2,0	15,0
2014	2	37,25	42,78	114,846%	7,0	67,5
2015	4	96,25	113,082	117,488%	23,0	264,0
2016	4	163,25	95,6987	58,621%	64,0	292,0
2017	4	19,5	13,0256	66,798%	8,0	34,0
Total	38	100,329	105,754	105,407%	2,0	355,0

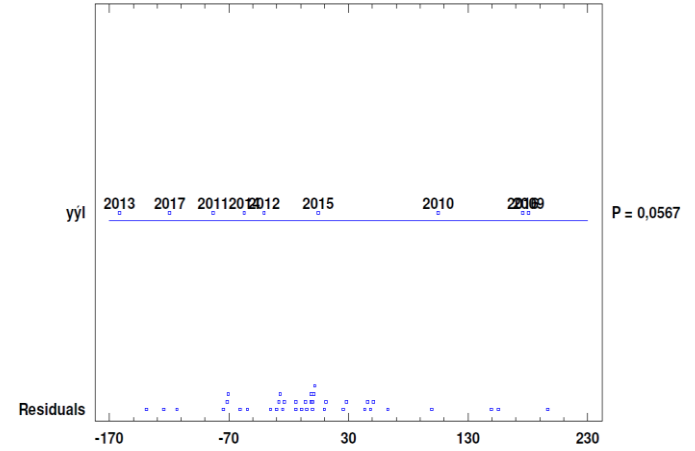
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	201,0	1,05055	0,529999
2010	337,0	-0,0977682	-1,08283
2011	235,0	1,11279	0,513191
2012	219,0	1,94568	2,10441
2013	13,0	-1,59681	1,59138
2014	60,5		
2015	241,0	1,52864	1,44539
2016	228,0	0,697494	0,538823
2017	26,0	0,195071	-1,87068
Total	353,0	2,63353	-0,286672

## EK 52.- Çatalca (Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Çatalca



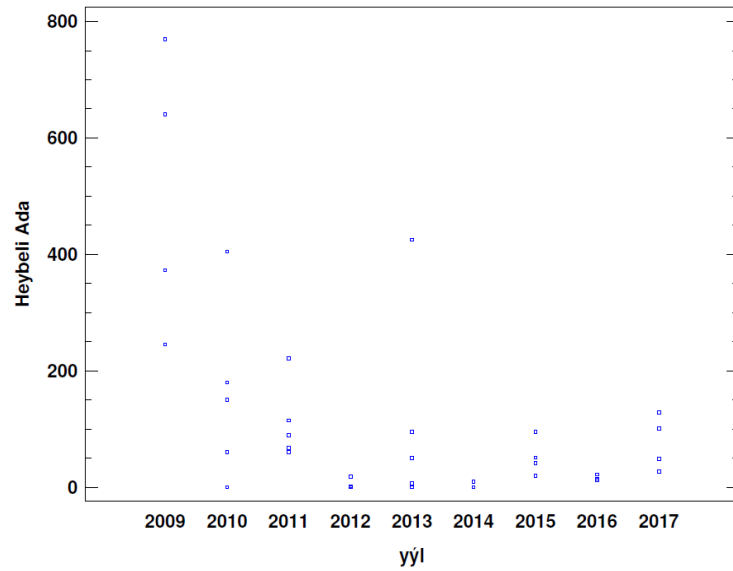
Summary Statistics for Çatalca

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	154,5	125,33	81,1199%	30,0	310,0
2010	5	113,6	102,222	89,984%	0	263,0
2011	5	34,2	28,8825	84,4518%	7,0	80,0
2012	5	52,2	56,6366	108,499%	17,0	152,0
2013	5	1,2	1,30384	108,653%	0	3,0
2014	2	31,25	39,9515	127,845%	3,0	59,5
2015	4	71,4575	131,262	183,692%	0	268,0
2016	4	152,25	94,1041	61,8089%	13,0	215,0
2017	4	13,0	7,78888	59,9145%	7,0	24,0
Total	38	69,2982	89,7298	129,484%	0	310,0

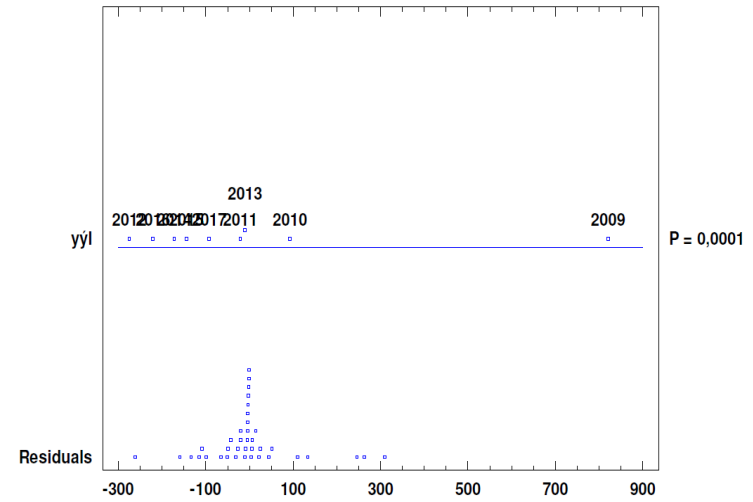
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	280,0	0,414492	-0,771784
2010	263,0	0,621868	-0,0772405
2011	73,0	1,12343	0,479058
2012	135,0	1,89701	2,0033
2013	3,0	0,494217	-0,679125
2014	56,5		
2015	268,0	1,61585	1,60285
2016	202,0	-1,50577	1,40497
2017	17,0	1,14044	0,612372
Total	310,0	3,42872	0,791958

### EK 53.– Heybeliada (Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Heybeli Ada



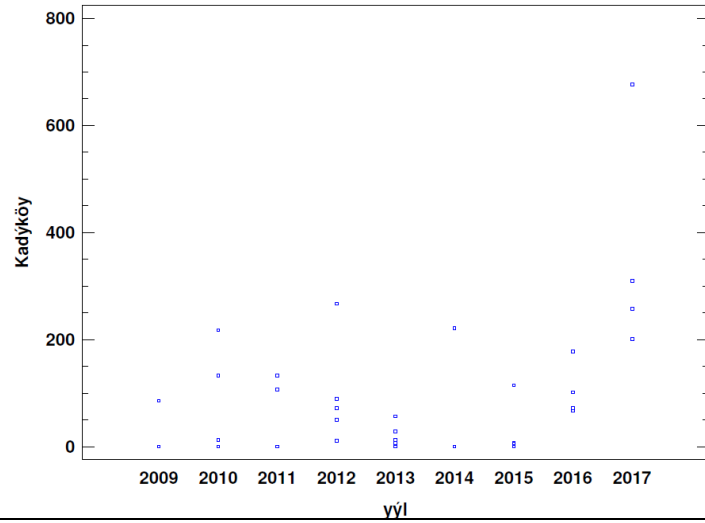
Summary Statistics for Heybeli Ada

<i>yıl</i>	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Coeff. of variation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
2009	4	507,0	240,457	47,4273%	245,0	770,0
2010	5	159,0	155,016	97,4944%	0	405,0
2011	5	110,8	65,2051	58,8493%	60,0	221,0
2012	5	4,0	7,87401	196,85%	0	18,0
2013	5	115,4	177,21	153,561%	0	425,0
2014	2	5,0	7,07107	141,421%	0	10,0
2015	4	51,75	31,5951	61,0533%	20,0	95,0
2016	4	15,5	4,50925	29,0919%	12,0	22,0
2017	4	76,25	46,3995	60,8518%	27,0	128,0
Total	38	119,947	179,558	149,697%	0	770,0

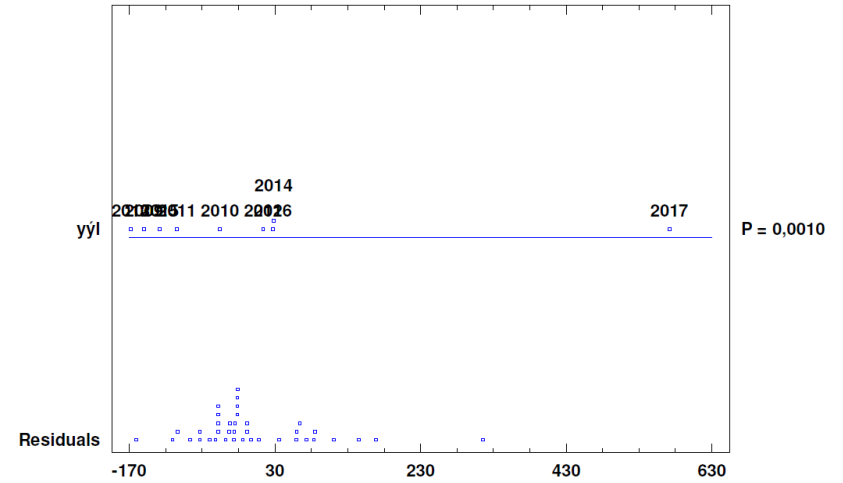
<i>yıl</i>	<i>Range</i>	<i>Std. skewness</i>	<i>Std. kurtosis</i>
2009	525,0	0,00600012	-1,38717
2010	405,0	1,01145	0,69357
2011	161,0	1,53643	1,32523
2012	18,0	1,98211	2,16676
2013	425,0	1,81653	1,85717
2014	10,0		
2015	75,0	0,822424	0,672849
2016	10,0	1,28234	0,986774
2017	101,0	0,0765969	-1,40631
Total	770,0	5,72921	6,4456

### EK 54.- Kadıköy(Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Kadıköy



Summary Statistics for Kadıköy

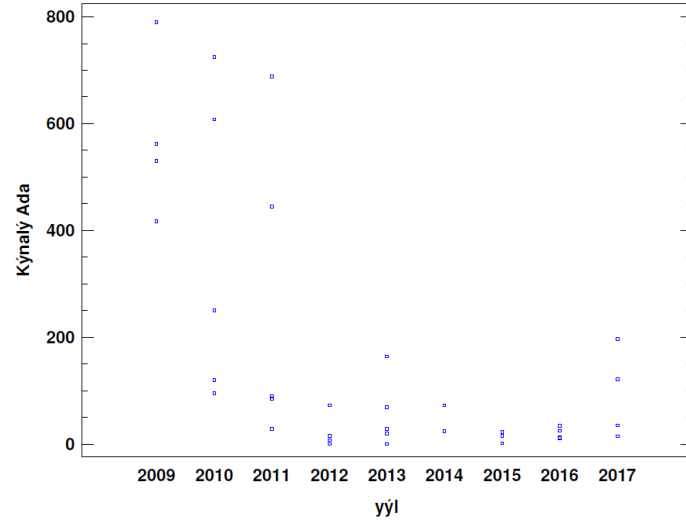
yıl	Count	Average	Standard deviation	Coef. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	21,5	43,0	200,0%	0	86,0
2010	5	72,8	98,5936	135,431%	0	218,0
2011	5	48,0	66,3664	138,263%	0	133,0
2012	5	98,0	98,9621	100,982%	11,0	267,0
2013	5	21,2	22,698	107,066%	0	57,0
2014	2	110,75	156,624	141,421%	0	221,5
2015	4	31,75	55,578	175,049%	0	115,0
2016	4	104,75	51,2209	48,8983%	67,0	178,0
2017	4	361,5	214,992	59,4723%	201,0	677,0
Total	38	92,0921	132,202	143,554%	0	677,0

yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	86,0	1,63299	1,63299
2010	218,0	0,910396	-0,471907
2011	133,0	0,634645	-1,29152
2012	256,0	1,58538	1,57607
2013	57,0	1,08685	0,418551
2014	221,5		
2015	115,0	1,61915	1,61071
2016	111,0	1,23173	0,809316
2017	476,0	1,42557	1,30006
Total	677,0	6,65606	11,9824

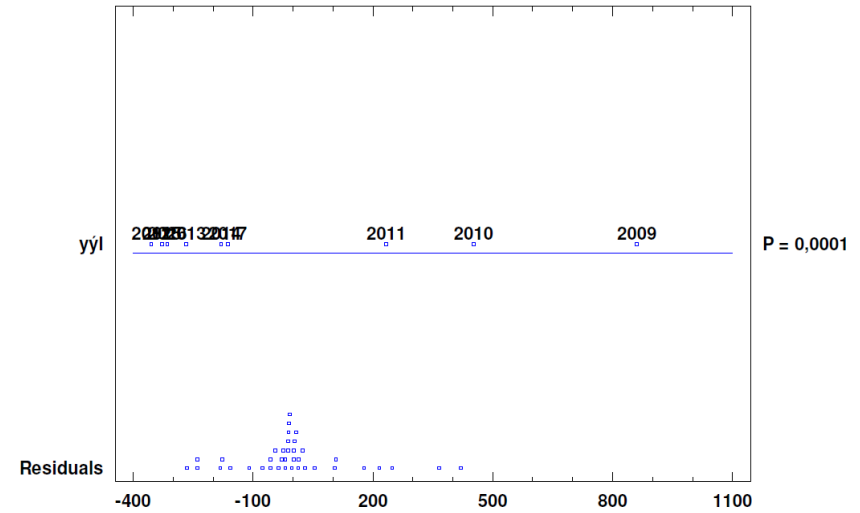


### EK 55.– Kinaliada(Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Kynaly Ada



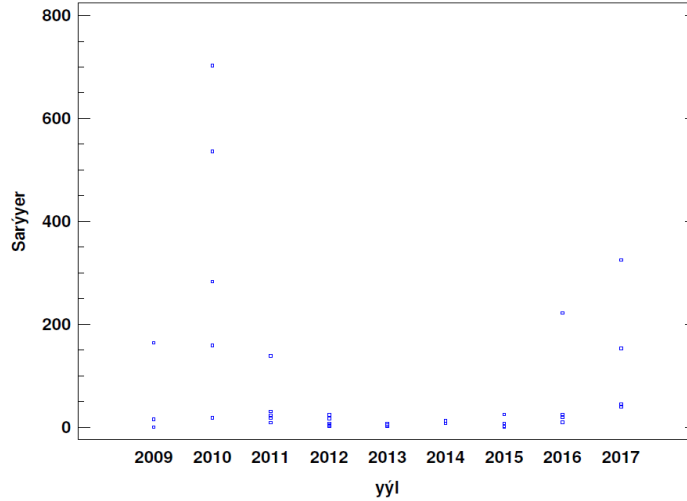
Summary Statistics for Kinali Ada

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coef. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	574,75	156,4	27,2118%	417,0	790,0
2010	5	359,6	289,246	80,4355%	95,0	725,0
2011	5	267,2	287,445	107,577%	28,0	688,0
2012	5	19,4	30,6888	158,189%	0	73,0
2013	5	56,2	65,2855	116,166%	0	164,0
2014	2	48,5	34,6482	71,4397%	24,0	73,0
2015	4	14,25	8,80814	61,8115%	2,0	23,0
2016	4	20,75	10,7819	51,9611%	11,0	34,0
2017	4	92,0	83,7536	91,0365%	15,0	197,0
Total	38	168,842	237,245	140,513%	0	790,0

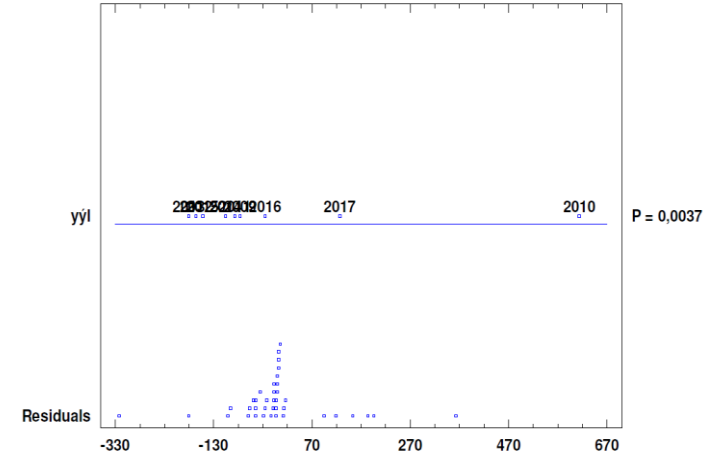
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	373,0	0,847408	0,788624
2010	630,0	0,479666	-1,2081
2011	660,0	0,878182	-0,499434
2012	73,0	1,81435	1,85092
2013	164,0	1,37712	0,977738
2014	49,0		
2015	21,0	-0,922101	0,909229
2016	23,0	0,438898	-1,10154
2017	182,0	0,500585	-0,866061
Total	790,0	3,80911	1,14953

## EK 56.- Saryyer(Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Saryyer



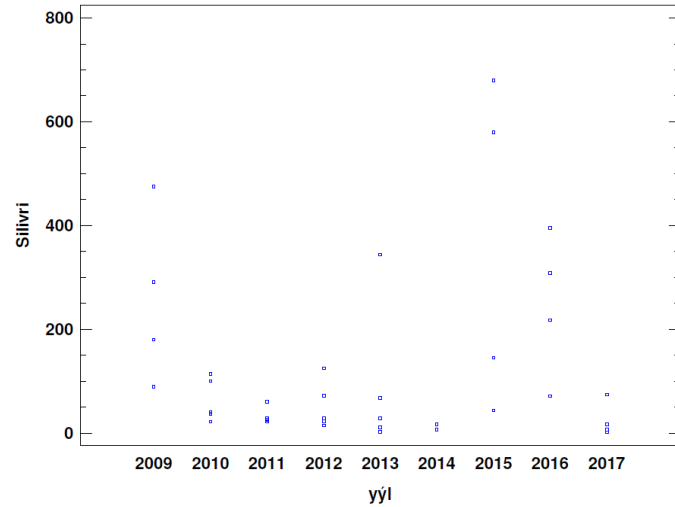
Summary Statistics for Saryyer

<i>yıl</i>	<i>Count</i>	<i>Average</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Coeff. of variation</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
2009	4	45,0	79,6911	177,091%	0	164,0
2010	5	339,8	278,334	81,9111%	18,0	703,0
2011	5	44,2	53,5836	121,23%	9,0	139,0
2012	5	11,0	9,27362	84,3056%	2,0	24,0
2013	5	4,8	2,16795	45,1656%	2,0	7,0
2014	2	10,5	3,53553	33,6718%	8,0	13,0
2015	4	9,0	11,1056	123,395%	1,0	25,0
2016	4	69,0	102,17	148,072%	10,0	222,0
2017	4	140,75	133,438	94,8047%	40,0	325,0
Total	38	80,9211	153,5	189,691%	0	703,0

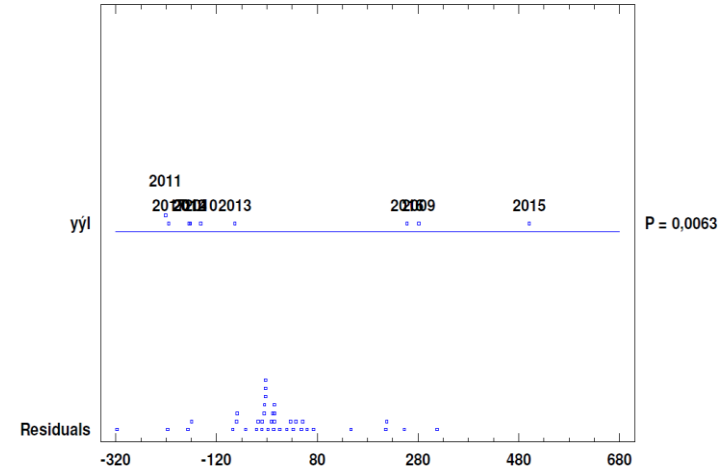
<i>yıl</i>	<i>Range</i>	<i>Std. skewness</i>	<i>Std. kurtosis</i>
2009	164,0	1,59024	1,55555
2010	685,0	0,28306	-0,734302
2011	130,0	1,9297	2,08855
2012	22,0	0,62668	-0,650649
2013	5,0	-0,0627134	-0,8327
2014	5,0		
2015	24,0	1,28762	0,933007
2016	212,0	1,6166	1,60669
2017	285,0	0,998027	0,238539
Total	703,0	6,99833	10,242

### EK 57.- Silivri(Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Silivri



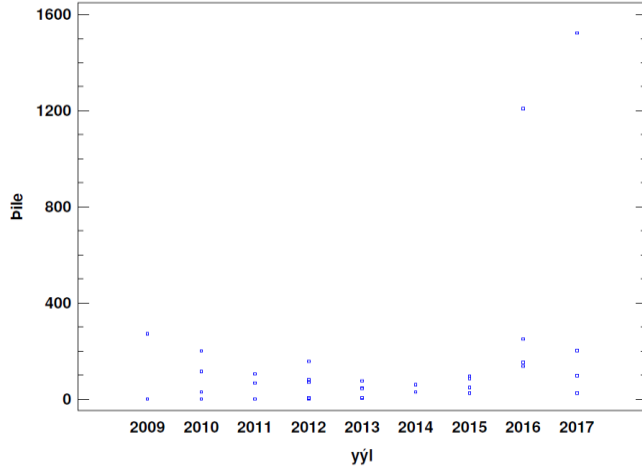
Summary Statistics for Silivri

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	258,75	166,153	64,2138%	89,0	475,0
2010	5	62,6	41,3981	66,1311%	22,0	114,0
2011	5	32,8	15,4013	46,9552%	22,0	60,0
2012	5	52,6	46,1335	87,7063%	15,0	125,0
2013	5	91,0	143,637	157,843%	3,0	344,0
2014	2	11,75	7,42462	63,1883%	6,5	17,0
2015	4	362,25	314,569	86,8375%	44,0	680,0
2016	4	248,0	138,369	55,794%	71,0	395,0
2017	4	25,0	33,2566	133,026%	2,0	74,0
Total	38	126,171	168,949	133,905%	2,0	680,0

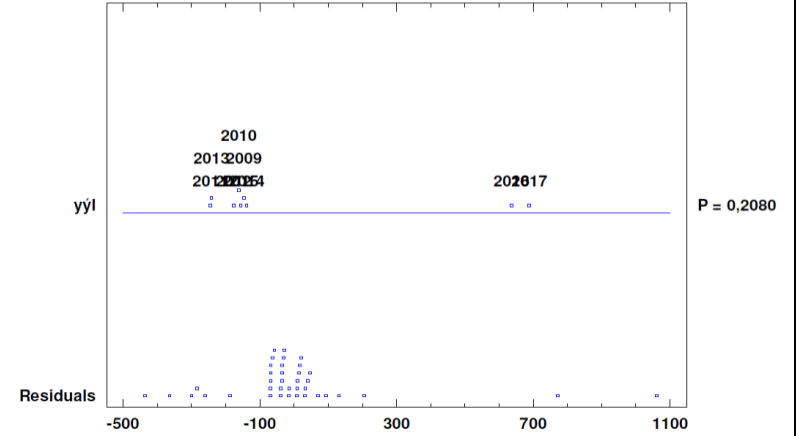
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	386,0	0,565639	-0,0534731
2010	92,0	0,497872	-1,25363
2011	38,0	1,90831	2,06947
2012	110,0	1,13438	0,221743
2013	341,0	1,89323	1,99572
2014	10,5		
2015	636,0	-0,00141167	-2,04696
2016	324,0	-0,447863	-0,0830843
2017	72,0	1,46714	1,33454
Total	678,0	4,81228	3,91183

**EK 58.- Şile(Yıl)-FK**

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Pile



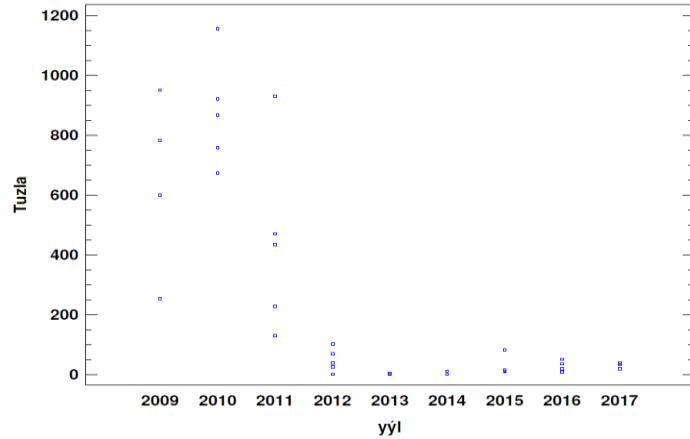
**Summary Statistics for Şile**

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	68,25	136,5	200,0%	0	273,0
2010	5	69,0	87,0632	126,179%	0	200,0
2011	5	34,4	48,9826	142,391%	0	105,0
2012	5	63,0	64,0781	101,711%	0	157,0
2013	5	35,4	29,7708	84,0983%	5,0	76,0
2014	2	44,5	20,5061	46,0811%	30,0	59,0
2015	4	64,0	32,9343	51,4598%	25,0	96,0
2016	4	437,25	516,917	118,22%	137,0	1209,0
2017	4	461,75	711,174	154,017%	25,0	1523,0
Total	38	137,447	304,6	221,612%	0	1523,0

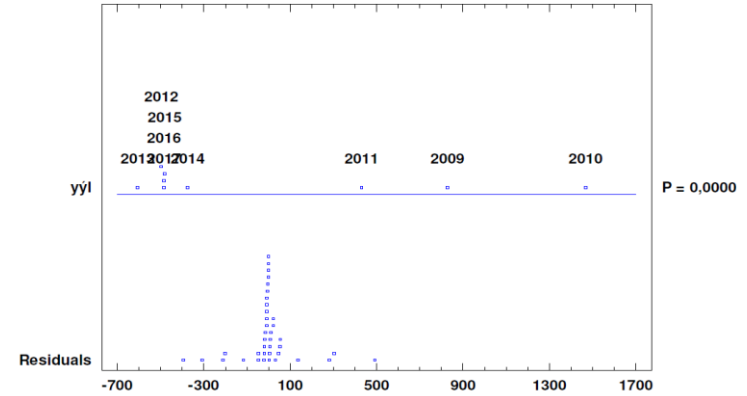
yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	273,0	1,63299	1,63299
2010	200,0	0,938943	-0,209483
2011	105,0	0,855784	-0,660887
2012	157,0	0,579694	-0,115913
2013	71,0	0,251454	-0,575036
2014	29,0		
2015	71,0	-0,293752	-1,29308
2016	1072,0	1,58841	1,55266
2017	1498,0	1,58305	1,54786
Total	1523,0	9,79356	19,1758

### EK 59.- Tuzla(Yıl)-FK

Scatterplot by Level Code



Graphical ANOVA for Tuzla



Summary Statistics for Tuzla

yıl	Count	Average	Standard deviation	Coeff. of variation	Minimum	Maximum
2009	4	646,75	299,086	46,2444%	253,0	951,0
2010	5	875,0	184,143	21,0449%	673,0	1156,0
2011	5	438,4	309,225	70,535%	130,0	930,0
2012	5	47,0	39,579	84,2107%	0	102,0
2013	5	0,8	1,78885	223,607%	0	4,0
2014	2	6,0	8,48528	141,421%	0	12,0
2015	4	29,75	34,8939	117,29%	10,0	82,0
2016	4	28,25	18,2277	64,5229%	8,0	50,0
2017	4	28,0	9,55685	34,1316%	20,0	39,0
Total	38	256,553	359,423	140,097%	0	1156,0

yıl	Range	Std. skewness	Std. kurtosis
2009	698,0	-0,619646	0,0932738
2010	483,0	0,757853	0,363749
2011	800,0	1,02985	0,682172
2012	102,0	0,380605	-0,279512
2013	4,0	2,04124	2,28218
2014	12,0		
2015	72,0	1,61611	1,60437
2016	42,0	0,155617	-0,597042
2017	19,0	0,269403	-1,68455
Total	1156,0	3,0563	-0,0550212

EK 60. İTÜ MOBGM tarafından yapılan analizlere ait ham veriler.



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
DR. ORHAN ÖCALGIRAY  
MOLEKÜLER BİYOLOJİ BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK ARAŞTIRMALAR MERKEZİ  
(İTÜ MOBGM)  
34469 Maslak / İstanbul

Rapor No: 55

21/12/2009

SAYI : 2009/ 262  
KONU: Yüzme suyu mikrobiyolojik analizleri hk.

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığına,

(RAPOR)

16.12.2009 tarihinde İstanbul ili genelinde 9 ayrı noktadan alınan deniz suyu numunelerinin Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği'nde (76/160/AB) belirtilen esas ve yöntemlere göre yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur. Saygılarımla,

Doç. Dr. Ayten Yazgan Karataş  
MOBGM Merkez Müdürü Y.

Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği'nde yer alan ölçüm sonuçlarının değerlendirme tablosu:

Parametreler	K		Z	Minimum Örnek alma sıklığı	Analiz ve inceleme metodu
<b>A Mikrobiyolojik</b>					
1 Toplam koliform /100 ml	1000	500 (2015 yılı)	10000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
2 Fekal koliformlar /100 ml	200	100 (2015 yılı)	2000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
3 Fekal streptokok /100 ml	100		1000	İki haftada bir (1)	Membran Filtre
4 Salmonella /1 Liter	0		0	(2)	Membran Filtre

K= Kılavuz, Z= Zorunlu

ANALİZ SONUÇ TABLOSU

(Aşağıdaki değerler (26048) Yüzme suyu kalitesi yönetmeliği (76/160/AB) ye istinaden 100 ml'deki mikroorganizma miktarlarını göstermektedir).


No	Yer	T.koliform	Fekal k.	Enterobakter	Salmonella	pH	Deniz (°C)	Hava (°C)	Tuzluluk(‰)
1	Caddebostan 1	15	5	5	0	8,32	13,6	14,6	22,05
2	Caddebostan 2	30	10	10	0	8,31	13,1	14,6	22,45
3	Caddebostan 3	5	0	0	0	8,32	12,9	14,5	22,70
4	Florya 1	120	60	50	0	8,20	12,6	13,5	19,70
5	Florya 2	150	90	75	0	8,21	12,8	13,5	19,85
6	Güneş Moteli	190	95	110	0	8,22	12,8	13,5	20,05
7	Menekşe	70	60	10	0	8,22	13,4	13,7	20,35
8	Doğu Çiroz	350	180	20	0	8,21	12,3	13,1	20,95
9	Batı Çiroz	150	50	10	0	8,19	12,4	13,1	20,20

Tel: +90 (212) 286 1898 - 286 1897 - 286 2251 - 286 2254 Fax: +90 (212) 285 7254 www.mobgam.itu.edu.tr E-mail: mobgam@itu.edu.tr

EK 2 de temize çekildiği için sadece 1 sayfa örnek konulmuştur.

## **EK-61. Etik Kurul İzin Belgesi**

## EK 62 - Tez Çalışması Orjinallik Raporu

	<b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU</b>
<b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ ÇEVRE MÜHENDİSİLİĞİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA</b>	
Tarih: 24/09/2019	
Tez Başlığı / Konusu: İstanbul Halk Plajlarında Total ve Fekal Koliform Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	
Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 194 sayfalık kısmına ilişkin, 24/09/2019 tarihinde <del>şahsen</del> tez danışmanım tarafından <i>Turnitin</i> adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orjinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 8 'dir.	
Uygulanan filtrelemeler:	
1- Kaynakça hariç	
2- Alıntılar hariç/ <del>dâhil</del>	
3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç	
Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.	
Gereğini saygılarımla arz ederim.	
Tarih ve İmza	
Adı Soyadı: AHMET BURAK YAŞAR	
Öğrenci No: N10225125	
Anabilim Dalı: ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ	
Programı: YÜKSEK LİSANS	
Statüsü: <input checked="" type="checkbox"/> Y.Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr.	
24.09.2019 <i>[Signature]</i>	
<b><u>DANIŞMAN ONAYI</u></b>	
UYGUNDUR.	
<i>[Signature]</i>	
Prof. Dr. Güler Gültekin	
(Unvan, Ad Soyad, İmza)	



## ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Ahmet Burak YAŞAR

Doğum yeri : Ergani

Doğum tarihi : 01.01.1979

Medeni hali : Evli

Telefon : +90 312 296 00 00

Elektronik posta adresi : ahmet.yasar@csgb.gov.tr

ab\_yasar@yahoo.com

Yabancı dili : İngilizce (ÜDS-65)

### EĞİTİM DURUMU

Lisans : Fırat Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği-2004

Yüksek Lisans : Hacettepe Üniversitesi, Çevre Mühendisliği-Devam ediyor.

### İş Tecrübesi

#### Özel Sektör Tecrübesi

2003-2004 Çankaya İş Merkezi İnşaatı (Saha Mühendisliği-Elmas İnşaat)

2004-2005 Van Erciş, İzmir Işıklar-Ödemiş İndirici Trafo Merkezi İnşaatı  
(Saha mühendisliği -Elmas İnşaat)

2005-2006 Tunceli ve Adıyaman İndirici Trafo Merkezi İnşaatı Şantiye  
Şefliği-Yaşarlar İnşaat

2006-2007	Hakediş Mühendisliği - Elmas ve Yaşarlar İnşaat
2005-2009	Renas Company Türkiye Temsilciliği
2005-2009	Irak-Tünel İnşaatı Proje ve Lojistik Sorumlusu-Renas Company
2005-2008	Irak- Box İnşaatı Proje ve Lojistik Sorumlusu-Renas Company
2005-2009	Irak-Erbil-Saklava Yolu Proje ve Lojistik Sorumlusu-Renas Company
2007-2009	Şirket Müdür Vekilliği - Elmas ve Yaşarlar İnşaat

### **Kamu Tecrübesi**

#### **T.C. Kültür Bakanlığı**

2009 Uzman Yardımcılığı

#### **İstanbul Büyükşehir Belediyesi**

2009-2010	Kontrol Mühendisliği
2010-2013	Müdür Yrd.-Yapı İşleri Müdürlüğü
2011-2012	İBB Otobüs A.Ş. Denetim Kurulu Üyeliği
2010-2013	100 Civarında İhalede İhale Komisyon Üyeliği
2013	İBB İGDAŞ Yönetim Kurulu Üyeliği

#### **T.C. Sağlık Bakanlığı**

01.08.2013-27.01.2014	Genel Müdür Yardımcılığı-Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü
01.09.2013-01.09.2015	Sağlık Politikaları Kurulu Üyeliği
15.08.2014-29.06.2017	Bakanlık Müşavirliği
27.01.2014-20.01.2015	Genel Müdürlük -Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü
20.01.2015-29.12.2016	Yatırımlardan Sorumlu Bakan Danışmanlığı

#### **T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı**

04.04.2017-13.03.2018	Emek İnşaat Yönetim Kurulu Başkanlığı
29.12.2016-Devam ediyor	AÇSHB Bakan Danışmanlığı(Görevlendirme)
29.06.2017-Devam ediyor	AÇSHB UİGM Daire Başkanı(Asil Kadro)

## **Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü'nde Yaptığı Çalışmalar**

- Genel Müdürlük yapılandırıldı.
- Bütün(TOKİ, Öİ, SYGM tarafından yapılan) sağlık yatırımlarının takibi programlanması ve bütçelendirilmesi ile ilgili çalışmalar yapıldı.
- SYGM tarafından yapılan genel bütçeli sağlık yatırımlarının projelendirilmesi, ihale edilmesi ve inşaatlarının tamamlanması ile ilgili çalışmalar yapıldı.
- Genel Müdürlükte dijital arşiv ve e-imza sistemi kurularak evrak yönetimi ve denetimi şeffaf hale getirildi.
- KÖİ Kanun ve yönetmeliği (Bakanlar Kurulu) hazırlandı.
- Uygulama sözleşmeleri (Yap-Kirala-Devret) hazırlandı(14000 sayfa).
- Müşavirlik şartname ve sözleşmeleri hazırlandı.
- Şehir hastaneleri yapım ve uygulama projeleri oluşturuldu.
- Sözleşmelerin eksik ve hatalı olan kısımlarının tamamlanarak ilgili firmalarla müzakerelerin yürütülmesi ve sonuçlandırılması sağlandı.
- Sözleşmelerin Kanuni alt yapı ve müzakere süreçleri tamamlandı ve YPK' ya incelenmesi ve karara bağlanması için gönderildi ve ihalelere mevcut haliyle devam kararı alındı.
- Yapılan bütün sözleşme değişiklikleri ile ilgili olarak Hazine, Kalkınma ve Maliye'ye ait uygunluk görüşleri alındı.
- YPK tarafından yetki verilmesini müteakip 16 şehir hastanesinin sözleşmelerini imzalayarak, hayata geçirilmesini sağladı.
- Uluslararası kredi kuruluşları ile müzakereler sonucunda Mersin ve Adana'nın kredi anlaşmalarının imzalanmasını sağlayarak sözleşmelerin uluslararası alanda kredibilitesi sağlandı.
- Şehir Hastanelerinden; Mersin %12, Bilkent %15, Adana %9, Kayseri %24, Yozgat %12, Isparta %11, Manisa %6, Elazığ %14 aşamasına getirildi.
- Nihai olarak sözleşmeler imzalandı, kredi anlaşmaları sağlandı ve inşaatlara başlandı.



