

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL İLİNDE 2017 YILI İÇME VE KULLANMA SULARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ; İSTANBUL HALK SAĞLIĞI MÜDÜRLÜĞÜ
ÇALIŞMALARI**

(DOKTORA TEZİ)

ABDULLAH EMRE GÜNER

DANIŞMAN
PROF. DR. AYŞE EMEL ÖNAL

HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI
HALK SAĞLIĞI PROGRAMI

İSTANBUL-2020

DOKTORA TEZ ONAYI



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.



Abdullah Emre GÜNER
İmza

İTHAF

Çok kıymetli babam Halil Kadri GÜNER ve annem Esin GÜNER'e...



TEŞEKKÜR

Tez çalışması sürecinin her anında değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Tez Danışmanı Hocam, Sayın Prof. Dr. Ayşe Emel ÖNAL'a, çok değerli arkadaşım Saadet PEKSU'ya ve değerli çalışma arkadaşlarıma,

Varlığıyla çalışmalarımda en değerli motivasyon kaynağım olan sevgili eşim Dilem GÜNER'e, sevgili ablam Doç. Dr. Ayşe Betül ERGÜL'e ve manevi destekleriyle yanımda olan tüm aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

DOKTORA TEZ ONAYI	i
BEYAN	ii
İTHAF	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
1.GİRİŞ VE AMAÇ	4
2.GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Çevre ve Sağlık ilişkisi.....	6
2.2. Çevrenin Sağlık Açısından Önemi	7
2.3. Çevre Sağlığı Nedir?	7
2.4. Suyun Önemi.....	7
2.5. Su Güvenliği.....	8
2.5.1. İçme Kullanma Suyu	9
2.6. Su Kalitesi İzleme Çalışmaları	9
2.6.1. İzleme Çalışması Yürüten Bakanlıklar:	10
2.7. İçme ve Kullanma Suyu nedir?	10
2.8. İçme Ve Kullanma Sularının Sağlık Açısından Nitelikleri	12
2.9. İçme ve Kullanma Suları İle İlişkili Hastalıklar.....	15
2.10. İçme ve Kullanma Sularının Bakteriyolojik Analizleri.....	18
2.11. İçme Ve Kullanma Sularının Arıtılması.....	19
2.12. Su Dezenfeksiyonu Metotları.....	21
2.12.1. Fiziksel Metotlar	21
2.12.2. Kimyasal Metotlar.....	21
3.GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1.İstanbul İlinde İçme Ve Kullanma Sularının Analizleri.....	24
3.2. İstanbul İlinde İçme Ve Kullanma Sularının Analizlerinin Yapılmasında İş Akışı.....	26

3.3. Denetim İzlemesi.....	34
3.4. Kontrol İzlemesi.....	38
3.5. Bakiye Klor İzlemesi.....	42
4. BULGULAR.....	43
4.2.İstanbul İli 2017 Yılı Denetim İzlemesi	51
4.3. İstanbul İli 2017 Yılı Kontrol İzlemesi	58
4.4. İstanbul İli 2017 Yılı Bakiye Klor İzlemesi	77
5. TARTIŞMA	82
ETİK KURUL KARARI.....	101
KAYNAKLAR.....	105

EKLER:

Ek.1. İstanbul İli Su Sanitasyonu Çalışma Usul Ve Esasları 2017 Yılı Programı

Ek.2. İçme ve Kullanma Suyu Kontrol İzleme Faaliyet Planı, İstanbul 2017

Ek.3. İçme ve Kullanma Suyu Denetim İzleme Faaliyet Planı, İstanbul 2017

Ek.4. Etik Kurul Onayı

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo.1. İçme Ve Kullanma Sularının Fiziksel Niteliklerinin Standartları	12
Tablo.2. İçme Ve Kullanma Sularındaki Kimyasal Maddelerin Standartları.....	13
Tablo.3. İçme Ve Kullanma Sularında Toksik Madde Miktarları.....	15
Tablo.4. İçme Ve Kullanma Suları İle İlişkili Hastalıklar.....	15
Tablo.5. Su İle İlişkili Hastalıkların Dünyadaki Durumu	17
Tablo.6. İçme Ve Kullanma Sularının Bakteriyolojik Standartları	17
Tablo.7. Yerleşim Yerlerinde Bakteriyolojik Su Örneği Alınma Periyodları	19
Tablo.8. İçme Ve Kullanma Sularının Arıtılma Kademeleri.....	20
Tablo.9. İstanbul İli 2017 Yılı İçme ve Kullanma Suyu Şebeke Bilgileri.....	26
Tablo.10. İstanbul İli İçme ve Kullanma Suları İzleme Noktaları	30
Tablo.11. İstanbul İlindeki İlçelerin Analizlerinin Yapıldığı Laboratuvarlar	33
Tablo.12. Denetim İzlemesi Mikrobiyolojik Parametreler ve Değerleri	34
Tablo.13. Denetim İzlemesi Kimyasal Parametreler ve Değerleri	35
Tablo.14. Denetim İzlemesi Fiziksel Parametreler ve Değerleri.....	38
Tablo.15. Denetim İzlemesi Radyoaktivite Parametreleri ve Değerleri.....	38
Tablo.16. Kontrol İzlemesi Parametreleri ve Değerleri	39
Tablo.17. İçme ve Kullanma Sularının Denetim ve Kontrol İzlem Numune Alma ve Analiz Sıklığı	40
Tablo.18. Su Analizlerinde Gösterge Parametreleri ve Değerleri*	41
Tablo.19. Su Sanitasyonu Hedef Programı, İstanbul İlçeleri, 2017	43
Tablo.20. Denetim İzlemesi Analizleri, İstanbul 2017.....	51
Tablo.21. Denetim İzlemesi Analiz Sonuçlarının İlçelere ve Parametrelere Göre Dağılımı ..	53
Tablo.22. Denetim İzlemesi Aylara Göre Analiz Sonuçları.....	54
Tablo.23. Denetim İzlemesi Mevsimlere Göre Analiz Sonuçları	55
Tablo.24. Denetim İzlemesi Analizlerinin Uygunsuzluk Parametre Dağılımı.....	55
Tablo.25. Denetim İzlem Uygunsuz Kimyasal Parametre Sonuçları	55
Tablo.26. Şebekelerin Kimyasal Parametre Uygunsuzluk Sonuçları.....	56
Tablo.27. Denetim İzlem Uygunsuz Mikrobiyolojik Parametre Sonuçları.....	57

Tablo.28. Şebekelerin Mikrobiyolojik Parametre Uygunsuzluk Sonuçları.....	57
Tablo.29. Kontrol İzlemesi Analizleri, İstanbul 2017	58
Tablo.30. Kontrol İzlem Aylara Göre Analiz Sonuçları	60
Tablo.31. Kontrol İzlem Mevsimlere Göre Analiz Sonuçları	60
..... Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Tablo.32. Kontrol İzlem Analizlerinin Uygunsuzluk Parametre Sonuçları	61
Tablo.33. Kontrol İzlem Uygunsuz Mikrobiyolojik Parametre Sonuçları	61
Tablo.34. Kontrol İzlem Uygunsuz Kimyasal Parametre Sonuçları	61
Tablo.35. Kontrol İzlem Analiz Sonuçlarında Uygunsuz Parametrelerin İlçelere Göre Dağılımı.....	62
Tablo.36. Kimyasal ve Mikrobiyolojik Parametrelerin Ölçüm Ortalamaları.....	64
Tablo.37. İlçelerin Alüminyum Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması	64
Tablo.38. İlçelerin Amonyum Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması	66
Tablo.39. İlçelerin Demir Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması	67
Tablo.40. İlçelerin pH Sonuçlarına Göre Sıralaması.....	68
Tablo.43. Anadolu ve Avrupa yakasında pH Ortalamalarının Karşılaştırılması.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Tablo.41. İlçelerin Clostridium perfringens (Sporlular dahil) Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması	70
Tablo.42. İlçelerin Echerichia Coli Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması	71
Tablo.43. İlçelerin Koliform Bakteri Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması.....	73
Tablo.44. İlçelerin İletkenlik Sonuçlarına Göre Sıralaması	74
Tablo.45. Anadolu ve Avrupa yakasında Alüminyum Ortalamalarının Karşılaştırılması	
Tablo.46. Anadolu ve Avrupa yakasında pH Ortalamalarının Karşılaştırılması.....	
Tablo.47. Anadolu ve Avrupa yakasında Diğer Parametre Ortalamalarının Karşılaştırılması	76
Tablo.48. Bakiye Klor Ölçümü Analizleri, İstanbul 2017	78
Tablo.49. Bakiye Klor İzlemesi Aylara Göre Analiz Sonuçları.....	79
Tablo.50. Bakiye Klor İzlemesi Analiz Sonuçlarının İlçelere Göre Dağılımı, İstanbul 2017.	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil.1. Su Analizleri Sonuçları Genel Dağılımı, İstanbul 2017.....	83
--	----

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
CO₂	: Karbondioksit
CO₃-2	: Dolomit
ÇSBYS	: Çevre Sağlığı Bilgi Yönetim Sistemini
DSİ	: Devlet Su İşleri
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EC	: Elektriksel İletkenlik
EPA	: Eikozapentaenoik Asit
HCO₃	: Bikarbonat
H₂S	: Hidrojen sülfür
HSL	: Halk Sağlığı Laboratuvarı
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
MEDPOL	: Akdeniz Bölgesi'nde Kirliliğin Değerlendirilmesi ve Kontrolü Program
NO₂	: Nitrojen Dioksit
NO₃	: Nitrat
NTU	: Turbidity Testi (bulanıklık testi)
OH	: Hidroksit
ÖÇK	: Özel Çevre Koruma
pH	: Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi.
SÇD	: Stratejik Çevresel Değerlendirme
THM	: Trihalometanlar
TSE	: Türk Standardları Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ÖZET

İSTANBUL İLİNDE 2017 YILI İÇME VE KULLANMA SULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ; İSTANBUL HALK SAĞLIĞI MÜDÜRLÜĞÜ ÇALIŞMALARI

Su, insanın yaşam sürecinin her döneminde beslenme, dolaşım, solunum, boşaltım, üreme gibi hayati faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi için gerekli bir maddedir. Yaşam için olmazsa olmaz olması nedeniyle, suyun yaşam ortamında tüketime uygun niteliklerde bulunması ve kalitesi çok önemlidir. İçme ve kullanma sularının fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerine ilişkin parametrelerin normal sınırlar içinde olması mutlak gereklidir. Yaşam için gerekli olan su, temiz ve sağlıklı olduğu durumda yararlı olabilir. Aksi takdirde su, sağlık için tehdit oluşturabilir. Bu sebeple sağlıklı suyun tüketime sunulabilmesi için kaynaktan başlayarak musluklarımıza ulaşınca kadar pek çok aşamada gerekli tedbirlerin alınması şarttır. Pek çok bulaşıcı hastalık, kirli su vasıtasıyla insanlara geçebilmektedir. Bu yüzden su hijyeni, halk sağlığı açısından çok büyük önem arz etmektedir. İçme suyu kaynaklarının hastalık yapıcı mikroorganizmalarla kirlenmesi halk sağlığını doğrudan tehdit etmektedir.

Bu sebeple tüm dünyada ve ülkemizde Su İzleme Çalışmaları yapılmaktadır. Ülkemizde İstanbul gibi 16 milyonu aşkın nüfusu olan bir ilin içme ve kullanma suyunun sağlıklı bir şekilde halka ulaştırılması oldukça önemlidir.

Bu çalışmada suların kaynağından çıktıktan sonra tüketime başlandığı ana kadar geçen süreçte fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerinin uygunluk açısından değerlendirilmesi, bu süreçte analiz sonuçlarının uygun gelmediği kontrol noktalarının yani kullanıma gelineceye kadar zayıf noktaların hangi bölgelerde olduğunun belirlenmesi, uygunsuz durumların yer ve zaman ile ilişkisi ve uygunsuzluk durumlarında yapılan müdahalelerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla; İstanbul ilinde 2017 yılında yapılan su analizlerinin sonuçları gerekli izinler alınarak elde edilmiş, yapılan istatistiksel analizler sonucunda içme ve kullanma sularının halka güvenli bir şekilde ulaştırılması konusu araştırılmış ve sonuçların kabul edilebilirliği değerlendirilmiştir.

2017 yılında İstanbul ilinde yapılan 185 Denetim İzlem, 9.369 Kontrol İzlem ve 149.149 Bakiye Klor İzlemi amacıyla yapılan analiz sonuçlarına göre içme ve kullanma sularındaki uygunsuzluk oranlarının doğal seyrinde olduğu ve insan hayatını tehdit eder boyutta olmadığı anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: İçme ve Kullanma Suyu, Halk Sağlığı, Su Analizleri.



ABSTRACT

ASSESSMENT OF DRINKING AND POTABLE WATER OF ISTANBUL IN 2017; STUDIES OF PUBLIC HEALTH DIRECTORATE OF ISTANBUL

Water is a necessary substance for vital activities such as nutrition, circulation, respiration, excretion, reproduction in every period of human life. Since it is one of the indispensable prerequisites for life, the presence and quality of water is extremely important. The parameters related to the physical, chemical and microbiological properties of drinking and tap water offered to the society should be within normal limits. Water that is necessary for life can be useful if it is clean and healthy. Keeping the water-borne diseases under control can be possible by taking the necessary measures in many stages starting from the source until reaching our taps. Many infectious diseases can be passed on to people through dirty water. Therefore, water hygiene is of great importance for public health. Contamination of drinking water sources with disease-causing microorganisms directly threatens public health.

For this reason, Water Monitoring Studies are carried out all over the world and in our country. It is very important for Istanbul which is a province with a population of over 15 million in our country to deliver drinking and tap water to the public in a healthy way.

In this study it is aimed to evaluate the physical, chemical and microbiological properties of the water -from the source until the beginning of consumption, determination of the control points where the analysis results are not appropriate in this process, that is, where the weak points are until the usage, the relation of the inappropriate situations with the place and time and the interventions made in cases the non-compliance situations.

For this purpose; the results of the water analysis conducted in Istanbul province in 2017 were obtained by the necessary permissions, analyzed by experts using statistical methods, and the issue of safe delivery of drinking and tap water to the public was investigated and the acceptability of the results was evaluated.

According to the results of 185 Audit Monitoring, 9,369 Control Monitoring and 149,149 Balance Chlorine Monitoring conducted in Istanbul in 2017; it is understood that the inappropriateness rates in drinking-tap water are in the natural limits and not threatening to human life.

Key Words: Drinking and Potable Water, Public Health, Water Analysis.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Su yaşamın olmazsa olmaz temel öğelerinden biridir. Su, bir besin maddesi olmasının yanında, içerisinde bulundurduğu mineral ve bileşiklerle vücudumuzdaki her türlü biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde son derecede etkin bir rol oynamaktadır. Vücudumuzun pH dengesinin korunmasından başlayarak, hücrelerdeki moleküllere ve organellere dağılma ortamı oluşturmaya; besinlerin, artık maddelerin ilgili yerlere taşınmasına kadar pek çok görevi vardır. Bu nedenle susuz hayat düşünülemez. Su, aynı zamanda canlılar için bir yaşam ortamıdır.(1, 2, 8, 9, 10, 14)

Erişkin bir kişide kemiklerin %25'i, yağ dokusunun %45'i, derinin %68'i, kanın %90'ı ve toplam vücut ağırlığının %63'ü sudan oluşmaktadır.İstirahat halinde bir kişide günlük su ihtiyacı yaklaşık 27 gr/kg olup; bedenin çalışması esnasında bu miktar günlük 40-50 gr/kg'a kadar yükselebilmektedir. Kişinin fizyolojik su ihtiyacının karşılanması için içme suyuna ihtiyacı varken temizlik vb. durumlar için kullanma suyuna ihtiyacı vardır ki su ihtiyacı insanın yaşamını sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kullanım suyu ihtiyacı ortalama kişi başına 150 lt/gün olarak kabul edilmektedir. Bu miktar batı ülkelerinde günlük 500 lt/gün'e kadar yükselmekteyken Asya ve Afrika' nın bazı bölgelerinde bu miktar 50 lt/gün'e kadar düşmektedir.

Suyun kullanım amaçları sırası ile;

- İçme ve yemek pişirme ihtiyaçları
- Kişisel temizlik ihtiyaçları (çamaşır, banyo, temizlik vb.)
- Konutların temizliği
- Isınma ve İklimlendirme ihtiyaçları
- Tarımda sulama ihtiyaçları
- Cadde ve sokakların temizliği
- Eğlence ve sportif amaçlar (Yüzme havuzları, banyo vb.)

- Park ve bahçe havuzları, fiskiyeler
- Hidroelektrik santralleri
- Ticari ve endüstriyel amaçlar (kağıt, kok kömürü, demir vd üretimi)
- Acil ihtiyaçlar (yangın söndürme)
- Atıkların yerleşim yerlerinden taşınması (kanalizasyon sistemleri) şeklindedir.(12,16,19,)

Canlıların hayatını devam ettirebilmesi için vazgeçilmez olan su aynı zamanda toplumlarda geniş çaplı salgınlara neden olabilecek mikrobiyolojik etkenleri de taşıyabilmektedir. Bu sebeple sağlıklı ve kaliteli suyun tüketime sunulabilmesi için şehir-şebeke sularının izlenmesi-analizleri, değerlendirilmesi ve su sanitasyonunun yönetimi büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde su sanitasyon çalışmaları Sağlık Bakanlığı ve teşkilatınca yürütülmektedir. Sağlık Bakanlığınca bu konuda 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazetede İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik yayımlanmıştır. (4) Yönetmelikte tüketime sunulan suların uyması gereken fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklere ilişkin parametreler ve parametrik sınır değerlere yer verilmiştir. Bu çerçevede insani tüketime sunulan suları kaynağında, arıtım sistemi çıkışında, depolama yerlerinde ve muslukta denetlenerek numuneler alınmakta ve sağlık bakanlığınca yetkilendirilmiş halk sağlığı laboratuvarlarında analizleri yapılmaktadır. (21) İstanbul ilinde su kaynaklarının bulunması, korunması, şebeke sularının arıtılması, isalesi ve tüketime sunulması İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na bağlı İSKİ genel müdürlüğünce yapılmaktadır. İstanbul ilinde yılda yaklaşık 757 953 924metreküp su tüketime verilmektedir. (25) Bu suyun kesintisiz olarak ve mezkur yönetmeliğe uygun bir şekilde tüketime verilmesinin sağlanması için uygun su kaynaklarının bulunması, arıtımı, isale hatlarının yapılması önemlidir. Bununla birlikte bu hususların dışında tüketime sunulan suların periyodik olarak kontrol edilmesi, uygunsuzluk durumlarında tedarikçi kurum ile koordinasyonun sağlanması ve gerektiğinde halkın bilgilendirilmesi birey ve halk sağlığının korunması açısından büyük öneme sahiptir. (3)

Bu çalışmada 2017 yılında İstanbul'da içme ve kullanma suyunun sağlıklı bir şekilde halka ulaştırılması için yapılan analizlerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklere ilişkin parametrik sınır değerlerine uygunluğunun, suların kaynağından çıktıktan sonra tüketime başlandığı ana kadar geçen süreçte fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerinin uygunluk açısından değerlendirilmesi ve bu süreçte analiz sonuçlarının uygun gelmediği kontrol noktalarının yani kullanıma gelinceye kadar zayıf noktaların hangi bölgelerde olduğunun

belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda İstanbul ilinde 2017 yılında uygun kaynaktan, uygun arıtma sisteminden, düzenli ve güvenli şebeke hattından tüketim noktasına sağlıklı suyun ulaştırılması için yapılan analiz sonuçlarının takibi ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, İstanbul ili içme suyu kullanıma uygun olarak belirlenirse bu durumun idamesi ve geliştirilmesi için neler yapılabileceği; uygun olmadığı belirlenirse bu durumun nedenleri, sorun olan bölgelere özel çözüm önerilerine yönelik yeni proje ve araştırmalar planlanması ikincil amaçlar olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen bulguların İstanbul ilinde kullanılan suların güvenilirliğini, varsa sorunlarını ve bunların hangi bölgelerde olduğunu ortaya koyacağını; oldukça önemli bir halk sağlığı konusuna yeni bir bakış açısı getireceğini, kurumsal bir farkındalık yaratacağını ve yeni projelere ufuk açacağını düşünmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

Çevre, organizma, toplum, madde veya enerjiyi etkileyen dış koşulların toplamıdır. Çevre sözcüğü 1970’li yıllara kadar “ortam” ya da “bulunulan yerin çevresi” gibi anlamlara gelirken daha sonra insan yaşamını etkileyen doğal ve yapay öğelerin tümü anlamına gelmeye başlamıştır. Genel bir tanım ile çevre “İnsan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da uzunca bir süre içinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır” şeklinde tanımlanmıştır. (11)

2.1. Çevre ve Sağlık ilişkisi

Sağlığı etkileyen faktörler kişiye ve çevreye ait faktörler olmak üzere iki gruba ayrılır.

Kişiyeye ait:

- a) Genetik yapı; onun çevresel etmenlerden nasıl etkileneceğini belirleyen en önemli faktördür.
- b) Yaş
- c) Cinsiyet
- d) Irk
- e) Hormonal faktörler
- f) Beslenme Alışkanlıkları
- g) Aktivite

Çevreye ait :

- a) Fizik çevre
- b) Biyolojik çevre
- c) Sosyal çevre

2.2. Çevrenin Sağlık Açısından Önemi

DSÖ tarafından 2017 yılında yayınlanan “Bulaşıcı Olmayan Hastalıklarda Çok Sektörlü Eylem Planı”’nda bahsi geçen Çevresel Hastalık Yükü Tahmini raporunda, küresel hastalık yükünün %24’ünün, ölümlerin ise %23’ünün çevresel etkenler aracılığıyla meydana geldiği tahmin edilmiştir. Gelişmemiş ülkelerde ishalleri hastalıklar nedeniyle meydana gelen 1,5 milyon ölümün su, sanitasyon ve hijyen gibi çevresel etmenlerdeki yetersizlikler nedeniyle gerçekleştiği belirtilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise alt solunum yolu enfeksiyonlarının %42’si ve üst solunum yolu enfeksiyonlarının %24’ünü oluşturan yıllık 1,5 milyondan fazla ölümün çevresel etkenlerce oluşturulduğu tahmin edilmektedir. (13)

2.3. Çevre Sağlığı Nedir?

Çevre Sağlığı: DSÖ çevre sağlığını; "İnsanın içinde yaşadığı çevresinde bulunan ve sağlığa zararlı etkiler yapan ya da yapabilme durumunda olan tüm koşulların düzeltilmesi işidir" olarak tanımlamaktadır. (WHO,2012)

Çevre sağlığının amacı: Sağlığı doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen çevredeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenleri yok etmek veya birey ve toplumun bunlardan etkilenmesini önleyerek sağlıklı bir çevre oluşturmaktır. (13)

Türkiye’ de Çevre Sağlığı İle İlgili Kuruluşlar: Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Yerel yönetimler (belediyeler), Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tarım Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, TÜBİTAK, Üniversiteler, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, İller Bankası, İl Özel İdareleri, Diğer İlgili Kurum ve Kuruluşlar(13)

2.4. Suyun Önemi

Tarih boyunca insanlar nehir veya göllerin yakınındaki bölgelere yerleşmiş ve şehirleri buralara kurmuştur. Birçok durumda akıntılar temiz suyu getirip kirliliği götürmüştür. Şehir büyüdükçe, temiz suya ve kirli suyu boşaltmaya genel ihtiyaç da onunla birlikte artmıştır. Orta Çağlarda, şehirlerden geçen birçok Avrupa nehri, doğal bir kanalizasyon sistemi vazifesi görmüştü. 18. yüzyılda başlayan sanayileşmeyi takiben, nehirlere aynı zamanda sanayinin

atıkları da karışmaya başladı. Kuyusu olmayanlar suyu nehirden almak zorundaydı. Her gün nehirlerden evlere su taşınırdı.(23)

Sokaklardan akan lağım suları ve yüksek nüfus yoğunluğu, hastalıkların çok hızlı yayılmasına neden oluyor ve şehir üzerinde hem nüfus hem de ekonomi açısından yıkıcı etkiler yaratıyordu. Sağlıklı bir şehir, ekonomik zenginlik için sağlıklı bireylerden oluşan şehir demektir. Dolayısıyla su dağıtım sistemine yatırım yapmak, sadece insan sağlığı için değil bir şehrin ekonomisinin de iyi olmasını etkileyen temel öğelerden bir tanesiydi. Böylece su taşımak için harcanan vakti boşa çıkacak ve işgücünde hastalık sebebiyle yaşanan kaybın da önüne geçilmiş olacaktı.(23)

Bugün, temiz suya ve sanitoryona erişimin önemi, en somut şekliyle ‘‘ Su ve sanitoryonun herkes için ulaşılabilir ve sürdürülebilir yönetimi’’ içinde Birleşmiş Milletler’in Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine dahil edilmiştir. (23)

Altyapı yatırımlarına ve teknolojik gelişmelere rağmen, şehrin suyunu yönetmek (hem gelen hem de giden suyu) önceki gibi karmaşık bir görev olmaya devam etse de şimdi de farklı zorluklar da söz konusudur. Özellikle İstanbul gibi kalabalık şehirlerde daha fazla insan daha fazla suya ihtiyaç duyuyor ve kullanıyor. Bugün Avrupa nüfusunun dörtte üçü şehirlerde ve kentsel alanlarda yaşıyor. Bu şehirlerin bazılarının milyonluk nüfusu küçük bir alanda yaşıyor. Geçmişte bir şehrin büyüklüğünü civarda su kaynaklarının olması belirliyordu. Atina, İstanbul ve Paris dahil Avrupa’daki pek çok şehir şu an bazen 100-200 km uzaklıktaki su kaynaklarına bağımlı. Suyun bu şekilde yer değiştirmesinin o nehir veya göle bağımlı ekosistemler üzerinde olumsuz etkileri olabiliyor. (23)

2.5. Su Güvenliği

1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve 663 Sayılı Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname gereğince içme-kullanma suyu, ambalajlı sular, kaplıca suları, yüzme havuzları ve yüzme suları ile ilgili denetleme ve izleme çalışmaları Çevre Sağlığı Daire Başkanlığınca yürütülmektedir. Bu kapsamda ilgili mevzuat gereği sahada numune alımları yapılarak laboratuvara gönderilmekte laboratuvardan çıkan analiz sonuçları takip edilmektedir. Tüm bu süreç Çevre Sağlığı Bilgi Yönetim Sisteminde (ÇSBYS) elektronik ortamda izlenmekte ve değerlendirilmektedir.İçme kullanma sularının izlenmesi ve denetimi çalışmaları AB içme suyu direktifi (98/83/EC) doğrultusunda uyumlaştırılan ‘‘İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik’’ (4) göre yürütülmektedir.

2.5.1. İçme ve Kullanma Suyu

Genel olarak içme, yemek yapma, temizlik ve diğer evsel amaçlar ile gıda maddelerinin ve diğer insani tüketim amaçlı ürünlerin hazırlanması, işlenmesi, saklanması ve pazarlanması amacıyla kullanılan, orjinine bakılmaksızın, orijinal haliyle ya da arıtılmış olarak ister kaynağından isterse dağıtım ağından temin edilen ve ***İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliği***'nde belirtilen parametre değerlerini sağlayan ve ticari amaçlı satışa arz edilmeyen sulardır. Yani musluktan akan sudur. (33)

İçme ve kullanma suyunun tüketiciye temiz ve güvenli bir şekilde ulaştırılmasından yerel idareler sorumludur. Sağlık Bakanlığı olarak tüketime verilen içme ve kullanma sularının temiz, sağlıklı ve güvenli olup olmadığı düzenli yapılan izleme çalışmaları ile takip edilmektedir. (33)

Yerel idareler tarafından şebekeler aracılığı ile tüketime sunulan içme ve kullanma sularının düzenli analizlerinin yaptırılması ve dezenfeksiyonunun sağlanması gereklidir. Suyun kesintisiz bir şekilde klorlanarak tüketime verilmesi halk sağlığının korunması açısından önemlidir. Ancak su sistemlerinde ortaya çıkan arızalar, bakım ve onarım çalışmaları, bazen de su yetersizliği nedeni ile zaman zaman mecburi su kesintileri olabilmektedir. Bu durumda kaynağı bilinmeyen sular kesinlikle kullanılmamalıdır. (33)

2.6. Su Kalitesi İzleme Çalışmaları

İçme ve kullanma sularının sağlıklı ve kaliteli bir şekilde kullanıma sunulması için sürekli izlenmesi gerekmektedir. Suyun kaynaklarında meydana gelen kirlenmeler, su kaynağının etkin kullanımı için belirli bir kalitede olmasını engelleyen faktörlerdir. Kirlilik faktörlerini belirleyebilmek, kirliliğin boyutlarını kestirebilmek ve önlemler alabilmek için yapılacak en önemli ve ilk aşama, suyun kirleticiler bakımından izlenmesidir. İzlemenin çevre politikalarının geliştirilmesinde, uygulanmasında ve değerlendirilmesindeki rolü oldukça önemlidir.(20)

T.C. Sağlık Bakanlığı' nın 2009 yılında Brüksel'de AB su sektörü ile ilgili olarak çevre konusunda mevzuat çalışmaları yapılması konusu hız kazanmıştır. Özellikle 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'nin uyumlaştırılması ülkemizin AB üyelik sürecinde önem arz etmektedir. (35)

23 Ekim 2000 tarihinde yürürlüğe giren SÇD'nin amacı, yerüstü ve yeraltı sularının, geçiş sularının ve kıyı sularının korunması için bir çerçeve oluşturmaktır. Direktifin başlıca ilkesi, tüm Avrupa sularının en geç 2015 yılı itibarıyla iyi duruma getirilmesidir. SÇD'de izlemeye

yönelik “üye devletler; her bir nehir havzası bölgesi içinde su kalitesinin tutarlı ve kapsamlı bir genel görünüşünü elde etmek için; su statüsünün izlenmesi amacıyla programlar hazırlayacaklardır” hükmü getirilmiştir. (22)

Ülkemizde su kalitesi izlenmesine yönelik çeşitli bakanlıkların yasal uygulamaları ve yaptırımları bulunmaktadır. Su kalitesi izleme çalışmaları, çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından ulusal ve uluslararası sorumluluklar kapsamında yürütülmektedir. Çalışmalar birbirinden bağımsız olup, henüz entegre bir kirlilik izleme stratejisi uygulanmamaktadır. (22)

2.6.1. İzleme Çalışması Yürüten Bakanlıklar:

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

- Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı
- Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı
- Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı

Orman ve Su İşleri Bakanlığı

- Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Sağlık Bakanlığı

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

2.7. İçme ve Kullanma Suyu nedir?

Ülkemizde içme ve kullanma suyu; insanların günlük faaliyetlerinde içme, yıkanma, temizlik ve bu gibi ihtiyaçları için kullandıkları, muhtevasında bulunması gereken özellikleri TSE 266 ile belirlenmiş olan sulardır. İçme suyunda hastalık yapıcı hiçbir mikroorganizma bulunmamalı; klorür, sülfat, çinko, nitrit, kurşun gibi kimyasal maddeler belirlenen miktardan fazla olmamalı; renk, bulanıklılık, pH istenen özelliklerde ve aralıklarda olmalıdır .(6)

Susuz hayat mümkün değildir. İçme ve kullanma sularının sürekli ve güvenli bir biçimde tüketime sunulması günümüzde büyük önem taşımaktadır. Yeryüzündeki sular da birbiriyle bağlantılı olduğundan herhangi bir bölgedeki kirlilik ekosistemdeki etkileşim aracılığıyla başka bir bölgeye de taşınmaktadır. Bu nedenle kullanıldıktan sonra atıksu adını alan su, birikinti ve kirlilik etkeni olmayacak, içme ve kullanma sularını kirliletmeyecek biçimde çevreden uzaklaştırılması gerekmektedir. İçme ve kullanma suyunun kalitesindeki bozulmalar çeşitli hastalıklara yol açabilmektedir. Bu yüzden içme suyunun belirli özelliklere sahip olması gerekir. (6)

Bu özellikleri kısaca şöyle özetlenebilir:

- Hastalık yapıcı mikroorganizmalar içermemelidir.
- Kokusuz, renksiz, berrak ve içimi hoş olmalıdır.
- Sularda fenoller, yağlar gibi suya kötü koku ve tat veren maddeler bulunmamalıdır.
- Yeterli derecede yumuşak olmalıdır.
- Ne aşındırıcı olmalı, ne de taş yapmalıdır.
- Hidrojen sülfür, demir ve mangan gibi elementleri ihtiva etmemelidir.
- Suda sağlığa zararlı kimyasal maddeler bulunmamalıdır.
- Sular kullanma maksatlarına uygun olmalıdır.

İçilebilir suyun özellikleri üç grup altında toplanmaktadır:

1. Fiziksel özellikler: Renk, koku, sıcaklık vb.

2.Kimyasal özellikler: Sertlik derecesi, organik ve inorganik içerikler, pH ve zehirli bileşikler

3. Biyolojik özellikler: Bakteriler, virüsler, parazitler vb. (32)

Bazı sularda yüksek düzeylerde bulunması halinde sağlık için tehlikeli olabilecek pek çok kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik kirlleticiler içerebilmektedir. Kurşun, arsenik, benzen gibi maddeler kimyasal kirleticilerdendir. Bunun yanında baryum, nitrat, florür, radyoaktif maddeler, amonyum, klorür gibi maddeler sınır değerlerinin üzerinde sağlığa olumsuz etkileri olan maddelerdir.

Pek çok bulaşıcı hastalık, kirli su vasıtasıyla insanlara geçebilmektedir. Fakat suyun önemi ve sebep olabildiği hastalıklar ancak son 150 yılda anlaşılmaya başlanmıştır. DSÖ

gelişen ülkelerdeki hastalıkların % 80'inin su ile ilişkili olduğunu tahmin etmektedir. Günümüzde geri kalmış ülkelerde bebek ölümlerinin önemli bir nedeni su yetersizliğine bağlı ya da su ile bulaşan hastalıklar sonucu gerçekleşen ölümlerdir. Bu yüzden su hijyeni, halk sağlığı açısından çok büyük önem arz etmektedir. İçme ve kullanma suyu kaynaklarının hastalık yapıcı mikroorganizmalarla kirlenmesi halk sağlığını doğrudan tehdit etmektedir. Kolera mikrobı, Hepatit A virüsü ve mikroskobik parazitlerden tifo, dizanteri mikrobı gibi bakterilerin yanı sıra, çeşitli virüsler ve parazitler su kaynaklarla bulaşabilir ve pek çok salgın hastalığa neden olabilirler. Özellikle, göl ve akarsu gibi yüzey sularında bulunan parazitler sağlıklı yetişkinlerde de hastalığa yol açabilmektedir. Ancak bağışıklık sistemi zayıflamış kişilerde çok daha ciddi hastalıklara, hatta ölümlere neden olabilmektedir. (21)

Hayatın kaynağı olan su ne yazık ki, su kaynaklarının kirlenmesi ve arıtılmadan kullanılması yüzünden halk sağlığını tehdit edebiliyor. Yaşam için gerekli olan su, temiz ve sağlıklı olarak tüketildiğinde yararlıdır. Su kaynaklarında hastalıkların kontrol altında tutulması, kaynaktan başlayarak musluklarımıza ulaşınca kadar pek çok aşamada gerekli tedbirlerin alınması ile mümkündür.(21)

2.8. İçme ve Kullanma Sularının Sağlık Açısından Nitelikleri

Hangi kaynaktan elde edilirse edilsin herhangi bir sudan içme veya kullanım suyu olarak yararlanabilmek için fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik niteliklerinin sağlık açısından belli standartları taşıması gerekmektedir. İçme ve kullanma suyun fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik nitelikleri ile ilgili standartları Tablo.1. de belirtilmektedir.(16)

Tablo.1. İçme ve Kullanma Sularının Fiziksel Niteliklerinin Standartları

Nitelik	Standart	Etkiler
Bulanıklık	Berrak	Organik ve İnorganik maddeler ile bulanıklık
Renk	Renksiz	Endüstriyel atıklar ile “siyah”, organik maddeler ile “sarı”, Demir ile “kırmızı” renk
Koku	Kokusuz	Ot, balık, endüstri atıkları ile kötü koku oluşumu
Sıcaklık	4-12 °C	Isı artışı ile mikroorganizmaların üremesinin kolaylaşması

Radyoaktivite	Alfa aktivite = 0.1 Bq/lt β beta aktivite = 1 Bq/lt	Radyoaktif patlamalar sonucunda oluşan serpintiler ile
---------------	---	--

İçme ve kullanma sularının sağlık açısından uygun olabilmesi için suyun kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik niteliklerinin belli standartlarda bulunması gereklidir. Kimyasal nitelikler açısından insan sağlığı için gerekli olan veya doğal olarak suda bulunabilen parametreler; Oksijen, Karbondioksit, İyot, Flor, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum klorür vb. dir. Amonyak, Nitrat, Nitrit, Cıva, Kurşun, Arsenik, Deterjanlar, Pestisitler, Gübre vb.gibi maddeler içme ve kullanma sularında olmaması gereken zararlı maddelerdir.

Normal şartlarda suda bulunmaması gereken maddelerden olan nitrat, nitrit ve klorür gibi maddeler organik maddelerin parçalanma ürünleri olup; içme ve kullanma sularında görülmesi suyun organik maddeler ile kirlendiğinin göstergesidir. (32)

Önemli bazı kimyasal maddelerin standartları ve bu maddelerin fazlalığında veya eksikliğinde ortaya çıkabilecek durumlar Tablo.2’ de özet olarak verilmiştir. (32)

Tablo.2. İçme Ve Kullanma Sularındaki Kimyasal Maddelerin Standartları

Madde	Standart Miktar	Etkiler
Oksijen	6-12 mg/lt	Fazlalığı organik maddeler ile kirlenme Eksikliği “Agressivite” özelliği
Karbon Dioksit	15-18 mg/lt	Fazlalığı “Agressivite” özelliği
İyot	10-20 gama /lt	Eksikliği “Endemik Guatr”
Flor	0.5-1.5 mg/lt	Fazlalığı “Florozis” Eksikliği “Diş çürükleri”
Kalsiyum	75-200 mg/lt	Fazlalığı “Su sertliği”
Magnezyum	50-180 mg/lt	Fazlalığı “Su sertliği”
Klorür	200-600 mg/lt	Fazlalığı özellikle idrar ile kirlenme göstergesi
Nitrat	20-45 mg/lt	Fazlalığı organik maddeler ile kirlenme göstergesi
Nitrit	3-5 mg/lt	Fazlalığı organik maddeler ile kirlenme göstergesi

Oksijen suya topraktan ve havadan karışır ve normal şartlarda olması gereken miktarı 6-12 mg/lt. dir. Oksijen suda organik maddeler tarafından kullanılmakta olup; birdenbire miktarında meydana gelen düşüş, sularda mikroorganizmalar ile oluşan bir kirlenmeyi düşündürmektedir. Oksijen miktarının artması ise suda agresivite denen aşındırıcı bir etki ortaya çıkmaktadır. (32)

Suya toprak havasından geçen Karbondioksit tde suda doğal olarak bulunan parametrelerden bir tanesidir. Suda olması gereken miktar 15-18 mg/lt. dir. Karbondioksit miktarı fazla olan sularagresiv etkiye sahiptir.(32)

Sularda bulunan flor miktarı 0.5-1.5 mg/lt. arasındadır. 1.5 mg.ın üstünde olan suların içilmesi durumunda florozis denen diş ve kemiklerde kahverengi lekeler ile karakterize bir patoloji oluşmaktadır. 0.5 mg/lt. nin altındaki suların içilmesi durumunda ise özellikle gelişme çağında diş çürükleri ortaya çıkmaktadır. (32)

Kalsiyum ve magnezyum içme ve kullanma sularında normal şartlarda bulunmaktadır.Ancak bu maddelerin karbonat asidi veya sabit asitler (sulfat, klorür, nitrat asitleri) ile yapmış olduğu tuzların suda çözünmesi sonucunda “su sertliği” oluşmaktadır. Sertlik Geçici ve Kalıcı sertlik olmak üzere iki şekildedir. (32)

Geçici Sertlik: Kalsiyum ve magnezyum gibi maddelerin karbonat asidi ile yaptığı tuzların suda çözünmesi sonucu oluşan sertliktir ve suyun kaynatılması ile giderilebilir. (32)

Kalıcı Sertlik: Kalsiyum ve magnezyum gibi maddelerin sabit asitler (sulfat, klorür, nitrat asitleri) ile yaptığı tuzların suda çözünmesi ile oluşan sertliktir kibu tip sertliğin giderilmesi için daha farklı işlemler gerekmektedir. (32)

Sertlik düzeyleri:

- Tatlı su (0-7 sertlik derecesi)
- Yumuşak su (7-14 sertlik derecesi)
- Orta sert su (14-28 sertlik derecesi)
- Sert su (28 ve üzeri sertlik derecesi)

Sert sularda temizlik maddeleri köpürmez. Bu nedenle daha fazla temizlik maddesi kullanma ihtiyacı oluşur. (32)

İnsan sağığı açısından kalsiyum oranlarının yüksek olması böbreklerde taş oluşumuna sebep olduğu bilinmek ile beraber böbrek taşı oluşumu genetik, sosyal, iklim ve bunun gibi bir çok faktöre bağılı olduğundan sadece kalsiyumla ilişkilendirilmesi zordur. Suların sertlik derecesinin yüksekliğinin kalp damak hastalıkları üzerinde de etkisi olduğu yönünde yapılan çalışmalar vardır.(44)

Suda normal şartlarda bulunmaması gerekli olan toksik kimyasal maddelere ilişkin suda bulunabilecek maksimum miktarlar Tablo. 3 de verilmektedir. (31)

Tablo.3. İçme ve Kullanma Sularında Toksik Madde Miktarları

Toksik Madde	Müsaade Edilen Maksimum Miktar
Cıva	0.001 mg/lt.
Arsenik	0.05 mg/lt.
Kadmiyum	0.01 mg/lt
Siyanid	0.05 mg/lt
Kurşun	0.10 mg/lt
Selenyum	0.01 mg/lt
Deterjanlar	1.00 mg/lt
Fenollu Bileşikler	0.002 mg/lt

Cıva, arsenik, kadmiyum, siyanid, kurşun, selenyum, deterjanlar, fenollu bileşikler normal şartlarda suda bulunmaması gereken maddelerdir. Bu tip maddeler toksik maddeler olup; içme ve kullanma sularında Tablo. 3 de verilen maksimum miktarlara kadar bulunmalarına müsaade edilmektedir. Bu miktarlarının üstündeki değerlere sahip içme ve kullanma suları sağılık açısından tehdit oluşturduğundan kesinlikle kullanılmamalıdır. (23)

2.9. İçme ve Kullanma Suları İle İlişkili Hastalıklar

DSÖ tarafından açıklanan su ile ilişkili hastalıkların dünyadaki durumu ve içme ve kullanma suları ile ilişkili hastalıklar Tablo.4 ve Tablo.5 de verilmiştir. (WHO, 2000)

Tablo.4. İçme ve Kullanma Suları İle İlişkili Hastalıklar (WHO, 2000)

Hastalık Grubu	Hastalıklar (Etkenler)
Hastalık etkeninin suya karışması ile oluşan hastalıklar	* Tifo (s.typhii) * Paratifo (S.paratyphii)

	* Kolera (V.cholera) * Enfeksiyöz Hepatit (Hepatit A Virusu) * Basilli Dizanteri (Shigella Bakterileri) * Amipli Dizanteri (E.hystolitica)
Suyun yetersizliği sonucu oluşan hastalıklar	* Askariyazis (A.lumbricoides) * Uyuz (Scabies) * Trahom (C.trachomatis) * Basilli Dizanteri (Shigella Bakterileri) * İmpetigo (S.pyogenes, S. aureus) * Konjonktivit (Mastadenovirus)
Suda yaşayan canlılar yolu ile oluşan hastalıklar	* Salmonellozis (Midyelerde salmonella bakterileri) * Şistozomiyazis (Salyangozlarda şistozoma yumurtaları)
Su ile ilişkili vektörler ile oluşan hastalıklar	* Sıtma (Plasmodiumlar) * Sarı Yangı * Onkoserkaziozis

Hastalık etkeninin suya karışması ile oluşan hastalıklar;

Ilıman ve sıcak iklimlerde suların insan ve hayvan dışkıları ile kirlendiği durumlarda sularda bol miktarda mikroorganizma bulunur. Aynı şebekeden su kullanan insanların enfekte olmaları sonucunda salgınlar çıkar. (32)

Suyun yetersizliği sonucu oluşan hastalıklar;

Suyu çok az olan bölgelerde kişisel hijyene dikkat etmek zorlaşır. Vücudun, yiyecek ve içeceklerin, giysilerin, günlük hayatta kullanılan malzemelerin temizliğinin yapılması hastalık yayılma olasılığı artar. Bu hastalıkların önlenebilirliği, kullanılan su miktarının artırılması ile mümkündür.(32)

Suda yaşayan canlılar yolu ile oluşan hastalıklar;

Bazı parazit yumurtaları suda yaşayan omurgasız canlılarda (ör: salyangoz) yerleşir ve gelişir. Olgunlaşan larvalar suya dökülür. Bu suların tüketilmesi sonucunda enfeksiyonlar

gelişir. Şistosomiyazis bu grubun tipik bir örneğidir. Ayrıca midye, salyangoz gibi deniz canlılarının yenmesi sonucu da gıda zehirlenmeleri ile karşılaşmaktadır. (32)

Su ile ilişkili vektörler ile oluşan Hastalıklar;

Vektörlüğünü sivrisineklerin yaptığı Sıtma bu gruba girer. Bu sorun durgun su birikintilerinin ortadan kaldırılması ve suyun açıkta değil kapalı şebeke sistemi ile taşınması, kanalizasyonların kapalı sistem ile oluşturulması ile önlenabilir. (32)

Tablo.5. Su İle İlişkili Hastalıkların Dünyadaki Durumu(WHO, 2006)

Hastalık	Hasta Sayısı	Ölüm Sayısı	Riskli Kişi
Kolera	400 Bin	30-40 Bin	?
Tifo ve Paratifo	1 Milyon	25 Bin	?
İshalli Hastalıklar	1.5 Milyar	4 Milyon	2 Milyar
Poliomyelit	204 Bin	25 Bin	?
Askariyazis	1 Milyar	20 Bin	?
Trahom	6-9 Milyon		500 Milyon
Şistozomiyazis	200 Milyon	200 Bin	600 Milyon
Sıtma	267 Milyon	1-2 Milyon	2.1 Milyar
Onkoserkiyazis	18 Milyon	20-50 Bin	85-90 Milyon
Afrika Uyku Hastalığı	200 Bin		50 Milyon

Su ile bulaşabilen hastalıkların en önemlileri hastalık etkeninin direk suya bulaşması ve bu suların tüketilmesi sonucu görülen hastalıklardır. Normal şartlarda hastalık etkenlerinin içme ve kullanma sularında kesinlikle olmaması gerekir. Özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde alt yapı yetersizliği sebebiyle su ile bulaşan hastalıklara daha çok rastlanmaktadır. (53)

Suyun bakteriyolojik analizleri yapılırken spesifik hastalık etkenleri aranmaz. Hastalık durumlarında yapılan analizler bağırsakta normal flora bakterileri olan koliform organizmaların suda aranması esasına dayanmaktadır. DSÖ tarafından öngörülen İçme ve kullanma sularının bakteriyolojik standartları Tablo.6.' da verilmiştir. (WHO,2006)

Tablo.6. İçme ve Kullanma Sularının Bakteriyolojik Standartları

Suyun Cinsi	Total Koliform Bakteri Sayısı (100 mlt'de)	Fekal Koliform Bakteri Sayısı (100 mlt'de)
Şebeke Sistemi ile dağıtılan sular		
Dezenfekte edilen şebeke sistemi suları	0 / 100 mlt	0 / 100 mlt
Dezenfekte edilmeyen şebeke sistemi sular	3 / 100 mlt	0 / 100 mlt
Şebeke Sistemi ile dağıtılmayan sular	10 / 100 mlt	0 / 100 mlt
Şişelenmiş içme suları	0 / 100 mlt	0 / 100 mlt
Acil ihtiyaçlar için kullanılan sular	0 / 100 mlt	0 / 100 mlt

İçme ve kullanma sularının bakteriyolojik standartları, ülkemizde TSE 266 belirlenen standartlardır. (44)

2.10. İçme ve Kullanma Sularının Bakteriyolojik Analizleri

İçme ve kullanma sularının bakteriyolojik analizi barsağın normal flora bakterileri olan koliform organizmaların aranması prensibine dayanmaktadır. Suların bakteriyolojik analizlerinin yapılması sağlık açısından büyük önem taşımaktadır. İçme ve kullanma sularından bakteriyolojik su örneği alınmasındaki aşamalar aşağıda sıralanmıştır.

- Analiz yapılacak su örnekleri 250 cc'lik steril şişelere alınır.
- Şişeler 180 C Pasteur fırınında 1 saat veya 120 C Otoklav'da 15 dakika sterilize edilirler.
- Klor ile dezenfekte edilen sulardan örnek alınacak ise su örneği şişesi 1-2 damla Sodyum-Tiyo sülfat ile çalkalanmalıdır.
- Bakteriyolojik su örneği steril şişelere steril şartlar altında alınmalıdır.

Bakteriyolojik analizler için su örneği alınma şekli çeşmeden ve akarsudan alındığına göre değişmektedir.(34)

Çeşme'den Bakteriyolojik Su Örneği Alınması :

Bir çeşmeden bakteriyolojik su örneği alınırken önce numune alınacak çeşmenin ağzı ve örnek alınacak şişenin ağzı da 1s ile (alkollü pamuk yakılarak) temizlendikten sonra şişe çeşmeden doldurulur.Şişenin ağzı tekrar alkollü pamuk ile alevden geçirilerek pamuk veya mantar ile kapatılır. (34)

Akarsu'dan Bakteriyolojik Su Örneği alınması :

Örnek alınacak şişesinin ağzı açıldıktan sonra alkollü pamuk ile alevden geçirilerek temizlenir. Daha sonra şişenin ağzı akarsuyun akış istikametinin ters yönüne doğru suya daldırılarak su şişeye alınır. Su alındıktan sonra tekrar şişenin ağzı alkollü pamuk ile alevden geçirilerek temizlenir ve pamuk veya mantar ile kapatılır.

Örnek alındıktan en geç 6 saat içinde analizin yapılacağı laboratuvara gönderilmelidir. Eğer bu süre içinde gönderilmesi mümkün değilse örnek buz içinde bekletilmeli ve en geç 48 saat içinde laboratuvara gönderilmelidir. (34)

DSÖ tarafından yerleşim yerlerine göre bakteriyolojik su örneği alınma periyodları ve alınması gerekli örnek sayıları Tablo. 7. 'de yer almaktadır. (WHO,2006)

Tablo.7. Yerleşim Yerlerinde Bakteriyolojik Su Örneği Alınma Periyodları

Nüfus Miktarı	Örnekler arası maksimum süre (gün)	Alınması gerekli minimum örnek sayısı
20.000'den az	30 gün	5000 nüfusa 1 örnek
20.000-50.000	15 gün	5000 nüfusa 1 örnek
50.000-100.000	4 gün	5000 nüfusa 1 örnek
100.000'den fazla	1 gün	10000 nüfusa 1 örnek

Türkiye' de içme ve kullanma suları analizleri (Kimyasal, Fiziksel ve Mikrobiyolojik parametreler) için su örneği alma periyodları, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğin eklerinde yer alan periyotlara göre belirlenir.

2.11. İçme Ve Kullanma Sularının Arıtılması

İçme ve kullanma sularının sağlık yönünden uygun olabilmesi için suyun fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik niteliklerinin belli standartlarda olması gereklidir. Günümüzde bu niteliklerin hepsine sahip su kaynağının bulunması zordur.Suyun bu niteliklere sahip olması için bir takım işlemlerden geçirilmesi gerekmektedir. Bunlardan bir tanesi arıtmadır.

Arıtma, “ham su içerisinde bulunan asılı maddeleri ve mikroorganizmaları ortadan kaldırmak için yapılan işlemlerin tümü” dür. Suların arıtılması ön arıtma ve esas arıtma olmak üzere iki aşama halinde gerçekleştirilmektedir. Ön arıtma safhası kaba süzme, sedimentasyon, havalandırma ve koagülasyon aşamalarından oluşmaktadır. Ön arıtma ile sudaki asılı maddeler tamamen ortadan kaldırıldığı halde su içinde bulunan mikroorganizmalar yok edilemez. Küçük çaplı asılı maddeler ve mikroorganizmalar ancak esas arıtma safhasından sonra yok edilebilirler. Esas arıtma safhası, filtrasyon ve dezenfeksiyon aşamalarından oluşmaktadır. Suların arıtılma kademeleri, yapılan işlemler ve amaçlar Tablo.8. ‘ de özet olarak verilmiştir. (6)

Tablo.8. İçme Ve Kullanma Sularının Arıtılma Kademeleri

Kademe	Yapılan İşlem	Amaç
Kaba Süzme	Suyun ızgara ve kalburlardan geçirilmesi	Su içinde bulunan büyük çaplı kaba maddelerin tutulması
Sedimentasyon	Suyun 1-8 saat süre ile durultma havuzlarında bekletilmesi	Suda bulanıklık oluşturan küçük çaplı maddelerin çöktürülmesi
Havalandırma	Suyun 7-8 saat süre ile geniş havuzlarda bekletilmesi	Suyun Oksijene doyması ile tat ve kokusunun düzeltilmesi
Koagülasyon	Suya Şap vb. maddeler katılarak 10 saat süre ile havuzlarda bekletilmesi	Suda bulunan küçük çaplı asılı koloidal maddelerin çöktürülmesi
Filtrasyon	Suyun çakıl-kum filtrelerden geçirilmesi	Sudaki asılı maddelerin ve kısmen mikroorganizmaların yok edilmesi
Dezenfeksiyon	Suyun fiziksel ve kimyasal yöntemlerle dezenfeksiyonu	Sudaki tüm mikroorganizmaların yok edilmesi

Suyun arıtılma kademelerinden kaba süzme, sedimentasyon, havalandırma, koagülasyon ve filtrasyon aşamalarında sudaki mikroorganizmaların ancak % 95-99.5’u yok edilmektedir. Sudaki tüm mikroorganizmaların ortadan kaldırılması için suyun mutlaka uygun bir dezenfektan madde ile dezenfeksiyonu ile mümkün olmaktadır. Su dezenfeksiyonu, “*suda bulunabilen ve hastalık yapabilme özelliği bulunan (patojen) tüm mikroorganizmaların yok edilmesi*” şeklinde tanımlanmaktadır. (17)

2.12. Su Dezenfeksiyonu Metotları

2.12.1. Fiziksel Metotlar:

Kaynatmak : Su 100 C°de 10 dakika kaynatılır. Bu şekilde tüm mikroorganizmalar yok edilir. Etkili bir dezenfeksiyon sağlanır ancak ekonomik açıdan pahalı bir yöntemdir. Ayrıca kaynatma sonucunda suda tad ve kokusunda değişiklik olması da dezavantajdır.

Ultraviyole Işınlama:200-300 nanometre dalga boyunda ultraviyole ışınlama ile sudaki tüm mikroorganizmalar tahrip edilmektedir. Pahalı bir yöntemdir. Ayrıca ultraviyole ışınlama, kalınlığı 7 cm°lik bir su tabakasına etkili olmaktadır.

Basınçlı Isı :0.7-1 Kg basınç altında 105-120 C ısıda uygulanmaktadır. Çok pahalı bir yöntem olduğundan kullanımı yaygın değildir. (16)

2.12.2. Kimyasal Metotlar

Bazı kimyasal maddeler ile yapılan dezenfeksiyon yöntemidir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

Klor: Klor ile dezenfeksiyon ucuz, kullanımı kolay ve yaygındır. Gaz halinde “klorinatör” denen bir alet ile veya “klor tabletleri” şeklinde suya katılarak kullanılmaktadır. Klor’un sudaki dezenfektan etkisi 30 dakika içinde ortaya çıkmaktadır. 1 lt. suyun klor gereksinimi yaklaşık 1.7 mg. dır. Bu miktarın 1.2 mg°ı organik maddelerin gereksinimi içindir. Geri kalan 0.5 mg°ı ise suda devamlı olarak bulunması gereken “serbest bakiye klor” (free chlorine) dur. Klor ile dezenfeksiyondan sonra klor sudaki dezenfektan etkisinin devam edip etmediği sudaki serbest bakiye klor miktarı ile saptanmaktadır. Bu sebeple sularda bakiye klor ölçümü rutin olarak yapılır. Klorun dezenfektan etkisi suyun pH’ı yükseldikçe artar, suyun ısısı düştükçe azalır. Klor ile dezenfeksiyon suyun tad ve kokusunda bozukluk oluşturabilir.

Kireç Kaymağı :Kireç kaymağı%25 aktif klor ihtiva eder. Bu sebeple su dezenfeksiyonunda klor kadar etkili bir dezenfektan madde olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Kireç kaymağı toz halinde bulunur.Özellikle ülkemizde kırsal bölgelerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ferdi klorlama (Basit klorlama) :Öncelikle dezenfeksiyonda kullanılacak ana çözelti hazırlanır. Ana çözelti hazırlanırken aşağıdaki uygulamalardan bir tanesi kullanılır:

-1 lt suya 40 gr. kireç kaymağı koyulur.

- 1 lt. suya 250 cc çamaşır suyu koyulur.

- 1 lt. suya 15 gr.konsantre toz hipoklorit katılarak hazırlanır.

Her türlü hazırlanan çözelti iyice çalkalanıp eritildikten sonra 30 dakika bekletilir. Hazırlanan ana çözeltinin 3-4 damlası 1 lt. suyun dezenfeksiyonu için yeterli olmaktadır. Dezenfekte edilen su ancak 30 dakika sonra kullanılmalıdır.

Klor Dioksit :Klor Dioksit sıvı halde uygulanmaktadır. Klora göre bakterisid ve virüs etkisi daha fazladır. Suyun dezenfeksiyonunda etkili olmakla birlikte suyun renk, koku ve tadını da düzeltmektedir. Suyun klor ile dezenfeksiyonda ortaya çıkan ve kanserojen etkisi olduğu düşünülen trihalometanlar, klor dioksit ile dezenfeksiyonda suda oluşmaz. Ancak pahalı bir madde olduğundan günümüzde de gelişmiş ülkelerde kullanımı daha yaygındır.

Iyot :Suların dezenfeksiyonunda kullanımı çok yaygın değildir. Ancak zorunlu durumlarda tercih edilir. %2'lik tentürdiyotun 2 damlası 1 lt. suyu 30 dakikada dezenfekte etmektedir.

Potasyum Permanganat :Özellikle kırsal bölgelerde kullanılan bir dezenfektan maddedir. Sudaki dezenfektan etkisi düşüktür. Zorunlu durumlarda tercih edilir. 1 lt suyun dezenfeksiyonu için 500 mg. potasyum permanganat kullanılır. Fazla miktarda kullanıldığında suyun rengini olumsuz yönde etkiler. En önemli özelliği kolera vibriyonuna çok etkili bir madde olmasıdır.

Ozon : Ozon Klora göre çok daha etkili bir dezenfeksiyon sağlamaktadır. Özellikle sporlu bakterilere ve virüslere karşı güçlü bakterisid etkiye sahiptir. Ancak pahalı bir yöntem olduğundan gelişmiş ülkelerde kullanımı daha yaygındır. Aynı zamanda suyun koku ve tadını da düzeltmektedir. 1 ton su 400 mg ozon ile yaklaşık 4 dakika içinde dezenfekte edilebilmektedir. (20)

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma ‘‘İstanbul'da 2017 Yılı İçme ve Kullanma Sularının Değerlendirilmesi: İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü Çalışmaları’’ konu başlığı ile İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından 08.01.2019 tarihli ve 01 sayılı toplantıda kabul edilmiştir.

İstanbul İl Sağlık Müdürlüğünden 18/03/2019 tarih ve 16867222-604.01.01 sayılı yazı ile kurum izni alınmıştır.

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunu 29/03/2019 tarih ve 06 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş; 01/04/2019 tarih ve 470 sayılı yazı ile tarafımıza bildirilmiştir.

İstanbul ilinde 2017 yılında yapılan su analizlerinin sonuçları, İstanbul İl Sağlık Müdürlüğünden kurum izni ve çalışma için Etik Kurul Onayı alınarak 01 Ocak 2019- 30 Haziran 2019 tarihleri arasında elde edilmiş, tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanılarak analizleri yapılmış ve içme ve kullanma sularının halka güvenli bir şekilde ulaştırılması konusu araştırılmış ve sonuçların kabul edilebilirliği değerlendirilmiştir.

İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı koordinatörlüğünde; her yıl İSKİ Genel Müdürlüğü ile birlikte revize edilerek hazırlanan 2017 yılı Su Sanitasyon Programında yer alan numune takvimi doğrultusunda denetim izleme, kontrol izleme ve bakiye klor ölçümü amaçlı numuneler alınmış ve Halk Sağlığı Laboratuvarları tarafından analizleri yapılmıştır.

Her yıl, ortak paydaşlar ile o yıla ait ‘‘ Su Sanitasyonu Çalışma Usul ve Esasları Yıllık Programı’’ ve yıllık ‘‘ Faaliyet Planı ’’ oluşturulmaktadır. 2017 yılı için de İstanbul iline ait yıllık program ve faaliyet planı hazırlanmış ve bu programlar doğrultusunda çalışmalar yapılmıştır. 2017 yılı İstanbul şehir şebeke suyu Faaliyet Programının oluşturulması safhasında öncelikli olarak;

- İstanbul iline hangi şebeke suyu sistemlerinin su sağladığı,
- Şebeke suyu sistemlerinin su sağladığı yerler,
- Şebeke suyu sistemlerinin kullanıcı nüfusları,
- Şebeke suyu sistemlerinin günlük su üretim miktarları,
- Tüketilen su miktarına göre Kontrol İzlem sayılarının belirlenmesi,
- Tüketilen su miktarına göre Denetim İzleme sayılarının belirlenmesi,
- Şebeke suyu sistemini temsil edecek izleme nokta sayısının belirlenmesi çalışmaları yapılması ile tamamlanmıştır.

Bu çalışmada; 17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete yayınlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik kapsamında, İstanbul ilinde tüketime arz edilen şehir şebeke (içme-kullanma) sularından 2017 yılında kontrol izleme

amaçlı 9.369 adet, denetim izleme amaçlı 185 adet alınan su numunesi örneği ve yapılan 149.149 adet serbest bakiye klor ölçümü sonuçları materyal olarak kullanılmıştır.

39 İlçe Sağlık Müdürlükleri tarafından; ÇSBYS' de kayıtlı şebekeyi temsil edecek şekilde belirlenmiş izleme noktalarından günlük serbest bakiye klor ölçümleri ve Yıllık Faaliyet Planı doğrultusunda numune alınarak ÇSBYS'ye veri girişleri yapılmıştır. Alınan numuneler gerekli analizlerin yapılması amacıyla Halk Sağlığı Laboratuvarlarına götürülmüştür. Halk Sağlığı Laboratuvarları tarafından ÇSBYS'de numune kabulleri yapılarak analize başlamıştır. Analiz sonuçlarına ait veriler ÇSBYS'ye girilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler için alınan numunelerde tek kullanımlık vial kapaklı steril plastik şişe, kimyasal analizler için alınan numunelerde vial kapaklı plastik şişeler kullanılmıştır. Mikrobiyolojik analizler için alınan numuneler numune nakil kapları kullanılarak soğuk zincirde laboratuvara teslim edilmiştir.

Serbest bakiye klor ölçümlerinde; indikatör olarak o-tolidine solüsyonu ile renk skalasına sahip komparatör cihazı kullanılmıştır.

Çalışma retrospektif verilerin kullanıldığı tanımlayıcı bir çalışmadır. Veriler SPSS 21.0 paket programı ile değerlendirilmiş, istatistiksel analizlerde yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, T testi, Ki-kare, Mann-Whitney ve Shapiro-Wilk testi kullanılarak yorumlanmıştır.

İstatistiklerde % 95 güven aralığı ve anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

İstanbul İlinde 2017 yılında yapılan su ölçümlerinde kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerin normal dağılıma uygunluğu **Shapiro-Wilk testi** ile değerlendirilmiştir.

Normal dağılıma uymayan Amonyum, Clostridium perfringens (Sporlular dahil), Demir, Escherichia coli, İletkenlik ve Koliform Bakteri parametre sonuçları **Mann-Whitney U testi** uygulanarak Anadolu ve Avrupa yakası olarak karşılaştırılmıştır.

Normal dağılıma uyan Alüminyum ve pH ortalamalarının Anadolu ve Avrupa yakası karşılaştırmalarında **Student-T Testi** uygulanmıştır.

Analiz sonuçlarının uygun ve uygunsuz olarak mevsimler arasındaki farklılıklarının araştırılmasında **Ki Kare Testi** kullanılmış mevsimler arasında gözlenen uygunsuz numuneler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

3.1.İstanbul İlinde İçme ve Kullanma Sularının Analizleri

İstanbul ili su temin görevi; 23.11.1981 tarihli ve 17523 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun hükümleri çerçevesinde İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) tarafından yerine getirilmektedir. İstanbul ilinde Alibeyköy, Büyükçekmece, Darlık, Elmalı, İstıranca, Kazandere, Ömerli, Papuçdere, Sazlıdere, Terkos barajları ile Melen, Yeşilçay, Yeşilvadi regülatör havzalarında toplanan yüzeysel su, Büyükçekmece, Cumhuriyet, Elmalı, İkitelli, Kağıthane, Ömerli ve Taşoluk arıtma tesislerinde arıtılarak şebekeye verilmektedir. Şebeke toplam uzunluğu yaklaşık 18.821 km. dir. Günlük olarak ortalama 2.796.277 m³ su tüketime arz edilmektedir. (15)

İzleme ve denetim görevi; Şehir şebeke (içme-kullanma) sularının teknik ve hijyenik şartlara uygunluğu, kalite standartlarının sağlanması, kalite standartlarının izlenmesi ve denetimi görevi 13.06.2010 tarihli ve 27610 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “ Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ” 27. maddesi gereği Sağlık Bakanlığına verilmiştir.Bu bağlamda, Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan “**İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik**” çerçevesinde İstanbul ilinde İSKİ tarafından tüketime sunulan içme-kullanma sularının izleme ve denetim çalışmaları İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı tarafından yapılmaktadır. (59)

Veri tabanı; Sağlık Bakanlığınca şehir şebeke (içme-kullanma) sularının izlenmesi amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemine entegre internet tabanlı Çevre Sağlığı Bilgi Yönetim Sistemi (ÇSBYS) geliştirilmiştir. İl Sağlık Müdürlüklerince2010 yılı Temmuz ayından itibaren de kullanılmaya başlanmıştır.

ÇSBYS üç temel bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölümde: şehir şebeke bilgilerini içeren; kaynak, arıtma tesisi, depo, isale hattı, dezenfeksiyon metotları ve numune noktalarına (izleme noktaları) ait veriler bulunmaktadır. Bu veriler şebeke sisteminde değişiklik olduğu zaman güncellenmektedir.

İkinci bölümde: İzleme faaliyetleri bilgilerini içeren; numune alma işlemleri, serbest bakiye klor ölçüm işlemleri ve analiz işlemlerine ait veriler bulunmaktadır.

Üçüncü bölümde: Yukarıda bahsedilen şebeke sistemi ve izleme faaliyetlerine ait raporlama işlemleri bulunmaktadır.

ÇSBYS Kullanıcıları, ÇSBYS’den farklı düzeylerde kullanıcılar tarafından veri alışı verişi yapılmaktadır.

3.2. İstanbul İlinde İçme ve Kullanma Sularının Analizlerinin Yapılmasında İş Akışı

İçme ve kullanma sularının analizlerinden Bakanlık düzeyinde Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü sorumludur. Sistemin yönetimi, geliştirilmesi ve sistemden elde edilen verilerle sağlık politikalarının oluşturulması ile yönetim faaliyetlerinin yerine getirilmesi görevlerini yürütmektedirler.

İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı Çevre Sağlığı Birimi ise il düzeyinde yetki ve sorumluluğa sahiptir. Kullanıcı tanımlamaları, yıllık faaliyet programlarının oluşturulması, faaliyetlerin takibi, uygunsuzluk yönetimi gerektiğinde şebeke suyu sistemlerinden numune alımı ve sisteme girişi, il genelinde yürütülen işlemlerin istatistiksel değerlendirilmesi, sonuçların üst makamlara sunulması gibi faaliyetlerden sorumludur. Çevre Sağlığı Birimi il ve ilçe sağlık müdürlüklerinde görevli 180 personel ile hizmet sunmaktadır.

İl Sağlık Müdürlüğünce oluşturulan program çerçevesinde bakiye klor ölçümlerinin yapılarak ÇSBYS'ye girilmesi, denetim ve kontrol izlem numunelerinin alınarak ÇSBYS'ye girilmesi ve laboratuvarlar tarafından kabulünün sağlanması, ilçe düzeyinde verilerin alınarak istatistiksel değerlendirmesinin yapılması, şebeke suyu sisteminde meydana gelen ilave veya değişikliklerin sisteme tanımlanması gibi görevler ise *ilçe düzeyinde* İlçe Sağlık Müdürlükleri tarafından yapılmaktadır.

Laboratuvar düzeyi; İlçe Sağlık Müdürlüklerince alınan numunelerin kabulü, numune analiz işlemleri, analiz sonuçlarının ÇSBYS'ye aktarılması işlemleri İstanbul Halk Sağlığı Laboratuvarları tarafından gerçekleştirilmektedir.

Tedarikçi (İSKİ) düzeyi; Numune analiz sonucu uygunsuzluklarını ÇSBYS'den gerçek zamanlı olarak en hızlı şekilde uygunsuzlukların giderilmesine yönelik çalışmaların yapılması faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. (59)

İstanbul ilinin içme ve kullanma suyunun sağlandığı 36 şebeke vardır. Bu şebekelerden hangi ilçelere, ne kadar nüfusa, kaç m³ su sağlandığı Tablo. 9. da verilmiştir.

Tablo.9. İstanbul İli 2017 Yılı İçme ve Kullanma Suyu Şebeke Bilgileri*

No	Şebeke Adı	Günlük Üretim Miktarı m ³	Kullanıcı Nüfusu	Su Sağladığı İlçeler
1	Ömerli Arıtma Tesisi	1.246.771	6.233.854	Adalar, Ataşehir, Bağcılar, Bahçelievler,

	Şebekesi			Bakırköy, Beşiktaş, Beyoğlu, Fatih, Güngören, Kadıköy, Çekmeköy, Kartal, Maltepe, Pendik, Sancaktepe, Sultanbeyli, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar, Zeytinburnu
2	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	683.416	3.417.078	Bayrampaşa, Beşiktaş, Beyoğlu, Esenler, Eyüp, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kağıthane, Sarıyer, Sarıyer, Sultangazi, Şişli, Zeytinburnu, Merkez,
3	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	526.749	2.633.746	Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler, Bakırköy, Başakşehir, Çatalca, Esenler, Esenyurt, Küçükçekmece, Sultangazi, Merkez,
4	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	300.816	1.504.082	Arnavutköy, Avcılar, Beylikdüzü, Büyükçekmece, Çatalca, Esenyurt, Silivri, Merkez,
5	Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekesi	40.085	200.426	Arnavutköy, Eyüp
6	Cumhuriyet Arıtma Tesisi Şebekesi	95.396	476.982	Beykoz, Çekmeköy, Merkez
7	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	3.536	17.681	Silivri, Çatalca
8	Kılıçlı Şebekesi (Beykoz)	108	539	Beykoz
9	Gümüşpınar Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	166	832	Çatalca
10	Yaylacık Kuyu Suyu Şebekesi	12	61	Çatalca
11	Aydınlar Kuyu Suyu Şebekesi	173	866	Çatalca
12	İhsaniye Kuyu Suyu Şebekesi	816	4.079	Çatalca

13	Karamandere Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	110	548	Çatalca
14	Subaşı Kuyu Suyu Şebekesi	296	1.480	Çatalca
15	Oklalı Kuyu Suyu Şebekesi	276	1.378	Çatalca
16	İzzettin Kuyu Suyu Şebekesi	225	1.126	Çatalca
17	Yalıköy Arıtma Tesisi Şebekesi	2.226	11.132	Çatalca
18	Kestanelik Kuyu Suyu Şebekesi	462	2.309	Çatalca
19	Çanakça Kuyu Suyu Şebekesi	518	2.588	Çatalca
20	Dağyenice Kuyu Suyu Şebekesi	146	730	Çatalca
21	Yazlık Kuyu Suyu Şebekesi	70	349	Çatalca
22	Örcünlü Kuyu Suyu Şebekesi	110	548	Çatalca
23	Kızılcaali Kuyu Suyu Şebekesi	44	222	Çatalca
24	Hallaçlı Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	239	1.195	Çatalca
25	Çiftalan Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	30	152	Eyüp
26	Hallaçlı Kuyu Suyu Şebekesi	15.967	79.835	Silivri
27	Çerkezköy Kuyu Suyu Şebekesi	5.124	25.619	Silivri

28	Beyciler Kuyu Suyu Şebekesi	293	1.465	Silivri
29	Çayırdere Kuyu Suyu Şebekesi	244	1.222	Silivri
30	Sayalar Kuyu Suyu Şebekesi	160	802	Silivri
31	Seymen Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	206	1.031	Silivri
32	Yeniköy Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	84	419	Şile
33	Darlık Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	23	113	Şile
34	Bıçkıdere- Kervansaray Paket Arıtma Tesisi Şebekesi	368	1.838	Şile
35	İsaköy Paket Arıtma Tesisi Şebekesi	1.286	6.430	Şile
36	Şile Arıtma Tesisi Şebekesi	4.935	24.677	Şile
TOPLAM		2.931.486	14.657.434	

* İSKİ Çevre Sağlığı Birimi verisidir.

İstanbul ilinde 36 noktada bulunan şebekelerden belirlenen **748** izleme noktasından Kontrol İzlem ve Denetim İzlem numunesi, **548** izleme noktasından Bakiye Klor Ölçümü numunesi alınarak, bir tanesi Anadolu yakasında iki tanesi Avrupa yakasında olmak üzere İstanbul Halk Sağlığı 1-2-3 No' lu Referans Laboratuvarlarında (HSL) analizleri yapılmaktadır. İstanbul İli içme ve kullanma suları izleme noktaları ile ilgili ayrıntılı bilgi Tablo 10'da sunulmaktadır.

Tablo.10. İstanbul İli İçme ve Kullanma Suları İzleme Noktaları*

İlçe Adı	Şebeke Adı	İzleme Noktası Sayısı
Adalar	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	16
Arnavutköy	Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekesi	15
	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	2
Ataşehir	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	11
Avcılar	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	8
	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	6
Bağcılar	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	11
	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	6
Bahçelievler	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	9
	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	6
Bakırköy	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	8
	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	5
Başakşehir	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	15
Bayrampaşa	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	12
Beşiktaş	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	5
	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	7
Beykoz	Cumhuriyet Arıtma Tesisi Şebekesi	26
	Kılıçlı Şebekesi	2
Beylikdüzü	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	12
Beyoğlu	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	7
	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	3
Büyükçekmece	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	15
	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	13
	İhsaniye Kuyu Suyu Şebekesi	5

Çatalca	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	2
	İzzettin Kuyu Suyu Şebekesi	1
	Gümüşpınar Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2
	Yalıköy Arıtma Tesisi Şebekesi	20
	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Aydınlar Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Hallaçlı Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	3
	Yaylacık Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Karamandere Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2
	Kestanelik Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Çanakça Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Dağyenice Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Örcünlü Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Kızılcaali Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Yazlık Kuyu Suyu Şebekesi	3
	Subaşı Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Oklalı Kuyu Suyu Şebekesi	2
Çekmeköy	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	2
	Cumhuriyet Arıtma Tesisi Şebekesi	11
Esenler	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	8
	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	7
Esenyurt	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	16
	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	5
Eyüp	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	13
	Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekesi	4
	Çiftalan Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2

Fatih	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	7
	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	7
Gaziosmanpaşa	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	13
Güngören	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	9
	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	4
Kadıköy	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	16
Kağıthane	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	13
Kartal	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	14
Küçükçekmece	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	18
Maltepe	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	20
Merkez**	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	5
	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	4
	Büyüçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	4
	Cumhuriyet Arıtma Tesisi Şebekesi	4
	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	8
Pendik	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	21
Sancaktepe	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	13
Sarıyer	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	18
Silivri	Hallaçlı Kuyu Suyu Şebekesi	8
	Büyüçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	4
	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	17
	Çerkezköy Kuyu Suyu Şebekesi	8
	Seymen Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2
	Beyciler Köyü Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Çayırdere Kuyu Suyu Şebekesi	2
	Sayalar Kuyu Suyu Şebekesi	2
Sultanbeyli	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	15

Sultangazi	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	8
	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	10
Şile	Şile Arıtma Tesisi Şebekesi	8
	İsaköy Paket Arıtma Tesisi Şebekesi	34
	Yeniköy Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2
	Bıçkıdere-Kervansaray Paket Arıtma Tesisi Şebekesi	8
	Darlık Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2
Şişli	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	8
Tuzla	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	15
Ümraniye	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	19
Üsküdar	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	18
Zeytinburnu	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	10
	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	2
TOPLAM		748

* İSKİ Çevre Sağlığı Birimi verisidir.

**İzleme noktalarından alınan aynı numunenin farklı laboratuvarlarda mukayeseli çalışılması

İstanbul İlinde mevcut olan 39 ilçenin analizlerinden sorumlu olan bu laboratuvarlara, ilçe sağlık müdürlükleri tarafından alınan numuneler, ilçenin analizleri hangi laboratuvarda yapılıyorsa o laboratuvara götürülmektedir. (Tablo. 11.)

Tablo.11. İstanbul İlindeki İlçelerin Analizlerinin Yapıldığı Laboratuvarlar*

Laboratuvar Adı	İlçe Sayısı	İlçe Adı
1 No' lu Halk Sağlığı Laboratuvarı	14	Bakırköy, Bayrampaşa, Eyüp, Şişli, Sarıyer, Esenler, Zeytinburnu, Gaziosmanpaşa, Beşiktaş, Bahçelievler, Kağıthane, Beyoğlu, Fatih, Güngören
2 No' lu Halk Sağlığı Laboratuvarı	11	Bağcılar, Beylikdüzü, Çatalca, Silivri, Küçükçekmece, Avcılar, Büyükçekmece, Arnavutköy, Başakşehir, Sultangazi, Esenyurt

3 No' lu Halk Sağlığı Laboratuvarı	14	Sultanbeyli, Pendik, Şile, Kartal, Çekmeköy, Ataşehir, Ümraniye, Tuzla, Maltepe, Sancaktepe, Beykoz, Kadıköy, Üsküdar, Adalar
---------------------------------------	----	--

*İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü verisidir.

3.3.Denetim İzlemesi

Denetleme izlemesinin amacı; yönetmelikte belirtilen bütün parametrik değerlere uyulup uyulmadığını belirlemek için gerekli verileri temin etmektir. Denetim İzlemesinde bakılan parametreler mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve radyoaktivite parametrelerinden oluşur. Denetim izlemesi, ilçelerde belirlenen izleme noktalarının sayısına göre belirlenen aralıklarda ve gerek görüldükçe yapılmaktadır. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ekinde yer alan Denetim İzlemesi radyoaktivite, mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal parametreler ve değerleri Tablo 12,13,14,15'de verilmiştir. (4)

Tablo.12. Denetim İzlemesi Mikrobiyolojik Parametreler ve Değerleri (4)

Parametre	Parametrik değer
E. coli	0/250 ml
Enterokok	0/250 ml
Koliform bakteri	0/250 ml
P. aeruginosa	0/250 ml
Anaerob sporlu sülfid redükte eden bakteriler	0/50ml
Patojen Stafilokoklar	0/100ml
Kaynaktan alınan numunede maksimum:	20/ml
22 °C'de koloni sayımı	5/ml
37 °C'de koloni sayımı	
İmlâhanede ambalajlandıktan sonra alınan numunede;	
22 °C'de koloni sayımı	
37 °C'de koloni sayımı	100/ml
Piyasada satılan ambalajlı sulardan alınan numunede maksimum:	20/ml
22 °C'de koloni sayımı	
37 °C'de koloni sayımı	İmlâhane için belirlenen

	sınır değerin on katıdır*
Parazitler	0/5 L

* İzin verilen maksimum sınır değeri olmayıp rehber değerdir.

Tablo.13. Denetim İzlemesi Kimyasal Parametreler ve Değerleri (4)

Parametre	Parametrik değer	Birim
Akrilamid	0.1	µg/L
Antimon	5.0	µg/L
Arsenik	10	µg/L
Benzen	1.0	µg/L
Benzo (a) piren	0,010	µg/L
Bor	1	mg/L
Bromat	10	µg/L
Kadmiyum	5,0	µg/L
Krom	50	µg/L
Bakır	2	mg/L
Siyanür	50	µg/L
1,2-dikloreten	3,0	µg/L
Epikloridin	0,10	µg/L
Florür	1,5	mg/L
Kurşun	10	µg/L
Cıva	1,0	µg/L
Nikel	20	µg/L
Nitrat	50	mg/L
Nitrit	0,50	mg/L
Pestisitler	0,10	µg/L
Toplam pestisitler	0,50	µg/L
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar	0,10	µg/L
Selenyum	10	µg/L
Tetrakloreten ve trikloreten	10	µg/L

Trihalometanlar- toplam	100	$\mu\text{g/L}$
Vinil Klorür	0,50	$\mu\text{g/L}$

Akrilamid:Bu parametrik değer; suyla temas eden polimerden kaynaklanan sudaki monomer kalıntılarının konsantrasyonunu ifade eder. İzinli kaynak ve içme suyu tesislerinde bu parametrelerin yılda bir kez izlenmesi yeterlidir .

Bakır:Bu değer yeterli örnekleme methodologyyla musluktan alınan içme-kullanma sularından alınacak su numunelerine ve yine tüketici tarafından içilen, haftalık ortalama değeri temsil eden içme-kullanma amaçlı sulardan alınacak su numunelerine uygulanır. Örnekleme ve izleme metotları,İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik 10 uncu maddenin dördüncü fıkrasına uyumlu olarak uygulanır. Kurum, bu parametrelere ilişkin, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecek izleme ve analiz sonuçları değerlerinin en üst düzeye ulaştığı dönemleri dikkate alır.

Epikloridin: Bu parametrik değer; suyla temas eden polimerden kaynaklanan sudaki monomer kalıntılarının konsantrasyonunu ifade eder. İzinli kaynak ve içme suyu tesislerinde bu parametrelerin yılda bir kez izlenmesi yeterlidir.

Kurşun: Bu değer yeterli örnekleme methodologyyla musluktan alınan içme-kullanma sularından alınacak su numunelerine ve yine tüketici tarafından içilen, haftalık ortalama değeri temsil eden içme ve kullanma amaçlı sulardan alınacak su numunelerine uygulanır. Örnekleme ve izleme metotları, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik10 uncu maddenin dördüncü fıkrasına uyumlu olarak uygulanır. Kurum, bu parametrelere ilişkin, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecek izleme ve analiz sonuçları değerlerinin en üst düzeye ulaştığı dönemleri dikkate alır.

Kurşun parametresi için belirtilen değerlere uyum sağlamak amacı ile verilen süre boyunca insani tüketim amaçlı suların kurşun miktarını mümkün olduğu kadar azaltmak için bütün tedbirlerin alınması sağlanır.

Bu değere uyumun sağlanmasına yönelik önlemlerin alınması sırasında kurum, içilebilir nitelikteki sularda kurşun miktarının en yüksek olduğu yerlere öncelik vermelidirler.

Civa:İzinli kaynak ve içme suyu tesislerinde bu parametrelerin yılda bir kez izlenmesi yeterlidir.

Nikel:Bu değer yeterli örnekleme methodologyyla musluktan alınan içme ve kullanma sularından alınacak su numunelerine ve yine tüketici tarafından içilen, haftalık ortalama

değeri temsil eden içme ve kullanma amaçlı sulardan alınacak su numunelerine uygulanır. Örneklem ve izleme metotları, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik 10 uncu maddenin dördüncü fıkrasına uyumlu olarak uygulanır. Kurum, bu parametrelere ilişkin, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecek izleme ve analiz sonuçları değerlerinin en üst düzeye ulaştığı dönemleri dikkate alır.

Nitrat:Kurum, kullanılmış su arıtma işleminde $[nitrat]/50 + [nitrit]/3 \leq 1$ formülünü esas alınır ve nitrat (NO₃) ve nitrit (NO₂) miktarları için mg/L birimi kullanılır. Nitritler için de 0,10 mg/L değerine uyulur.

Nitrit:Kurum, kullanılmış su arıtma işleminde $[nitrat]/50 + [nitrit]/3 \leq 1$ formülünü esas alınır ve nitrat (NO₃) ve nitrit (NO₂) miktarları için mg/L birimi kullanılır. Nitritler için de 0,10 mg/L değerine uyulur.

Pestisitler: İzinli kaynak ve içme suyu tesislerinde bu parametrelerin yılda bir kez izlenmesi yeterlidir.Pestisitler;

Organik insektisitler (böcek öldürücüler), organik herbisitler (bitki öldürücüler), organik fungusitler (mantar öldürücüler), organik nematositler (solucan, kurt öldürücüler), organik akarisitler, organik algisitler (yosun öldürücüler), organik rodentisitler (kemirici öldürücüler), Organik slimisitler (balçık, salgı öldürücüler) ile, bunlarla bağlantılı ürünleri (diğerlerinin yanı sıra, büyüme kontrol edicileri) ve bunların ilgili metabolitlerini, parçalanma yada reaksiyon ürünlerini ifade eder. Parametrik değer her bir pestisit için uygulanır. Aldrin, dieldrin, heptaklor ve heptaklor epoksit için parametrik değer 0,030 µg/L'dir.

Toplam pestisitler:“Toplam pestisitler” izleme süreci içinde tespit edilen ve sayılan her bir pestisitin toplamını ifade eder.

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar:Belirtilen bileşikler şunlardır:

Benzo (b) floranten, Benzo (k) floranten, Benzo (ghi) perilen, İndeno (1,2,3- cd) piren

Selenyum:İzinli kaynak ve içme suyu tesislerinde bu parametrelerin yılda bir kez izlenmesi yeterlidir.

Trihalometanlar-toplam: Belirtilen bileşikler şunlardır: kloroform, bromoform, dibromoklorometan, bromodiklorometan.

Vinil Klorür:Bu parametrik değer; suyla temas eden polimerden kaynaklanan sudaki monomer kalıntılarının konsantrasyonunu ifade eder. İzinli kaynak ve içme suyu tesislerinde bu parametrelerin yılda bir kez izlenmesi yeterlidir. (23)

Tablo.14. Denetim İzlemesi Fiziksel Parametreler ve Değerleri (4)

Parametre	Parametrik Değer
Renk	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok
Koku	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok
Tat	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok
Bulanıklık	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok

Tablo.15. Denetim İzlemesi Radyoaktivite Parametreleri ve Değerleri (4)

Parametre	Parametrik değer	Birim
Trityum	100	Bq/L
Toplam gösterge dozu	0,10	mSv/yıl

Denetim izlemelerinde parametre değerlerinin ya da şartlarının ihlali halinde, bu ihlalin insan sağlığı için herhangi bir risk oluşturup oluşturmayacağı değerlendirilir. İnsan sağlığını korumak amacıyla gerekli olması halinde su kalitesini iyileştirmek için gerekli düzeltici önlemler alınır. Düzeltici önlemlerin alınmasını gerektiren ihlalin ciddi boyutlarda olması durumunda tüketiciler bilgilendirilir.

3.4. Kontrol İzlemesi

İstanbul ilinde belirlenen izleme noktalarından kontrol izlemesi amacıyla su analizi yapılarak mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal parametre değerleri kontrol edilir. Kontrol izlemesinin amacı; insani kullanım amaçlı suyun yönetmelikteki parametrik değerlere uyup uymadığını belirlemek amacıyla, tüketime verilen suyun organoleptik ve mikrobiyolojik kalitesi ve aynı zamanda içme-kullanma suyunda arıtım yapılması durumunda, bu arıtımın (özellikle dezenfeksiyon) etkili olup olmadığı hakkında düzenli bilgi sağlamaktır.

Kontrol izlem sayısı; iki yıl boyunca alınan numunelerin analiz sonuçları değişmez veya parametre değerleri belirtilen limitlerden belirgin biçimde daha iyi ise, suyun kalitesinin bozulmasına neden olacak olası bir faktör yoksa azaltılabilir. Ancak bu sayı İnsani Tüketim

Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğin ekinde yer alan Tablo.17’ de belirtilen numune sayısının % 50’sinden az olamaz. Numune alma sayısı, zaman ve yer bakımından mümkün olduğu kadar eşit dağılmış olmalıdır. Tablo. 16.da kontrol izlemesi parametreleri ve değerleri verilmiştir. (4)

Tablo.16. Kontrol İzlemesi Parametreleri ve Değerleri

İçme-Kullanma Suları	İçme Suları	Kaynak Suları*
Renk	Renk	Renk
Bulanıklık	Bulanıklık	Bulanıklık
Koku	Koku	Koku
Tat	Tat	Tat
İletkenlik	İletkenlik	İletkenlik
Hidrojen iyonu konsantrasyonu (pH)	Hidrojen iyonu konsantrasyonu (pH)	Hidrojen iyonu konsantrasyonu (pH)
Nitrit		
Amonyum	Amonyum	Amonyum
Alüminyum	Alüminyum	
Demir	Demir	
C. perfringens (Sporlar dâhil)	C. perfringens (Sporlar dahil)	C. perfringens (Sporlar dahil)
E. coli	E. coli	E. coli
Koliform bakteri	Koliform bakteri	Koliform bakteri
	P. aeruginosa	P. aeruginosa
	22 ve 37 °C’de koloni sayımı	22 ve 37 °C’de koloni sayımı

Kaynak sularında, demir, kükürt, mangan ve arseniğin ozonla zenginleştirilmiş hava kullanılarak ayrıştırılması halinde, ozon, bromat ve bromoform parametrelerine, aktif alüminyum kullanılarak florürün ayrıştırılması halinde florür parametresine de bakılır.

Nitrit:Dezenfeksiyon yöntemi olarak kloraminasyon kullanıldığında gereklidir. Diğer tüm durumlarda, parametreler denetleme izlemesine dâhil edilir.

Alüminyum, Demir:Yalnızca arıtımda kullanıldığında gereklidir. Diğer tüm durumlarda, parametreler denetleme izlemesine dâhil edilir.

C. perfringens (Sporlar dâhil):Suyun sadece yüzey suyundan alınması ya da yüzey suyundan etkilenmesi halinde gereklidir. Diğer tüm durumlarda, parametreler denetleme izlemesine dâhil edilir.

Tablo.17. İçme ve Kullanma Sularının Denetim ve Kontrol İzlem Numune Alma ve Analiz Sıklığı (4)

Her gün Dağıtılan ya da Üretilen Suyun Miktarı* (m ³)	Yıllık Kontrol İzlem Sayısı (en az)	Yıllık Denetim İzlem Sayısı (en az)
≤100	2	1
(>100)-(<=1000)	4	1
(>1000)-(<=10 000)	4 (1000 m ³ üzerindeki her 1000 m ³ /gün için 3 kontrol izlemesi daha ilave edilecektir.)	1 (1000 m ³ üzerindeki her 3300 m ³ /gün için 1 denetim izlemesi daha ilave edilecektir.)
(>10 000)-(<=100 000)	31 (10.000 m ³ üzerindeki her 1000 m ³ /gün için 3 kontrol izlemesi daha ilave edilecektir.)	3 (10.000 m ³ üzerindeki her 10 000 m ³ /gün için 1 denetim izlemesi daha ilave edilecektir.)
	301	10

>100.000	(100.000 m ³ üzerindeki her 1000 m ³ /gün için 3 kontrol izlemesi daha ilave dılecektir.)	(100.000 m ³ üzerindeki her 25 000 m ³ /gün için 1 denetim izlemesi daha ilave edilecektir.)
----------	--	---

Suyun kalitesini ve güvenirliğini belirleyen parametrelere gösterge parametreleri denir. Gösterge Parametreleri ve Değerleri İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ekinde yayınlanmıştır. Tablo. 18’ de yer almaktadır. (4)

Tablo.18. Su Analizlerinde Gösterge Parametreleri ve Değerleri*

Parametre	Parametrik Değer	Birim
Alüminyum	200	µg/L
Amonyum	0,50	mg/L
Klorür	250	mg/L
C. perfringens (sporlular dahil)	0	sayı/100 ml
Renk	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	
İletkenlik	2500	20 °C’de µS/cm ⁻¹
pH	≤ 9,5-6,5≤	pH birimleri
Demir	200	µg/L
Mangan	50	µg/L
Koku	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	
Oksitlenebilirlik	5,0	mg/L O ₂
Sülfat	250	mg/L
Sodyum	200	mg/L
Tat	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	
22 °C’de koloni sayımı	Anormal değişim yok	
Koliform bakteri	0	Sayı/100 ml
Toplam Organik Karbon	Anormal değişim yok	

(TOC)		
Bulanıklık	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	

Klorür:Su aşındırıcı olmamalıdır.

C. perfringens (sporlular dahil): Suyun yüzeyden alınmaması ya da yüzey suyundan etkilenmemesi halinde bu parametrenin ölçülmesi gerekmez. Suyun araştırması gerekir.

İletkenlik:Su aşındırıcı olmamalıdır.

pH:Şişelere ya da kaplara konulan sular için minimum pH değeri 4.5 olarak belirlenebilir.Su aşındırıcı olmamalıdır.

Oksitlenebilirlik:TOC parametresinin analiz edilmesi halinde bu parametrenin ölçülmesi gerekli değildir.

Sülfat:Su aşındırıcı olmamalıdır.

22 °C’de koloni sayısı: Şişelere ya da kaplara konulan su için birim sayı/250 ml’dir.

Koliform bakteri: Şişelere ya da kaplara konulan su için birim sayı/250 ml’dir.

Toplam Organik Karbon (TOC):Günde 10.000 m³’ten az su verilmesinde bu parametrenin ölçülmesine gerek yoktur.

Bulanıklık: Yüzeysel suyun arıtılması durumunda Kurum, arıtılmış sudaki bulanıklığın 1.0 NTU (Nephelometrik bulanıklık ünitesi) değerini aşmamasınadikkat eder.(15,16)

3.5. Bakiye Klor İzlemesi

İçme ve kullanma sularına dezenfeksiyon gerekmesi halinde, dezenfeksiyonun etkinliği doğrulanır. Yan ürünlerden kaynaklanan kirlenmenin önlenmesi için; dezenfeksiyondan taviz verilmeksizin dezenfeksiyon dozu düşük tutulur ve gerekli bütün tedbirler mahalli idare tarafından alınır.

İçme ve kullanma sularının dezenfeksiyonunda klor ve klorlu bileşikler kullanılır, su deposunda suyun debisine ve basıncına göre ayarlanabilen otomatik klorlama cihazları ile dezenfeksiyon işlemi yapılır ve uç noktada yapılacak ölçümlerde serbest klor düzeyinin 0.2-0.5 mg/L olması sağlanır. Klorlamada bu

	Denetim İzlemesi		1				1		1					3
Bayrampaşa	Bakiye Klor Ölçümü	240	240	240	240	240	240	240	240	228	240	240	240	2.868
	Kontrol İzlemesi	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168
	Denetim İzlemesi	1		1										2
Beşiktaş	Bakiye Klor Ölçümü	220	220	220	220	220	220	220	220	209	220	220	220	2.629
	Kontrol İzlemesi	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
	Denetim İzlemesi		1		1									2
Beykoz	Bakiye Klor Ölçümü	440	440	440	440	440	440	440	440	418	440	440	440	5.258
	Kontrol İzlemesi	11	12	10	11	10	10	10	10	11	11	12	11	129
	Denetim İzlemesi	1		1		1		1	2					6
Beylikdüzü	Bakiye Klor Ölçümü	200	200	200	200	200	200	200	200	190	200	200	200	2.390
	Kontrol İzlemesi	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	143
	Denetim İzlemesi			1		1						1		3
Beyoğlu	Bakiye Klor Ölçümü	200	200	200	200	200	200	200	200	190	200	200	200	2.390
	Kontrol İzlemesi	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	192
	Denetim			1		1		1						3

	İzlemesi													
Büyükçekmece	Bakiye Klor Ölçümü	240	240	240	240	240	240	240	240	228	240	240	240	2.868
	Kontrol İzlemesi	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	118
	Denetim İzlemesi		1							1				2
Çatalca	Bakiye Klor Ölçümü	600	600	600	600	600	600	600	600	570	600	600	600	7.170
	Kontrol İzlemesi	10	11	14	9	9	14	12	10	12	10	15	8	134
	Denetim İzlemesi	1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	1	18
Çekmeköy	Bakiye Klor Ölçümü	180	180	180	180	180	180	180	180	171	180	180	180	2.151
	Kontrol İzlemesi	12	12	10	12	12	12	10	12	12	12	10	12	138
	Denetim İzlemesi		2		1				1		1		1	6
Esenler	Bakiye Klor Ölçümü	300	300	300	300	300	300	300	300	285	300	300	300	3.585
	Kontrol İzlemesi	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	288
	Denetim İzlemesi	1		1				1		1				4
Esenyurt	Bakiye Klor Ölçümü	340	340	340	340	340	340	340	340	323	340	340	340	4.063
	Kontrol İzlemesi	32	32	32	32	32	33	33	33	33	33	32	32	389
	Denetim İzlemesi	2		1	1	1		1			1		1	8

Eyüp	Bakiye Klor Ölçümü	280	280	280	280	280	280	280	280	266	280	280	280	3.346
	Kontrol İzlemesi	20	20	20	21	20	20	20	20	20	20	20	21	242
	Denetim İzlemesi		1		1	1		1		1			1	6
Fatih	Bakiye Klor Ölçümü	280	280	280	280	280	280	280	280	266	280	280	280	3.346
	Kontrol İzlemesi	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
	Denetim İzlemesi				1	1	1		1					4
Gaziosmanpaşa	Bakiye Klor Ölçümü	240	240	240	240	240	240	240	240	228	240	240	240	2.868
	Kontrol İzlemesi	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	264
	Denetim İzlemesi	1		1				1		1			1	5
Güngören	Bakiye Klor Ölçümü	240	240	240	240	240	240	240	240	228	240	240	240	2.868
	Kontrol İzlemesi	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216
	Denetim İzlemesi			1						1	1			3
Kadıköy	Bakiye Klor Ölçümü	320	320	320	320	320	320	320	320	304	320	320	320	3.824
	Kontrol İzlemesi	24	24	22	24	24	24	24	24	24	24	22	22	282
	Denetim İzlemesi	1		1				1		1				4

Kağıthane	Bakiye Klor Ölçümü	260	260	260	260	260	260	260	260	247	260	260	260	3.107
	Kontrol İzlemesi	20	20	20	19	18	18	18	18	18	18	18	18	223
	Denetim İzlemesi	1				1			1			1		4
Kartal	Bakiye Klor Ölçümü	220	220	220	220	220	220	220	220	209	220	220	220	2.629
	Kontrol İzlemesi	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	264
	Denetim İzlemesi		1			1		1						3
Küçükçekmece	Bakiye Klor Ölçümü	320	320	320	320	320	320	320	320	304	320	320	320	3.824
	Kontrol İzlemesi	30	30	30	30	30	31	32	32	32	30	30	30	367
	Denetim İzlemesi		1			1		1		1	1	1	1	7
Maltepe	Bakiye Klor Ölçümü	260	260	260	260	260	260	260	260	247	260	260	260	3.107
	Kontrol İzlemesi	24	22	24	24	24	22	24	24	24	24	22	24	282
	Denetim İzlemesi	1		1					1		1			4
Pendik	Bakiye Klor Ölçümü	300	300	300	300	300	300	300	300	285	300	300	300	3.585
	Kontrol İzlemesi	24	22	24	24	24	24	24	24	24	22	22	24	282
	Denetim İzlemesi		1			1		1		1		1		5

Sancaktepe	Bakiye Klor Ölçümü	180	180	180	180	180	180	180	180	171	180	180	180	2.151
	Kontrol İzlemesi	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216
	Denetim İzlemesi	1		1							1			3
Sarıyer	Bakiye Klor Ölçümü	280	280	280	280	280	280	280	280	266	280	280	280	3.346
	Kontrol İzlemesi	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168
	Denetim İzlemesi				1		1				1			3
Silivri	Bakiye Klor Ölçümü	460	460	460	460	460	460	460	460	437	460	460	460	5.497
	Kontrol İzlemesi	11	12	10	10	14	11	11	12	11	11	11	13	137
	Denetim İzlemesi		1	1		1	1	1	2	2		1	1	11
Sultanbeyli	Bakiye Klor Ölçümü	240	240	240	240	240	240	240	240	228	240	240	240	2.868
	Kontrol İzlemesi	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216
	Denetim İzlemesi				1							1		2
Sultangazi	Bakiye Klor Ölçümü	340	340	340	340	340	340	340	340	323	340	340	340	4.063
	Kontrol İzlemesi	25	25	25	27	25	25	26	26	25	25	25	25	304
	Denetim İzlemesi		1			1				1			1	4

Şile	Bakiye Klor Ölçümü	400	400	400	400	400	400	400	400	380	400	400	400	4.780
	Kontrol İzlemesi	3	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	3	25
	Denetim İzlemesi			1			1		1	1	1		1	6
Şişli	Bakiye Klor Ölçümü	160	160	160	160	160	160	160	160	152	160	160	160	1.912
	Kontrol İzlemesi	14	14	14	14	14	16	14	14	14	14	14	14	170
	Denetim İzlemesi		1		1									2
Tuzla	Bakiye Klor Ölçümü	220	220	220	220	220	220	220	220	209	220	220	220	2.629
	Kontrol İzlemesi	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	192
	Denetim İzlemesi					1						1		2
Ümraniye	Bakiye Klor Ölçümü	360	360	360	360	360	360	360	360	342	360	360	360	4.302
	Kontrol İzlemesi	24	24	22	24	24	22	24	22	24	24	24	24	282
	Denetim İzlemesi		1		1		1		1		1			5
Üsküdar	Bakiye Klor Ölçümü	300	300	300	300	300	300	300	300	285	300	300	300	3.585
	Kontrol İzlemesi	24	24	24	22	22	24	24	24	22	24	24	24	282
	Denetim İzlemesi	1					1		1			1		4

Zeytinburnu	Bakiye Klor Ölçümü	240	240	240	240	240	240	240	240	228	240	240	240	2.868
	Kontrol İzlemesi	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	216
	Denetim İzlemesi		1			1					1			3
Merkez	Bakiye Klor Ölçümü	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kontrol İzlemesi	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
	Denetim İzlemesi						1	1				3	5	10

Kontrol İzlem ve Denetim İzlem için numuneler 748 izleme noktasından, Bakiye Klor Ölçümü için 548 izleme noktasından numune alınmaktadır.

4.2.İstanbul İli 2017 Yılı Denetim İzlemesi

İstanbul ilinde 2017 yılı Su Sanitasyonu Programı hedefleri (Tablo. 19) doğrultusunda 748 izleme noktasından 185 adet Denetim İzlemesi amaçlı su analizi yapılmıştır. İzleme noktaları ve yapılan denetim izlem sayıları Tablo. 20. de gösterilmektedir.

Tablo.20. Denetim İzlemesi Analizleri, İstanbul 2017*

No	Şebeke Adı	İzleme Noktası Sayısı	Denetim İzlem Sayısı
1	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	245	55
2	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	126	33
3	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	88	27
4	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	74	18
5	Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekesi	19	6
6	Cumhuriyet Arıtma Tesisi Şebekesi	41	11
7	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	19	1
8	Kılıçlı Şebekesi (Beykoz)	2	1

9	Gümüşpınar Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	1
10	Yaylacık Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
11	Aydınlık Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
12	İhsaniye Kuyu Suyu Şebekesi	5	1
13	Karamandere Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	1
14	Subaşı Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
15	Oklalı Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
16	İzzettin Kuyu Suyu Şebekesi	1	1
17	Yalıköy Arıtma Tesisi Şebekesi	20	1
18	Kestanelik Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
19	Çanakça Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
20	Dağyenice Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
21	Yazlık Kuyu Suyu Şebekesi	3	1
22	Örcünlü Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
23	Kızılcaali Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
24	Hallaçlı Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	3	1
25	Çiftalan Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	1
26	Hallaçlı Kuyu Suyu Şebekesi	8	3
27	Çerkezköy Kuyu Suyu Şebekesi	8	2
28	Beyciler Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
29	Çayırdere Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
30	Sayalar Kuyu Suyu Şebekesi	2	1
31	Seymen Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	1
32	Yeniköy Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	1
33	Darlık Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	1
34	Bıçkıdere-Kervansaray Paket Arıtma Tesisi Şebekesi	8	1

35	İsaköy Paket Arıtma Tesisi Şebekesi	34	1
36	Şile Arıtma Tesisi Şebekesi	8	2
TOPLAM		748	185

Uygunsuz numunelerin parametrelerine bakıldığında en çok en çok kimyasal parametrelerin daha sonra da mikrobiyolojik parametrelerin uygunsuz geldiği görülmektedir. Kimyasal parametrelerin en çok uygunsuz geldiği ilçeler Silivri ve Çatalca ilçeleridir. Mikrobiyolojik parametrelerin uygunsuz geldiği ilçeler Kağıthane, Eyüp, Esenyurt ve Bayrampaşa ilçeleridir.(Tablo.21)

Tablo.21. Denetim İzlemesi Analiz Sonuçlarının İlçelere ve Parametrelere Göre Dağılımı

İlçe Adı	Fiziksel	Kimyasal	Mikrobiyolojik	Fiziksel Kimyasal	Fiziksel Mikrobiyolojik	Kimyasal Mikrobiyolojik	Fiziksel Kimyasal Mikrobiyolojik
Adalar	0	0	0	0	0	0	0
Arnavutköy	0	1	0	0	0	0	0
Ataşehir	0	0	0	0	0	0	0
Avcılar	0	0	0	0	0	0	0
Bağcılar	0	0	0	0	0	0	0
Bahçelievler	0	0	0	0	0	0	0
Bakırköy	0	0	0	0	0	0	0
Başakşehir	0	0	0	0	0	0	0
Bayrampaşa	0	0	1	0	0	0	0
Beşiktaş	0	0	0	0	0	0	0
Beykoz	0	0	0	0	0	0	0
Beylikdüzü	0	0	0	0	0	0	0
Beyoğlu	0	0	0	0	0	0	0
Büyükdere	0	1	0	0	0	0	0
Çatalca	2	2	0	1	0	0	0
Çekmeköy	0	0	0	0	0	0	0
Esenler	0	0	0	0	0	0	0
Esenyurt	0	1	1	0	0	0	0
Eyüp	0	0	1	0	0	0	0
Fatih	0	0	0	0	0	0	0

Gaziosmanpaşa	0	0	0	0	0	0	0
Güngören	0	0	0	0	0	0	0
Kadıköy	0	0	0	0	0	0	0
Kağıthane	0	0	1	0	0	0	0
Kartal	0	0	0	0	0	0	0
Küçükçekmece	0	0	0	0	0	0	0
Maltepe	0	0	0	0	0	0	0
Pendik	0	0	0	0	0	0	0
Sancaktepe	0	0	0	0	0	0	0
Sarıyer	0	0	0	0	0	0	0
Silivri	0	3	0	0	0	1	0
Sultanbeyli	0	0	0	0	0	0	0
Sultangazi	0	0	0	0	0	0	0
Şile	0	0	0	0	0	0	0
Şişli	0	0	0	0	0	0	0
Tuzla	0	0	0	0	0	0	0
Ümraniye	0	0	0	0	0	0	0
Üsküdar	0	0	0	0	0	0	0
Zeytinburnu	0	1	0	0	0	0	0
Merkez	0	1	0	0	0	0	0
Toplam :	2	10	4	1	0	1	0

Denetim izlemesinde yapılan analizlerin sonuçlarında 167 tanesi uygun, 18 tanesi uygunsuz gelmiş, uygunsuz gelen numunelerin çoğunlukla Temmuz ve Eylül aylarında olduğu görülmüştür. (Tablo. 22)

Tablo.22. Denetim İzlemesi Aylara Göre Analiz Sonuçları

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM	%
Uygun n=167	15	14	15	16	14	15	11	15	12	13	12	15	167	90,3
Uygunsuz n=18	1	2	1	0	1	0	4	1	4	2	1	1	18	9,7

GENEL TOPLAM	185	100,0
---------------------	------------	--------------

Denetim İzlemesi Analiz sonuçlarının mevsimlere göre dağılımına bakıldığında uygunsuz numunelerin en çok Sonbahar mevsiminde olduğu görülmüştür. (Tablo.23)

Tablo.23. Denetim İzlemesi Mevsimlere Göre Analiz Sonuçları

	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
Uygun (n=167)	45(26,9)	41 (% 24,6)	37 (% 22,2)	44 (% 26,3)
Uygunsuz (n=18)	2 (%11,1)	5 (% 24,8)	7 (% 38,9)	4 (% 22,2)

Denetim İzlemesi Analiz Sonuçlarında uygunsuz çıkan parametrelerin daha çok Kimyasal Parametreler olduğu görülmüştür. (Tablo.24)

Tablo.24. Denetim İzlemesi Analizlerinin Uygunsuzluk Parametre Dağılımı

Parametre Türü	Numune sayısı (n=18)	%
Mikrobiyolojik	4	22
Kimyasal	10	55,5
Fiziksel	4	22

Kimyasal Parametrelerden en çok Trihalometanların uygunsuz geldiği görülmüştür. (Tablo.25)

Tablo.25. Denetim İzlem Uygunsuz Kimyasal Parametre Sonuçları

Parametre Adı	Uygunsuz Numune Sayısı (n=10)	%
Toplam Trihalometanlar	6	60
Arsenik	1	10

Nitrat	1	10
Demir	2	20

Kimyasal parametrelerin uygunsuz geldiği ilçelere göre şebeke isimleri ve numune alınma tarihi Tablo.26 da yer almaktadır.

Uygunsuzluk durumlarının tarihleri irdelendiğinde şubat ayında demir, mayıs ayında nitrat ve arsenik, temmuz, ağustos, eylül ve aralık aylarında Trihalometanların uygunsuz geldiği görülmektedir.(Tablo.26)

Kimyasal parametrelerin en çok uygunsuz geldiği ilçeler Silivri ve Çatalca ilçeleridir. Silivri ve Çatalca ilçelerine su temini, Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi, Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi, İkitelli Arıtma Tesisi, Hallaçlı Kuyu Suyu Şebekesi ve Çerkezköy Kuyu Suyu Şebekelerinden sağlanmaktadır. (Bkz. Tablo.9)

Tablo.26. Şebekelerin Kimyasal Parametre Uygunsuzluk Sonuçları

İlçe	Şebeke	Uygunsuz Parametre
Silivri	Çerkezköy Kuyu Suyu Şebekesi	Demir
Zeytinburnu	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	Demir
Silivri	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	Nitrat
Silivri	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	Arsenik
Büyükçekmece	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	Toplam Trihalometanlar
Arnavutköy	Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekesi	Toplam Trihalometanlar
Esenyurt	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	Toplam Trihalometanlar
Çatalca	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	Toplam Trihalometanlar
Silivri	Hallaçlı Kuyu Suyu Şebekesi	Toplam Trihalometanlar

Çatalca	İkitelli Arıtma Tesisi	Toplam Trihalometanlar
---------	------------------------	------------------------

Uygunsuz mikrobiyolojik parametrelerin 2017 yılında 1' er defa görülen Koliform Bakteri, Enterokok, E.coli ve C. Perfringens olduğu saptanmıştır. (Tablo.27)

Tablo.27. Denetim İzlem Uygunsuz Mikrobiyolojik Parametre Sonuçları

Parametre Adı	Uygunsuz Numune Sayısı (n=4)	%
Koliform Bakteri	1	25
Enterokok	1	25
E.coli	1	25
C. perfringens	1	25

Mikrobiyolojik parametrelerin uygunsuz geldiği ilçelere göre şebeke isimleri ve numune alınma tarihi Tablo.28 de yer almaktadır.

Mikrobiyolojik parametrelerin uygunsuz geldiği ilçeler Kağıthane, Bayrampaşa, Eyüp ve Esenyurt ilçeleridir. Bu ilçelere su temini yapılan ve mikrobiyolojik parametrelerin uygunsuz geldiği Şebekeler ise Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi, İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi ve Çiftalan ve Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekeleridir. (Tablo.28)

Uygunsuzluk durumlarının tarihleri irdelendiğinde ocak ayında C. Perfringens, mart ayında E.coli, eylül ayında Koliform Bakteri ve kasım ayında Enterokok olduğu saptanmıştır. (Tablo.28)

Tablo.28. Şebekelerin Mikrobiyolojik Parametre Uygunsuzluk Sonuçları

İlçe	Şebeke	Uygunsuz Parametre
Esenyurt	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	C. perfringens

Bayrampaşa	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	E.coli
Eyüp	Çiftalan Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	Koliform Bakteri
Kağıthane	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	Enterokok

4.3. İstanbul İli 2017 Yılı Kontrol İzlemesi

İstanbul ilinde 2017 yılı Su Sanitasyonu Programı hedefleri doğrultusunda 748 izleme noktasından 9.369 adet Kontrol İzlemesi amaçlı su analizi yapılmıştır.

Tablo.29. Kontrol İzlemesi Analizleri, İstanbul 2017

No	Şebeke Adı	İzleme Noktası Sayısı	Kontrol İzlem Sayısı
1	Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi	245	3.741
2	Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi	126	2.051
3	İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesi	88	1.581
4	Büyükçekmece Arıtma Tesisi Şebekesi	74	903
5	Taşoluk Arıtma Tesisi Şebekesi	19	121
6	Cumhuriyet Arıtma Tesisi Şebekesi	41	287
7	Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesi	19	10
8	Kılıçlı Şebekesi (Beykoz)	2	4
9	Gümüşpınar Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	4
10	Yaylacık Kuyu Suyu Şebekesi	2	2
11	Aydınlık Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
12	İhsaniye Kuyu Suyu Şebekesi	5	4
13	Karamandere Doğal Kaynak Suyu	2	4

	Şebekesi		
14	Subaşı Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
15	Oklalı Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
16	İzzettin Kuyu Suyu Şebekesi	1	4
17	Yalıköy Arıtma Tesisi Şebekesi	20	7
18	Kestanelik Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
19	Çanakça Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
20	Dağyenice Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
21	Yazlık Kuyu Suyu Şebekesi	3	2
22	Örcünlü Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
23	Kızılcaali Kuyu Suyu Şebekesi	2	2
24	Hallaçlı Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	3	4
25	Çiftalan Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	2
26	Hallaçlı Kuyu Suyu Şebekesi	8	48
27	Çerkezköy Kuyu Suyu Şebekesi	8	16
28	Beyciler Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
29	Çayırdere Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
30	Sayalar Kuyu Suyu Şebekesi	2	4
31	Seymen Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	4
32	Yeniköy Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	2
33	Darlık Doğal Kaynak Suyu Şebekesi	2	2
34	Bıçkıdere-Kervansaray Paket Arıtma Tesis Şebekesi	8	4
35	İsaköy Paket Arıtma Tesisi	34	4

	Şebekesi		
36	Şile Arıtma Tesisi Şebekesi	8	13
	TOPLAM	748	9.369

Yapılan analizler sonucunda alınan numunelerin 9083 tanesi uygun, 286 tanesi uygunsuz olarak değerlendirilmiştir. (Tablo.30)

Kontrol İzlem Analiz sonuçlarının aylara göre dağılımına bakıldığında Uygunsuz parametrelerin en fazla eylül , en az haziran ayında görülmektedir. (Tablo.30)

Tablo. 30. Kontrol İzlem Aylara Göre Analiz Sonuçları

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM	%
Uygun n=9083	716	710	732	716	719	734	1187	720	708	708	716	717	9083	96,9
Uygunsuz n=286	24	25	16	27	17	15	34	25	37	27	21	18	286	3,1
GENEL TOPLAM													9.369	100,0

Kontrol İzlem Analiz sonuçlarının mevsimlere göre dağılımına bakıldığında uygunsuz numunelerin en çok sonbahar mevsiminde olduğu görülmüştür. (Tablo.31)

Tablo.31.Kontrol İzlem Sonuçlarının Mevsimler Arası Farklılıkları

UYGUNLUK	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
Uygun (n=9083)	2167 (% 23,9)	2641 (%23,6)	2132 (% 23,5)	2143 (% 29,1)
Uygunsuz (n= 286)	60 (% 20,9)	74 (%25,8)	85 (% 29,7)	67 (% 25,9)

Ki kare= 6,525 p=0,089

Kontrol izlem analiz sonuçlarına göre uygunsuz parametrelerin en çok mikrobiyolojik parametreler olduğu saptanmıştır. (Tablo.32)

Tablo.32. Kontrol İzlem Analizlerinin Uygunsuzluk Parametre Sonuçları

Parametre Türü	Numune Sayısı (n= 286)	Yüzde (%)
Mikrobiyolojik	147	51,3
Kimyasal	134	46,8
Fiziksel	5	1,7

Kontrol izlem analiz sonuçlarına göre mikrobiyolojik parametrelerden en çok Koliform Bakteri uygunsuz çıkmıştır.(Tablo.33)

Tablo.33. Kontrol İzlem Uygunsuz Mikrobiyolojik Parametre Sonuçları

Parametre Adı	Uygunsuz Numune Sayısı (n=147)	%
Koliform Bakteri	114	77,5
E.coli	8	5,4
C. perfringens	25	17

Kimyasal parametrelerden en çok demirin uygunsuz geldiği görülmektedir. (Tablo.34)

Tablo.34 . Kontrol İzlem Uygunsuz Kimyasal Parametre Sonuçları

Parametre Adı	Uygunsuz Numune Sayısı (n= 134)	%
Aliminyum	27	21
Amonyum	4	0.1
Demir	96	77
pH	7	1.4

Kontrol İzlem Analiz sonuçlarına göre uygunsuz gelen parametrelerin ilçelere göre dağılımı Tablo.35 de verilmiştir. Buna göre mikrobiyolojik parametrelerin en çok uygunsuz geldiği ilçe Şişli, kimyasal parametrelerin en çok uygunsuz geldiği ilçe Çatalca'dır.

Tablo.35. Kontrol İzlem Analiz Sonuçlarında Uygunsuz Parametrelerin İlçelere Göre Dağılımı

2017	KONTROL İZLEMİ							
İlçe Adı	Fiziksel	Kimyasal	Mikrobiyolojik	Fiziksel	Kimyasal	Mikrobiyolojik	Fiziksel	Takip Numunesi
Adalar	0	2	9	0	0	0	0	11
Arnavutköy	0	5	6	0	0	0	0	11
Ataşehir	0	1	0	0	0	0	0	1
Avcılar	0	1	1	0	0	0	0	1
Bağcılar	0	4	0	0	0	0	0	4
Bahçelievler	0	2	7	0	0	0	0	9
Bakırköy	1	0	2	0	0	0	0	3
Başakşehir	0	5	4	0	0	0	0	9
Bayrampaşa	0	1	1	0	0	0	0	2
Beşiktaş	0	2	4	0	0	0	0	6
Beykoz	0	0	0	0	0	0	0	0
Beylikdüzü	0	2	4	0	0	0	0	6
Beyoğlu	6	2	3	1	0	0	0	12
Büyükkçekmece	0	3	0	0	0	0	0	3
Çatalca	0	20	9	1	0	1	2	32
Çekmeköy	0	0	0	0	0	0	0	0
Esenler	0	6	12	0	0	1	0	19
Esenyurt	0	0	7	0	0	0	0	6
Eyüp	0	8	5	1	0	0	0	14
Fatih	0	1	5	0	0	0	0	6
Gaziosmanpaşa	0	4	6	0	0	0	0	10
Güngören	0	3	4	0	0	0	0	7
Kadıköy	0	1	0	0	0	0	0	1
Kağıthane	0	0	8	0	0	0	0	8

Kartal	0	2	2	1	0	0	0	5
Küçükçekmece	0	3	6	0	0	0	0	9
Maltepe	0	2	0	0	0	0	0	2
Pendik	0	0	1	0	0	0	0	1
Sancaktepe	0	3	3	1	0	0	0	7
Sarıyer	0	8	2	0	0	0	0	10
Silivri	0	8	2	0	0	0	0	10
Sultanbeyli	0	1	0	0	0	0	0	1
Sultangazi	0	8	1	0	0	0	0	8
Şile	0	0	0	0	0	0	0	0
Şişli	1	2	16	0	0	0	0	19
Tuzla	0	5	0	0	0	0	0	5
Ümraniye	0	2	1	0	0	0	0	3
Üsküdar	0	5	0	0	0	0	0	5
Zeytinburnu	0	1	10	0	0	0	0	11
Merkez	0	1	4	0	0	0	0	5
Toplam	8	124	145	5	0	2	2	286

Denetim izlem analiz sonuçlarına bakıldığında kimyasal parametrelerden trihalometanlar, arsenik, nitrat ve demir in uygunsuz geldiği, kontrol izlem analiz sonuçlarına bakıldığında kimyasal parametrelerden alüminyum, amonyum, demir ve pH oranlarının uygunsuz geldiği görülmüştür.

Denetim izlem analiz sonuçlarından uygunsuz gelen mikrobiyolojik parametrelerin koliform bakteri, enterokok, E.coli, C.perfringens olduğu, kontrol izlem analiz sonuçlarında uygunsuz gelen mikrobiyolojik parametrelerin ise yine koliform bakteri, E.coli, ve C. Perfringens olduğu görülmüştür.

İstanbul ilinde 2017 yılında yapılan su analizlerinde, suların güvenilirliği ve kalitesinin kontrolü için bakılan parametrelerin yer aldığı Kontrol İzlem Analiz sonuçlarının ortalama değerlere göre ilçeler arası karşılaştırması, normal dağılıma uygunluğu ve Anadolu ve Avrupa yakası karşılaştırmaları yapılmıştır.

Kimyasal ve Mikrobiyolojik parametrelerin ölçüm ortalamaları $\pm$ SS , ölçümlerin en düşük ve en yüksek değerleri Tablo. 36. da yer almaktadır.

Tablo.36. Kimyasal ve Mikrobiyolojik Parametrelerin Ölçüm Ortalamaları

	İlçe Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Alüminyum	39	12,5017	70,1400	37,9494	14,5076
Amonyum	39	0,0000	0,0500	0,0215	0,0211
Clostridium perfringens (Sporlular Dahil)	39	0,0000	0,4000	0,022	0,0934
Demir	39	6,7937	103,6989	34,3853	18,8054
Escherichia coli	39	0,0000	118,5950	3,1298	18,9767
İletkenlik	39	282,0606	613,7287	376,2234	78,5203
Koliform Bakteri	39	0,0000	622,0000	17,0868	99,4749
pH	39	6,6159	7,2845	6,9462	0,1448

Alüminyum ortalama değeri en yüksek olan ilçenin Şile, en düşük olan ilçenin Esenler olduğu görülmektedir. (Tablo. 37)

Tablo. 37. İlçelerin Alüminyum Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En küçük Değer	En büyük Değer	Ortalama	SS
Şile	33	4	196	70,14	45,40
Büyükçekmece	128	20	320,32	69,64	41,83
Beylikdüzü	161	20	166	58,44	30,32
Çatalca	147	20	742	56,77	96,82
Bakırköy	255	2	155	54,43	28,33
Kartal	286	9	179	53,88	28,12
Sultanbeyli	236	4	118	52,49	23,05
Pendik	303	4	146	52,37	26,30
Maltepe	316	8	119	50,85	21,28

Avcılar	297	20	313	49,91	28,41
Tuzla	203	4	170	46,23	22,37
Bahçelievler	259	18	456	44,46	30,76
Küçükçekmece	399	20	756	44,39	35,31
Sancaktepe	238	4	453	44,05	38,45
Adalar	143	4	191	41,22	28,36
Esenyurt	402	20	122	40,86	16,21
Ümraniye	301	4	291	39,50	38,58
Başakşehir	284	20	163	39,29	20,91
Ataşehir	259	4	238	39,10	35,07
Silivri	188	20	733	38,35	57,58
Kadıköy	324	4	246	37,60	36,98
Arnavutköy	155	20	428	37,50	41,46
Zeytinburnu	221	2	154	35,81	29,97
Güngören	227	2	249	35,57	36,56
Üsküdar	303	4	187	34,31	30,24
Beyoğlu	200	2	240	31,34	27,72
Fatih	251	13	88	30,35	14,32
Sarıyer	177	2	145	28,97	21,28
Şişli	161	9	185	28,78	22,01
Beşiktaş	155	9	70	26,92	13,94
Beykoz	199	4	1308	26,54	96,15
Bağcılar	337	20	108	24,74	12,51
Kağıthane	239	2	68	22,13	9,49
Sultangazi	319	20	160	21,63	9,92
Eyüp	237	2	199	19,56	16,58
Gaziosmanpaşa	274	2	462	15,65	47,39
Bayrampaşa	177	2	68	15,29	14,10
Çekmeköy	149	4	97	14,99	15,32
Esenler	295	2	142	12,50	16,11

Amonyum ortalama değeri en yüksek olan ilçenin Üsküdar, en düşük olan ilçenin Küçükçekmece olduğu görülmüştür. 6 ilçede Amonyum değeri 0 olarak analiz edilmiştir.(Tablo. 38)

Tablo.38. İlçelerin Amonyum Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	SS
Üsküdar	303	0,05	0,05	0,05	0
Sancaktepe	238	0,05	0,05	0,05	0
Şile	33	0,05	0,05	0,05	0
Maltepe	316	0	0,05	0,049841772	0,00281272
Ümraniye	301	0	0,05	0,049667774	0,004068897
Beykoz	199	0	0,05	0,048743719	0,007845068
Tuzla	203	0	0,05	0,048522167	0,008488971
Adalar	143	0	0,05	0,048251748	0,009216847
Kadıköy	324	0	0,05	0,048125	0,009514055
Sultanbeyli	236	0	0,05	0,04809322	0,009596531
Ataşehir	259	0	0,05	0,048069498	0,009651836
Pendik	303	0	0,05	0,048006645	0,009798637
Çekmeköy	149	0	0,05	0,047986577	0,00986256
Kartal	286	0	0,05	0,047857143	0,01014488
Bayrampaşa	177	0	0,05	0,01779661	0,024007655
Gaziosmanpaşa	274	0	0,05	0,014963504	0,022938813
Sarıyer	177	0	0,05	0,013559322	0,022291665
Eyüp	237	0	0,05	0,012755102	0,021851743
Kağıthane	239	0	0,05	0,011764706	0,021253823
Güngören	227	0	0,05	0,011674009	0,021199002
Esenler	295	0	0,05	0,010677966	0,020525777
Şişli	161	0	0,05	0,010248447	0,020246923
Beşiktaş	155	0	0,05	0,009677419	0,019817982
Bahçelievler	259	0	0,05	0,008687259	0,018981189
Fatih	251	0	0,05	0,008366534	0,018700832
Beyoğlu	200	0	0,05	0,00678392	0,01716552

Zeytinburnu	221	0	0,05	0,005882353	0,016146058
Bakırköy	255	0	0,05	0,004761905	0,014706385
Bağcılar	337	0	0,05	0,003994083	0,013575592
Arnavutköy	155	0	0,05	0,003896104	0,013446174
Çatalca	147	0	0,05	0,003061224	0,012028063
Başakşehir	284	0	0,05	0,000528169	0,005120724
Küçükçekmece	399	0	0,05	0,000438596	0,004672603
Avcılar	297	0	0	0	0
Beylikdüzü	161	0	0	0	0
Büyükçekmece	128	0	0	0	0
Esenyurt	402	0	0	0	0
Silivri	188	0	0	0	0
Sultangazi	319	0	0	0	0

Demir parametre ortalama sonuçlarının en yüksek olduğu ilçe Çatalca, en düşük olduğu ilçe Sultanbeyli' dir. (Tablo. 39)

Tablo.39. İlçelerin Demir Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	SS
Çatalca	147	30		103,6989	180,0443
Silivri	188	30	1318	85,83963	147,2878
Sarıyer	177	3	468	58,80226	76,63595
Eyüp	237	2	596	58,79293	70,04685
Sultangazi	319	30	930	53,85455	81,15382
Başakşehir	284	30	248	45,21514	40,06242
Esenler	295	2	424	44,93559	55,7451
Bayrampaşa	177	2	290	44,09605	44,73898
Bağcılar	337	30	635	43,12547	43,0072
Beylikdüzü	161	30	420	39,74882	46,22586
Büyükçekmece	128	30	232	38,97656	27,3042

Arnavutköy	155	30	248	37,66318	33,13143
Beykoz	199	5	531	35,56412	53,35218
Fatih	251	4	780	34,03586	54,3809
Maltepe	316	5	519	34,00972	41,71842
Üsküdar	303	5	316	33,7329	47,34762
Küçükçekmece	399	30	397	32,97	17,87612
Esenyurt	402	24,66	122	32,20313	9,965563
Avcılar	297	30	196	32,09428	13,21334
Kartal	286	5	971,95	32,08529	73,98636
Şile	33	5	200	31,86788	43,18849
Beyoğlu	200	2	1128	29,23618	90,91443
Çekmeköy	149	5	120	26,25676	22,26043
Beşiktaş	155	2	1295	25,36774	112,7951
Kağıthane	239	2	197	25,29289	21,99747
Zeytinburnu	221	2	223	24,68778	28,71786
Tuzla	203	5	371	24,07044	55,16963
Güngören	227	2	530	23,85903	40,22258
Ümraniye	301	5	166	23,79867	25,26347
Gaziosmanpaşa	274	2	234	23,74818	23,73107
Sancaktepe	238	5	761	22,86126	62,37924
Kadıköy	324	5	156	22,56616	22,56709
Ataşehir	259	5	151	22,53062	22,49089
Adalar	143	5	369,73	22,24322	42,79958
Bahçelievler	259	2	1200	19,87645	79,32721
Şişli	161	2	402	16	42,05725
Bakırköy	255	2	1521	13,10317	96,31463
Pendik	303	5	128	10,84256	14,31235
Sultanbeyli	236	5	55	6,793686	5,790313

Ortalama sonuçlara göre pH oranı en yüksek ilçe Şile, en düşük ilçe Sultangazi' dir.(
Tablo.40)

Tablo.40. İlçelerin pH Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	SS
Şile	33	6,56	7,96	7,2845455	0,3532447
Adalar	143	6,5	7,42	7,1281818	0,1685549
Pendik	303	5,76	7,57	7,1157143	0,1892086
Tuzla	203	6,75	7,46	7,0903448	0,143221
Beykoz	199	4,83	8,18	7,0887437	0,4059058
Maltepe	316	5,82	7,82	7,0612975	0,1841063
Bahçelievler	259	6	8	7,0610039	0,162062
Üsküdar	303	6,67	8,5	7,0568317	0,1643446
Ümraniye	301	6	8,14	7,0525581	0,2133036
Sancaktepe	238	6	7,67	7,0442857	0,2262092
Sultanbeyli	236	6,25	7,82	7,0429661	0,168855
Bakırköy	255	6	7,5	7,0392857	0,215727
Çekmeköy	149	5,61	7,78	7,0372483	0,2993706
Kartal	286	6,54	7,31	7,0279286	0,1260824
Güngören	227	6	7,4	7,0255507	0,1952059
Sarıyer	177	6	7,5	7,0220339	0,2620295
Kadıköy	324	6	7,63	7,0220313	0,2345354
Ataşehir	259	5,96	7,38	7,0123938	0,1507824
Bayrampaşa	177	6	7,3	7,0090395	0,169651
Esenler	295	6	7,3	6,9633898	0,3142024
Eyüp	237	6	8	6,9500714	0,3325889
Kağıthane	239	6	7,3	6,9464435	0,2742023
Beşiktaş	155	6	7,2	6,9425806	0,2665188
Zeytinburnu	221	6	7,4	6,9352941	0,2705609
Silivri	188	6	8	6,9140426	0,3289257
Büyükkçekmece	128	6	8	6,9014844	0,4118407
Gaziosmanpaşa	274	6	7,5	6,8930657	0,3626158
Fatih	251	6	7,3	6,889243	0,3527093
Beyoğlu	200	6	7,4	6,8778894	0,3625298
Şişli	161	6	7,2	6,8708075	0,3513616
Beylikdüzü	161	6	9	6,8432919	0,4260117

Arnavutköy	155	6	8	6,8262987	0,3771149
Çatalca	147	5	7,5	6,8254422	0,4140135
Küçükçekmece	399	6	7,5	6,7995614	0,3539753
Esenyurt	402	6	7,5	6,7083333	0,4341339
Avcılar	297	6	7,5	6,6972054	0,4424005
Başakşehir	284	6	8	6,6898239	0,4578552
Bağcılar	337	6	8	6,6337574	0,4731093
Sultangazi	319	6	7,5	6,6159248	0,4719893

Analiz sonuçlarında Clostridium perfringens (Sporlular dahil) sonucunun en yüksek olduğu ilçe Beykoz, en düşük olduğu ilçe Sultangazi' dir. 22 ilçede Clostridium perfringens (Sporlular dahil) görülmemiştir. (Tablo. 41.)

Tablo.41. İlçelerin Clostridium perfringens (Sporlular dahil) Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	SS
Beykoz	199	0	28	0,4	2,318810993
Çatalca	147	0	24	0,31292517	2,337317046
Arnavutköy	155	0	39	0,258064516	3,133063539
Pendik	303	0	59	0,194719472	3,389461439
Esenyurt	402	0	49	0,13681592	2,447185326
Silivri	188	0	14	0,074468085	1,02105494
Sancaktepe	238	0	5	0,021008403	0,324101862
Esenler	295	0	6	0,020338983	0,349333506
Maltepe	316	0	5	0,015822785	0,281271975
Beylikdüzü	161	0	2	0,01242236	0,157622081
Kağıthane	239	0	1	0,008368201	0,091285488
Gaziosmanpaşa	274	0	1	0,00729927	0,085279146
Sarıyer	177	0	1	0,005649718	0,075164603
Fatih	251	0	1	0,003984064	0,06311944

Bahçelievler	259	0	1	0,003861004	0,062136977
Başakşehir	284	0	1	0,003521127	0,059339083
Sultangazi	319	0	1	0,003134796	0,055989251
Adalar	143	0	0	0	0
Ataşehir	259	0	0	0	0
Avcılar	297	0	0	0	0
Bağcılar	337	0	0	0	0
Bakırköy	255	0	0	0	0
Bayrampaşa	177	0	0	0	0
Beşiktaş	155	0	0	0	0
Beyoğlu	200	0	0	0	0
Büyükdere	128	0	0	0	0
Çekmeköy	149	0	0	0	0
Eyüp	237	0	0	0	0
Güngören	227	0	0	0	0
Kadıköy	324	0	0	0	0
Kartal	286	0	0	0	0
Küçükçekmece	399	0	0	0	0
Sultanbeyli	236	0	0	0	0
Şile	33	0	0	0	0
Şişli	161	0	0	0	0
Tuzla	203	0	0	0	0
Ümraniye	301	0	0	0	0
Üsküdar	303	0	0	0	0
Zeytinburnu	221	0	0	0	0

Echerichia Coli parametre ortalama sonuçlarının en yüksek olduğu ilçe Beykoz, en düşük olduğu ilçe Başakşehir' dir. 28 ilçede Echerichia Coli hiç görülmemiştir.(Tablo.42)

Tablo.42. İlçelerin Echerichia Coli Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük	En Büyük	Ortalama	SS
------	---------------	----------	----------	----------	----

		Değer	Değer		
Beykoz	199	0	10000	118,595	800,8221
Pendik	303	0	210	0,693069	12,06418
Silivri	188	0	100	0,531915	7,29325
Sancaktepe	238	0	120	0,504202	7,778445
Kartal	286	0	90	0,48951	5,944028
Maltepe	316	0	120	0,411392	6,772146
Çekmeköy	149	0	20	0,275168	1,968876
Beyoğlu	200	0	41	0,20603	2,906413
Kadıköy	324	0	62	0,191358	3,444444
Çatalca	147	0	7	0,095238	0,761517
Başakşehir	284	0	20	0,070423	1,186782
Adalar	143	0	0	0	0
Arnavutköy	155	0	0	0	0
Ataşehir	259	0	0	0	0
Avcılar	297	0	0	0	0
Bağcılar	337	0	0	0	0
Bahçelievler	259	0	0	0	0
Bakırköy	255	0	0	0	0
Bayrampaşa	177	0	0	0	0
Beşiktaş	155	0	0	0	0
Beylikdüzü	161	0	0	0	0
Büyükkçekmece	128	0	0	0	0
Esenler	295	0	0	0	0
Esenyurt	402	0	0	0	0
Eyüp	237	0	0	0	0
Fatih	251	0	0	0	0
Gaziosmanpaşa	274	0	0	0	0
Güngören	227	0	0	0	0
Kağıthane	239	0	0	0	0
Küçükçekmece	399	0	0	0	0
Sarıyer	177	0	0	0	0
Sultanbeyli	236	0	0	0	0

Sultangazi	319	0	0	0	0
Şile	33	0	0	0	0
Şişli	161	0	0	0	0
Tuzla	203	0	0	0	0
Ümraniye	301	0	0	0	0
Üsküdar	303	0	0	0	0
Zeytinburnu	221	0	0	0	0

Koliform Bakteri parametre ortalama sonuçlarının en yüksek olduğu ilçe Beykoz, en düşük olduğu ilçe Avcılar'dır. 5 ilçede Koliform Bakteri hiç görülmemiştir.(Tablo.43)

Tablo.43. İlçelerin Koliform Bakteri Parametre Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	SS
Beykoz	199	0	38000	622	3609,16
Çekmeköy	149	0	3020	21,72483	247,4574
Silivri	188	0	610	3,792553	44,72416
Şişli	161	0	350	3,776398	28,94779
Kartal	286	0	325	2,562937	21,92958
Maltepe	316	0	280	1,860759	21,94147
Adalar	143	0	99	1,797203	10,02782
Çatalca	147	0	118	1,659864	10,62144
Sancaktepe	238	0	320	1,382353	20,74419
Pendik	303	0	350	1,184818	20,11191
Başakşehir	284	0	240	1,024648	14,42623
Zeytinburnu	221	0	59	0,570136	4,503616
Ataşehir	259	0	120	0,478764	7,459616
Esenler	295	0	48	0,355932	3,319509
Ümraniye	301	0	92	0,305648	5,302792
Kadıköy	324	0	84	0,280864	4,681642
Beyoğlu	200	0	52	0,28	3,682309
Güngören	227	0	42	0,22467	2,824938

Bayrampaşa	177	0	29	0,169492	2,180642
Eyüp	237	0	28	0,168367	2,006967
Arnavutköy	155	0	9	0,141935	0,949632
Gaziosmanpaşa	274	0	24	0,127737	1,492999
Fatih	251	0	20	0,12749	1,38841
Beşiktaş	155	0	8	0,103226	0,757424
Kağıthane	239	0	5	0,07113	0,484164
Bağcılar	337	0	23	0,068249	1,25289
Sultanbeyli	236	0	15	0,063559	0,976417
Küçükçekmece	399	0	6	0,048246	0,462083
Bahçelievler	259	0	4	0,042471	0,320687
Bakırköy	255	0	8	0,035294	0,504633
Beylikdüzü	161	0	2	0,024845	0,192039
Sarıyer	177	0	1	0,00565	0,075165
Esenyurt	402	0	2	0,004975	0,099751
Avcılar	297	0	1	0,003367	0,058026
Büyükçekmece	128	0	0	0	0
Sultangazi	319	0	0	0	0
Şile	33	0	0	0	0
Tuzla	203	0	0	0	0
Üsküdar	303	0	0	0	0

İletkenlik ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek olan ilçenin Silivri, en düşük olan ilçenin Şile olduğu görülmektedir. (Tablo.44)

Tablo.44. İlçelerin İletkenlik Sonuçlarına Göre Sıralaması

İlçe	Analiz Sayısı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	SS
Silivri	188	446	1165	613,7287	108,873
Büyükçekmece	128	369	743	603,375	59,24977
Beylikdüzü	161	78	698	548,0186	83,03075
Çatalca	147	88	911	547,2857	162,9557

Bakırköy	255	32	1159	485,3373	136,1705
Beykoz	199	74	9500	428,9045	662,365
Avcılar	297	267	722	411,3064	119,8568
Beyoğlu	200	272	1088	395,2764	99,78729
Beşiktaş	155	263	558	389,9484	62,85097
Şişli	161	295	629	388,9006	79,60309
Kağıthane	239	299	676	387,2929	70,15504
Sarıyer	177	295	533	383,1921	53,17592
Küçükçekmece	399	284	721	371,9254	91,80418
Bayrampaşa	177	297	1388	366,7288	111,5257
Eyüp	237	288	517	361,1786	62,30795
Esenyurt	402	7	625	354,6517	71,39691
Bahçelievler	259	261	546	350,0463	51,47768
Ümraniye	301	31	1227	348,6944	101,7832
Gaziosmanpaşa	274	158	549	348,5876	55,51334
Esenler	295	285	485	338,5831	34,46904
Ataşehir	259	16	478	338,529	55,78622
Sancaktepe	238	30	490	337,6092	42,06458
Çekmeköy	149	62	466	336,9128	72,45408
Üsküdar	303	134	472	336,33	46,40189
Bağcılar	337	54	451	334,2249	31,81096
Kartal	286	300	538	334,1857	22,93675
Pendik	303	15	542	333,99	29,53591
Başakşehir	284	65	613	333,8239	35,76095
Sultangazi	319	281	487	332,9906	23,72411
Kadıköy	324	2,95	470	332,2811	44,84692
Adalar	143	309	373	332,2657	14,96849
Sultanbeyli	236	16	392	331,8051	33,95962
Tuzla	203	13	370	330,3103	25,93227
Fatih	251	265	427	328,7729	54,42536
Maltepe	316	41	375	328,6108	28,93469
Güngören	227	259	453	326,5947	37,30861
Zeytinburnu	221	231	458	316,6063	45,15975

Arnavutköy	155	278	413	313,6169	21,23698
Şile	33	134	507	282,0606	74,95871

Kontrol izlem analiz parametre sonuçlarına göre ilçeler arası karşılaştırma yapıldıktan sonra Anadolu ve Avrupa yakası karşılaştırması yapılmıştır.

Normal dağılıma uyan Alüminyum ölçüm ortalamalarında Anadolu ve Avrupa yakası arasında karşılaştırma yapılmış olup; anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo.45. Anadolu ve Avrupa yakasında Alüminyum Ortalamalarının Karşılaştırılması

	İlçe Sayısı	Ortalaması	SS
Anadolu Yakası	14	43.1	13,3
Avrupa Yakası	25	35,1	14,6
F=0,329 ; P=0,098			

Normal dağılıma uyan pH değerinin Anadolu yakasında, Avrupa yakasına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo.46. Anadolu ve Avrupa yakasında pH Ortalamalarının Karşılaştırılması

	İlçe Sayısı	Ortalama	SS
Anadolu Yakası	14	7,1	0,1
Avrupa Yakası	25	6,9	0,1
F=5,417 ; P<0,0001			

Normal dağılıma uymayan Amonyum, Clostridium perfringens (Sporlular dahil), Demir, Escherichia coli, İletkenlik ve Koliform Bakteri parametre sonuçları Mann-Whitney U testi uygulanarak Anadolu ve Avrupa yakası olarak karşılaştırılmış ve Amonyum, Demir, Escherichia coli ve İletkenlik açısından yakalar arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Anadolu yakası Amonyum ve E.coli oranında daha yüksek bir ortalamaya sahiptir. Demirde Avrupa yakasının ortalaması daha yüksektir. İletkenlikte de Avrupa yakası daha yüksek bir ortalamaya sahip çıkmıştır.

Tablo. 47. Anadolu ve Avrupa yakasında Diğer Parametre Ortalamalarının Karşılaştırılması

	Parametreler	Median	Minumum Maksimum	Standart Sapma	p; Z
Amonyum	Anadolu Yakası	0,0488	0,05 0,05	0,0009	<0,0001 -5,134
	Avrupa Yakası	0,0059	0,00 0,02	0,0055	
Clostridium perfringens (Sporlular dahil)	Anadolu Yakası	0,0000	0,0000 0,4000	0,1144	0,401 -0,840
	Avrupa Yakası	0,0031	0,0000 0,3129	0,0818	
Demir	AnadoluYakası	23,945	6,794 35,564	8,4414	0,008 -2,664
	Avrupa Yakası	34,046	13,10 103,699	20,9817	
Escherichia coli	AnadoluYakası	0,0956	0,0000 118,595	31,6440	0,013 -2,489
	Avrupa Yakası	0,0000	0,0000 0,5319	0,1131	
İletkenlik	AnadoluYakası	334,088	282,061 428,904	30,1196	0,011 -2,547
	Avrupa Yakası	366,729	313,617 613,729	89,1260	
Koliform Bakteri	Anadolu Yakası	0,832	0,0000 622,000	165,6816	0,089 -1,70
	Avrupa Yakası	0,127	0,0000 3,793	1,0538	

4.4. İstanbul İli 2017 Yılı Bakiye Klor İzlemesi

İstanbul ilinde 2017 yılı Su Sanitasyonu Programı hedefleri (Tablo. 18.) doğrultusunda 548 izleme noktasından 149.149 adet Bakiye Klor İzlemesi amaçlı su analizi yapılmıştır.

Tablo.48. Bakiye Klor Ölçümü Analizleri, İstanbul 2017

İlçe Adı	Bakiye Klor İzleme Noktası Sayısı	Bakiye Klor Ölçüm Sayısı
Adalar	10	2.711
Arnavutköy	17	4.700
610Ataşehir	10	2.624
Avcılar	13	3.745
Bağcılar	16	4.045
Bahçelievler	14	4.006
Bakırköy	13	3.508
Başakşehir	12	3.005
Bayrampaşa	12	3.325
Beşiktaş	11	3.736
Beykoz	22	5.938
Beylikdüzü	10	2.498
Beyoğlu	10	2.952
Büyükçekmece	12	3.882
Çatalca	30	7.363
Çekmeköy	9	2.251
Esenler	15	4.089
Esenyurt	17	4.283
Eyüp	14	3.534
Fatih	14	3.678
Gaziosmanpaşa	12	3.730
Güngören	12	3.251
Kadıköy	16	4.372
Kağıthane	13	3.338
Kartal	11	2.879
Küçükçekmece	16	4.289
Maltepe	13	3.461

Pendik	15	4.503
Sancaktepe	9	2.855
Sarıyer	14	3.774
Silivri	23	6.030
Sultanbeyli	12	3.353
Sultangazi	17	4.279
Şile	20	4.961
Şişli	8	1.940
Tuzla	11	3.587
Ümraniye	18	4.713
Üsküdar	15	5.007
Zeytinburnu	12	2.954
Toplam	548	149.149

Bakiye klor analizlerinde yetersiz gelen sonuçların ekim ayında olduğu görülmektedir.(Tablo.49.)

Tablo.49. Bakiye Klor İzlemesi Aylara Göre Analiz Sonuçları

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM	%
Yeterli	11.989	11.105	12.457	11.019	11.575	10.942	11.580	16.749	12.683	13.123	13.070	12.247	148.539	100
Yetersiz	0	0	7	5	29	52	84	101	56	117	94	65	610	0.41
GENEL TOPLAM													149.149	100

2017 yılı bakiye klor ölçümlerinde en çok yetersiz gelen analizlerin Arnavutköy ilçesinde gerçekleştiği görülmüştür. (Tablo.50.)

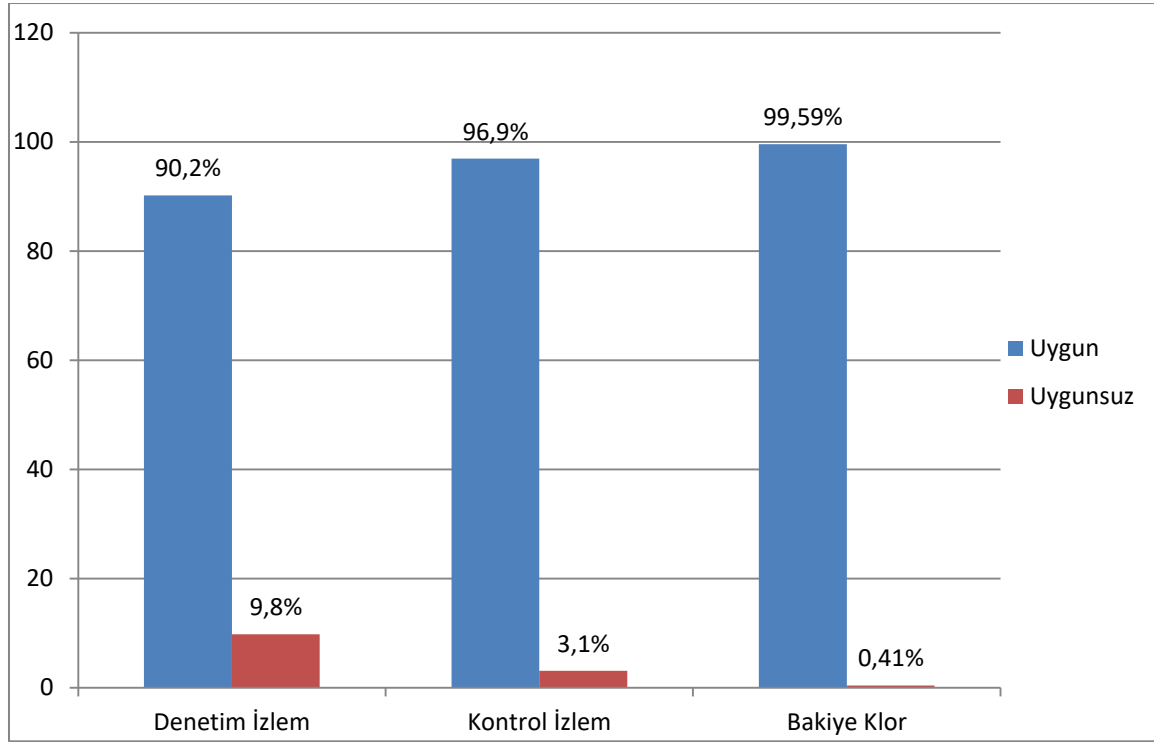
Tablo.50. Bakiye Klor İzlemesi Analiz Sonuçlarının İlçelere Göre Dağılımı, İstanbul 2017

2017	Serbest Bakiye Klor					
İlçe Adı	Bakılması Gereken	Bakılan	Yeterli	Yetersiz	Fark	Yetersizlik %
Adalar	2.380	2.711	2.711	0	331	0,00
Arnavutköy	4.046	4.700	4.317	383	654	8,15
Ataşehir	2.380	2.624	2.624	0	244	0,00
Avcılar	3.094	3.745	3.745	0	651	0,00
Bağcılar	3.808	4.045	4.044	1	237	0,02
Bahçelievler	3.332	4.006	4.003	3	674	0,07
Bakırköy	3.094	3.508	3.506	2	414	0,06
Başakşehir	2.855	3.005	3.005	0	150	0,00
Bayrampaşa	2.856	3.325	3.322	3	469	0,09
Beşiktaş	2.618	3.736	3.736	0	1.118	0,00
Beykoz	5.236	5.938	5.938	0	702	0,00
Beylikdüzü	2.380	2.498	2.497	1	118	0,04
Beyoğlu	2.380	2.952	2.951	1	572	0,03
Büyükçekmece	2.856	3.882	3.882	0	1.026	0,00
Çatalca	7.140	7.363	7.362	1	223	0,01
Çekmeköy	2.142	2.251	2.250	1	109	0,04
Esenler	3.570	4.089	4.089	0	519	0,00
Esenyurt	4.046	4.283	4.282	1	237	0,02
Eyüp	3.332	3.534	3.533	1	202	0,03
Fatih	3.332	3.678	3.674	4	346	0,11
Gaziosmanpaşa	2.856	3.730	3.730	0	874	0,00
Güngören	2.856	3.251	3.237	14	395	0,43
Kadıköy	3.808	4.372	4.372	0	564	0,00
Kağıthane	3.094	3.338	3.338	0	244	0,00
Kartal	2.618	2.879	2.875	4	261	0,14
Küçükçekmece	3.808	4.289	4.288	1	481	0,02
Maltepe	3.094	3.461	3.460	1	367	0,03
Pendik	3.570	4.503	4.383	120	933	2,66
Sancaktepe	2.142	2.855	2.845	10	713	0,35

Sarıyer	3.332	3.774	3.772	2	442	0,05
Silivri	5.474	6.030	6.029	1	556	0,02
Sultanbeyli	2.856	3.353	3.352	1	497	0,03
Sultangazi	4.044	4.279	4.276	3	235	0,07
Şile	4.760	4.961	4.916	45	201	0,91
Şişli	1.880	1.940	1.939	1	60	0,05
Tuzla	2.618	3.587	3.587	0	969	0,00
Ümraniye	4.284	4.713	4.711	2	429	0,04
Üsküdar	3.570	5.007	5.004	3	1.437	0,06
Zeytinburnu	2.855	2.954	2.954	0	99	0,00
Merkez						
Toplam	130.396	149.149	148.539	610	18.753	0,41

2017 yılında İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü tarafından içme ve kullanma sularında yürütülen izleme faaliyetlerinde;

149.149 adet serbest bakiye klor ölçümü yapılmış, 610 adeti 0,2 ppm altında ölçülmüştür. 9.369 adet kontrol izleme amaçlı numune alınmış, 286 adeti İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte yer alan parametrik değerlere uygun bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu değerlerden 145 adeti mikrobiyolojik, 124 adeti kimyasal, 8 adeti fiziksel, 5 adeti fiziksel-kimyasal, 2 adeti kimyasal-mikrobiyolojik, 2 adeti fiziksel-kimyasal-mikrobiyolojik parametreler açısından uygunsuz bulunmuştur. 185 adet denetim izleme amaçlı numune alınmış, 18adeti İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte yer alan parametrik değerlere uygun bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu değerlerden 10 adeti kimyasal, 2 adeti fiziksel, 4 adeti mikrobiyolojik, 1 adeti fiziksel-kimyasal, 1 adeti kimyasal-mikrobiyolojik parametreler açısından uygunsuz bulunmuştur.

Şekil.1. Su Analizleri Sonuçları Genel Dağılımı, İstanbul 2017

2017 yılında; yapılan serbest bakiye klor ölçümünden % 0,41'inin 0,2 ppm altında olduğu, kontrol izleme amaçlı alınan numunelerden %3,1 inin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte yer alan parametrik değerlere uygun bulunmadığı, bu değerlerden %50,7 sinin mikrobiyolojik, %43,36 sınıfın kimyasal, %2,8 sinin fiziksel parametreler,%1,75 inin fiziksel-kimyasal, %0,7 sinin kimyasal-mikrobiyolojik parametreler, %0,7 sinin fiziksel-kimyasal-mikrobiyolojik parametreler açısından uygunsuz bulunduğu, denetim izleme amaçlı alınan numunelerden % 9.8 inin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte yer alan parametrik değerlere uygun bulunmadığı, bu değerlerden % 55.5 i kimyasal, %11.5 i fiziksel, % 22 si mikrobiyolojik, %5.5 i fiziksel-kimyasal, %5.5 i kimyasal- mikrobiyolojik açısından uygunsuz bulunduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ- TARTIŞMA

Hayatımızın devamı ile her türlü biyolojik ve fizyolojik aktivitelerimiz için gerekli olan su vazgeçilemez bir öneme sahiptir. Her gün besinlerle ve doğrudan vücudumuza almak zorunda olduğumuz düşünüldüğünde içme ve kullanma sularının kalitesinin sağlığımız açısından taşıdığı önem ortadadır. Bu sebeple su, hem günümüz hem de gelecek nesiller adına her türlü kirlenici tehlikelerden korunması gereken bir maddedir. İçme ve kullanma suyunun

kirliliği halk sağığı açısından salgınlara yol açabilecek bir tehlike arz ettiğı için oldukça önemlidir. Bu durum İstanbul gibi metropol bir il için daha da fazla önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada; İstanbul iline ait içme ve kullanma sularının denetim, kontrol ve bakiye klor ölçümlerinin yıl içinde nasıl izlendiğı ve 2017 yılına ait sonuçlar araştırılmış, değerlendirilmiştir.

Su Analiz çalışmalarının en kapsamlısı en çok parametrenin bakıldığı Denetim İzlemesi analizleridir. Kontrol İzlemesi içme ve kullanma sularının temizliğinin devamının ve sürekliliğinin sağlanması için daha sık yapılan ve daha az parametrelerden oluşan analizlerdir.(Bkz. Tablo. 12.13.14.15.16.) Bakiye Klor Ölçümü ise Denetim ve Kontrol İzlem analizlerinden bağımsız sadece serbest bakiye klor yeterlilik ölçümü yapılan analizdir.

Bu çalışmada; İstanbul ili 2017 yılı su analizlerinin değerlendirmesinde suların güvenilirliği açısından kıymetli olan Denetim İzlem analiz sonuçları uygunsuzluk açısından ilçeler arasında irdelenmiş, suların kalitesini gösteren parametreler Kontrol İzlem analiz sonuçlarına göre ilçeler arasında yıl içindeki ortalama değerlerine göre sıralanmıştır.

İstanbul ili 2017 yılında yapılan su analizleri sonuçları irdelendiğinde;

Denetim İzlem analiz sonuçlarında kimyasal parametrelerden ;

-Trihalometanlar,

-Arsenik,

-Nitrat

-Demir

Kontrol izlem analiz sonuçlarında ise;

- Alüminyum,

-Amonyum,

-Demir

-Ph

oranlarının uygunsuz geldiğı görülmüştür.

Mikrobiyolojik parametrelerden uygunsuz gelen parametreler ise denetim izlem analiz sonuçlarında;

- Koliform bakteri,

-Enterekok,

-E.coli,

-C.perfringers,

Kontrol izlem analiz sonuçlarında ise;

- Koliform bakteri,

-E.coli,

C.perfringers' dir.

Kimyasal Parametrelerin Uygunsuzluğu;

Uygunsuz gelen kimyasal parametreler her iki izlem analizlerinde farklı iken, mikrobiyolojik parametrelerin aynı olduğu görülmüştür. Uygunsuz gelen her parametrenin hangi ilçelerde, ne zaman ve hangi şebekelerden su temini yapıldığına göre değerlendirmesi yapılmıştır.

Denetim izlem analizlerinde toplam % 9.8 uygunsuz gelen parametrelerden % 9.2 si kimyasal parametrelerdir.(Şekil.1) Kimyasal parametrelerden en çok uygunsuz gelen trihalometanlar, 2017 yılında denetim izlemi kapsamında yapılan toplam analiz sonuçlarının, %3.5' ini oluşturmaktadır. İçme ve kullanma sularına dezenfeksiyon amacıyla klorlama işlemi uygulandığında, klorun doğal organik maddelerle reaksiyona girerek trihalometan (THM) ve haloasetikasit (HAA) gibi kanserojen kimyasal bileşiklerin oluşumuna sebebiyet verdiği bilinmektedir. (37) Dolayısı ile içme ve kullanma sularında THM nin görülmesi dezenfeksiyon işlemlerinin bir sonucudur. İstanbul 2017 Su Analizleri sonuçlarında trihalometanların 5.2-25.2 aralığında seyrettiğini görmüştük. Diğer illerin 2017 yılı su analiz sonuçları ile karşılaştırıldığında trihalometanların Ankara (52.79) ilinden daha düşük İzmir (0.7-26.6) ili ile yaklaşık değerlere sahip olduğu görülmektedir. 2019 yılında yapılan bir çalışmada Büyükçekmece Gölünün analiz sonuçlarında trihalometanların ortalama 25.03 aralığında olduğu görülmüştür. (38)

Bu parametrenin uygunsuz geldiği Silivri, Çatalca, Büyükçekmece, Esenyurt ve Arnavutköy ilçelerine Taşoluk, Büyükçekmece, İkitelli ve Hallaçlı kuyu suyu şebekelerinden su temini yapılmaktadır. (Bkz. Tablo. 9) Uygunsuz gelen numunelerin temmuz, ağustos, eylül ve aralık aylarında uygunsuz geldiği görüldüğünden, yaz ve sonbahar mevsimlerinde suların dezenfeksiyonunda klorun daha sık ve daha yüksek oranlarda kullanıldığı söylenebilir. Bu şebekelerin m³ olarak büyük şebekeler olduğu ve dezenfeksiyon için klorlama işleminin kullanıldığı ve dolayısı ile uygunsuz gelen bu oranın dezenfeksiyon işleminin bir sonucu olarak insan sağlığını tehdit etmeyecek ve kabul edilebilir oranlarda olduğu düşünülmektedir.

Diğer uygunsuz gelen kimyasal parametreler Arsenik ve Nitrat' tır. Nitrat ve nitrit bulunan sularda insan veya hayvan dışkı ile kirlenme, klorür bulunan sularda ise insan veya hayvan idrarı ile oluşmuş bir kirlenme düşünülmelidir. (4,5)

2017 yılında Silivri ve Çatalca ilçelerinde sadece 1' er defa uygunsuz gelmiştir. Tarım ilaçlarının çeşitli yollarla su ekosistemine bulaştığında toplam peptisitler, aşırı azotlu gübreleme sonucunda nitrat ve arsenik değerleri su analizlerinde yüksek çıkmaktadır. Nitrat oranının sularda yüksek olması, boğaz ağrılarına ve kan hastalıklarına (methemoglobinemi) yol açabilmektedir. Bu sebeple özellikle bebeklere kesinlikle nitrat oranı yüksek su içirilmemelidir. Küçük çocuklarda yüksek düzeylerde nitrat ve kurşun içeren suların tüketilmesi sonucu fiziksel ve zihinsel gelişme bozuklukları meydana gelmektedir. Yetişkinlerde ise kan basıncının artışına neden olabilmektedir. (20)

Arseniğin suda yüksek miktarda bulunması dolaşım sistemi problemlerine ve kanser riskinin yükselmesine sebep olur. (17) Uygunsuz gelen numunelerin yılda 1' er defa gelmesi ve süreklilik arz etmemesi sebebiyle insan sağlığını etkilediği düşünülmemekle beraber, Silivri ve Çatalca ilçelerine su temini yapılan Danamandıra Kuyu Suyu Şebekesinin bulunduğu bölgede tarım alanlarının olması, uygunsuz gelen numunelerin mayıs ayında olması sebebiyle sonuç , tarım ilaçlaması ile ilgili olabilir, sızdırmazlık alanlarının kontrol edilmesi faydalı olacaktır.

Kimyasal parametrelerden hem Denetim İzlem hem de Kontrol İzlem Analiz sonuçlarında en çok demirin uygunsuz geldiği görülmüştür. Demir (Fe) ve mangan (Mn) yeryüzünde en yaygın bulunan elementler arasındadır. Demir, kayalarda, toprakta ve suda çeşitli bileşikler halinde bulunur. İçme suyunda demir ve mangan bulunmasının insan sağlığına hiç bir zararı olmadığı kabul edilmektedir. Yüksek miktarda demir ve mangan ihtiva eden bir suda renk ve tat değişikliği oluşur ki bu maddeler sağlığa zararlı olmasa da, tüketicinin güveninin sarsılması ve hijyenik açıdan daha az emniyetli olduğunu düşündürür. (48)

Kimyasal parametrelerden demir oranının uygunsuz geldiği Zeytinburnu ve Silivri ilçelerine su temini yapılan şebekeler Çerkezköy Kuyu Suyu ve Ömerli Arıtma Tesisi şebekesidir.

2017 yılında sadece şubat ayında birer defa demir oranı uygunsuz çıkmıştır ki bu değer toplam analizlerin %1.1' ini oluşturmaktadır.

İnsan sağlığına hiçbir zararı olmadığını düşündüğümüzde kabul edilebilir bir değerdir.

Hemen bütün ülkelerin içme suyu standartlarında demirin 0.3 mg/L'den daha az olması tavsiye edilmektedir. İstanbul 2017 yılı Su Analiz sonuçlarında demir oranı ortalama 0.2 mg/L değerindedir. (26) Uludağ' daki su kaynaklarının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada toplam demir oranının 0.02 mg/L olduğu belirtilmektedir. (25) Bu oran İstanbul ili demir oranı ortalamasından daha düşüktür.

Kimyasal parametrelerden uygunsuz gelen diğer bir parametre alüminyum' dur. Alüminyum oranının fazlalığı, suyun rengini bozar. Bulanık ve mavimsi bir görüntü verir. Böbreklere zarar verdiği ve Alzheimer hastalığına sebep olduğuna dair çalışmalar vardır. (1) Alüminyum fazlalığı su arıtımında aşırı alüminyum sülfat kullanılmasından, endüstriyel kirlenmeden veya toprak yapısından kaynaklanır. (6, 36) İçme ve kullanma sularının arıtımında, arıtma tesislerinde alüminyum sülfat kullanılmaktadır. Bu sebeple Kontrol izlemlerde alüminyum değerleri kontrol edilir. Alüminyum ortalama değeri en yüksek olan Şile ilçesine en fazla Şile Arıtma Tesisi' nden su temini sağlanmaktadır. Bu tesislerde suların arıtımında alüminyum sülfat kullanıldığı anlaşılmaktadır. 2017 yılı kontrol izlem analiz sonuçlarında % 3.1 oranında gelen uygunsuz numune sonuçlarının % 0.2 si alüminyum uygunsuzluğudur. Bu oran halk sağlığı açısından tehlike oluşturmamaktadır. Ancak özellikle Şile Arıtma Tesisi' nden su temini yapılan ilçelerde Alüminyum oranlarına dikkat etmek gerekir.

Sudaki amonyum varlığı, evsel ve endüstriyel kirlenmeden ve gübrelemelerden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu tür sular potansiyel hastalık yapıcıdır. (15) 2017 yılında % 0.1 oranında Amonyum uygunsuz gelmiştir. Amonyum oranlarının en yüksek geldiği ilçeler Üsküdar ve Sancaktepe ilçeleridir. Her iki ilçenin de Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesi' nden su temini sağladığı görülmektedir. Uygunsuz gelen oranlar insan sağlığını tehdit etmese de Ömerli Arıtma Tesisi Şebekesinde ve çevresinde evsel ve endüstriyel kirlenme yönünden daha dikkatli çalışmalar yapılması gerekmektedir.

2017 yılı analiz sonuçlarında pH oranının uygunsuz geldiği oran %1.4' dür. pH 6,5 dan düşük olan sular asidik olup aşındırıcı bir etkiye sahiptir. Buna bağlı olarak şebeke sisteminde ve evlerde metaller üzerinde aşındırıcı etki yapmaktadır. İnsan sağlığı açısından da suyun asidik olması kardiyovasküler hastalıklara sebep olmaktadır. (43) pH ın 9,5 dan fazla olan suda tat problemi ortaya çıkar ve su sabunumsu bir kayganlık hissi verir.

pH'ın yüksek olması endüstriyel kirlenmeye de bağlıdır. Suyun geçtiği topraklar da pH etkilemektedir.(19) Ortalama sonuçlara göre pH oranı en yüksek ilçe Şile (7.2) en düşük ilçe Sultangazi' (6.6) dir. Şile ilçesine en fazla Şile Arıtma Tesisi' nden su temini sağlanmaktadır. Şile arıtma tesisinin bulunduğu bölgede ve şile ilçesine su temini yapılan isale hattında büyük bir endüstriyel yapı olmadığından şebekenin endüstriyel kirlenmeye maruz kaldığı değil oranın yüksekliğinin suyun geçtiği topraklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. 2017 yılında bu değer Ankara ili için 7.3 olduğu görülmektedir. (7) pH değerinin ortalamasına bakıldığında, Anadolu yakasında Avrupa yakasına göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Mikrobiyolojik Parametrelerin Uygunsuzluğu;

Bulaşıcı bağırsak hastalıkları, dışkı ve kirlenmiş sular vasıtası ile taşınırlar. Enfeksiyon kapmış kişilerin dışkılarında bulunan yani hastalık yapan mikroorganizmalar arasında bakteriler, virüsler, parazitler ve parazitik kurtlar yer alır. Su kaynaklarının kirlenip kirlenmediğini tayin etmek için kendisi patojen olmayan koliform bakteriler indikatör organizma olarak kullanılır. Bu indikatör organizmaların örnekleri Escherichia coli ve fekal streptokok bakteriler olup her ikisi de insan bağırsaklarında bulunurlar. Bu organizmaların içme suyunda bulunmaması gerekir.(35)

Denetim İzlem analiz sonuçlarında mikrobiyolojik parametreler (Clostridium perfringens , E.Coli Koliform bakteri ve enterokok) 2017 yılı içerisinde Esenyurt ilçesinde bir defa ocak ayında Clostridium perfringens, Bayrampaşa ilçesinde bir defa mart ayında , E.Coli , Eyüp ilçesinde bir defa eylül ayında Koliform bakteri, Kağıthane ilçesinde bir defa kasım ayında enterokok uygunsuz gelmiştir ki yıl içindeki toplam analizlere oranı % 2.1 dir. Kağıthane, Eyüp ve Bayrampaşa ilçelerinin ortak su temini yaptığı şebeke Kağıthane Arıtma Tesisi Şebekesi' dir. Esenyurt ilçesine ise m³ olarak en fazla İkitelli Arıtma Tesisi Şebekesinden su temini yapılmaktadır. Her iki şebekenin de yerleşim yerlerine yakınlığı söz konusu olmakla beraber yakınlarında kanalizasyon ya da atık su tesisi olmadığı bilgisine ulaşılmıştır.

Kontrol izlem analizlerinde uygunsuz gelen parametreler Clostridium perfringens (Sporlular dahil), E.Coli ve Koliform bakteridir. Yıl İçinde toplam analizlerin ortalama sonuçlarına göre en yüksek olduğu ilçe Beykoz' dur. (Bkz. Tablo.41,42,43)) 22 ilçede Clostridium perfringens (Sporlular dahil) , 28 ilçede E.Coli, 5 ilçede Koliform bakteri hiç görülmemiştir. Üç parametrenin de uygunsuz geldiği Beykoz ilçesine m³ olarak en çok Cumhuriyet Arıtma Su Tesisinden su temini yapılmaktadır. Beykoz ilçesinin sularının mikrobiyolojik parametreler olarak uygunsuz olmadığı ancak ortalama değerlerinin yıl içerisinde yüksek geldiği görülmüştür.

Uygunsuz gelen Denetim İzlem ve Kontrol İzlem numunelerin en fazla sonbahar mevsiminde diğer mevsimlere göre daha yüksek oranda olduğu görülmekle beraber, numunelerin uygun ve uygunsuz olarak mevsimler arasındaki farklılıklarının araştırılmasında mevsimler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Bakiye Klor Analizleri;

2017 yılında yapılan serbest bakiye klor analiz sonuçlarında bakiye klor seviyesi % 0.41 oranında yetersiz çıkmışken Türkiye genelinde bu oran 2012'de % 18, 2013 de % 19.9., 2014 de % 22.1 bakiye klor oranı yetersiz olarak elde edilmiştir.(46)

Serbest Klor, suya sağlıklı bir dezenfeksiyon için katılır. Fazlası tat ve koku problemine yol açar ve insan sağlığı açısından kanserojen etkisi vardır. (34)

2017 yılında yapılan analizlerde Bakiye klor seviyesinin yüksek değil, yetersiz olduğu durumlar görülmüştür ki bu da kabul edilebilir bir orandadır.

Elde edilen veriler çerçevesinde tespiti yapılan analiz sonuçlarındaki uygunsuzlukları, şebekenin büyüklüğü, mevsim değişiklikleri, İstanbul ilinde tüketiciye ulaştırılan şebeke isale hatlarının uzun olması gibi nedenlerin etkilediği düşünülmektedir.

Anadolu ve Avrupa yakası olarak karşılaştırıldığında Amonyum, Demir, Escherichia coli ve iletkenlik açısından yakalar arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Anadolu yakası Amonyum oranında daha yüksek bir ortalama sahiptir. Demir oranında Avrupa yakasının ortalaması daha yüksektir. iletkenlikte de Avrupa yakası daha yüksek bir ortalama sahiptir. çıkmıştır.

Uygunsuz parametrelerin süreklilik arz etmemesi, uygunsuz çıkan numune sonuçlarının yüzde olarak anlamlı olmaması ve takip numune sonuçlarının uygun olması açılarından

değerlendirildiğinde, içme ve kullanma suyundaki uygunsuzluk oranlarının doğal seyrinde olduğu ve insan hayatını tehdit eder boyutta olmadığı sonucuna varılmıştır.

İstanbul ilinde 2017 yılında su ve besinler ile bulaşan hastalıklarda herhangi bir endemiye rastlanmamış, uygunsuz gelen numunelerin çıktığı ilçeler ve aynı şebekeden su tüketimi yapılan diğer ilçeler incelendiğinde, uygunsuzluk nedeninin şebekenin kaynağı olduğu düşünülmemiştir. Uygunsuz çıkan sonuçlarda anında müdahale edilmiş, durumun sürekliliği arz etmemiş, ilgili kurumlar ile hızlı bir şekilde iletişime geçildiği görülmüştür. Uygunsuz numune çıktığı zaman kontrol izlemlerin sayısı artırılmıştır. Uygunsuz numuneler tespit edildiğinde İstanbul İli Su Sanitasyonu Çalışma Usul ve Esasları Programı (Ek.1) 8. Maddesinde belirtilen Uygunsuzluğun Yönetimi kapsamında işlem yapılmıştır. Su şebekesi, su kaynağı ve su rezevr alanlarının denetimlerinde görülen eksiklikler tespit edildiğinde ; tespite ilişkin bilgi, belge ve görseller yetkili kurum olan İSKİ Genel Müdürlüğü ve/veya İSKİ Şube Müdürlüğüne bildirilerek eksikliğin giderilmesinin istendiği, konu ile ilgili Çevre Sağlığı Şube Müdürlüğüne bilgi verildiği ve eksikliğin giderilip giderilmediğinin takip edildiği görülmüştür. Yapılan işlemler uygunsuz gelen parametrelere göre değişmektedir. Uygunsuzluğu gidermek işlemleri İSKİ , kontrol ve takip işlemleri ise İl Sağlık Müdürlüğü' nün görev ve sorumlulukları arasındadır.(56,58)

Şehir şebeke aracılığı ile insani tüketime verilen içme ve kullanma sularına, kullanıcıların sayısı ve su ile ilişkili hastalıklar açısından bakıldığında; içme ve kullanma sularının izlenmesi, tespiti yapılan uygunsuz parametrelere yönelik ıslah çalışmalarının yürütülmesi, halk sağlığının korunması açısından büyük bir öneme sahiptir. Yaklaşık 16 milyon insanın yaşadığı İstanbul ilinde % 96.9 oranında içme ve kullanma sularının kullanıma uygun olduğu sonucu elde edilmiştir. İçme suyu sektörünün son derece gelişmiş olduğu ülkelerden İngiltere ve Almanya' da bu oran %99 dur.(49)

DSÖ tarafından 2004 yılında hazırlanmış olan İçme Suyu Kalitesi Rehberinin 3. baskısında İçme Suyu Güvenliği Planı (Water Safety Plan) kavramı ilk kez kullanılmıştır. Bu yönde bir çok ülkede çalışmalar yapılmaktadır.(45)

ÖNERİLER:

Ülkemizde Su kalitesi izleme çalışmaları, çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından ulusal ve uluslararası sorumluluklar kapsamında yürütülmektedir. Çalışmalar birbirinden bağımsız olup, henüz entegre bir kirlilik izleme stratejisi uygulanmamaktadır. Bu konuda ortak paydaşlar ile çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Su kalitesi izleme çalışmalarını yürüten kurum ve kuruluşlar ile birbirine entegre ortak bir veri tabanı oluşturularak yapılan çalışmaların sonuçları paylaşıldığı takdirde zaman ve insan gücü kaybının da önüne geçilmiş olacaktır.

Diğer önemli bir nokta İçme suyu güvenliğinin kalıcı bir şekilde garanti altına almasıdır. Bunun en etkili yolu, içme ve kullanma sularının kaynağından tüketiciye ulaşıncaya kadar bütün aşamalarını içeren kapsamlı bir risk analizi ve risk yönetimi ve planlaması yapmaktır. Türkiye’ de de İçme ve kullanma suyunun tüketiciye sunulmasında görev alan ortak kurumlar ile İçme ve Kullanma Suyu Güvenliği Planı yapılarak hatta her yıl güncellenerek uygulamaya koyulmalı , içme ve kullanma suyu temin ve dağıtım sistemi bir bütün olarak ele alınıp sistemde karşılaşılabilecek tehlikeler önceden belirlenerek uygunsuzluk durumlarının nihai tüketiciyi etkilemeden tespit edilerek önlenmesi sağlanmalıdır.

İstanbul iline su temini yapan şebekelerin bulunduğu bölgelerde sulara atıkların karışmasına sebep olabilecek yerleşim yeri, fabrika gibi yeni yapılanmanın oluşumuna izin verilmemesi ya da belirli kurallar çerçevesinde izin verilmesi de su kirliliğinin önlenmesinde çözüm olacaktır.

Yine şebekelerin etrafındaki tarım arazilerinin ilaçlama ve gübreleme işlemlerini kontrol altında daha dikkatli yapılması ve denetlenmesi içme ve kullanma sularının tüketime uygun olarak ulaştırılmasına yardımcı olacaktır.

Bu bir tanımlayıcı çalışmadır. Nedensellikler konusunda ip uçları vermektedir. Ancak nedenselliğe yönelik planlanmış daha fazla çalışma yapılması çözümler üretilmesinde daha faydalı olacaktır.

EKLER:**EK.1 . İstanbul İli Su Sanitasyonu Çalışma Usul ve Esasları 2017 Yılı Programı****1. AMAÇ :**

Tedarikçiler tarafından sunulan içme-kullanma suyunun denetim ve kontrolünü yapmak, halkın sağlıklı ve güvenli su tüketmesini sağlamaktır.

2. KAPSAM :

Bir şebeke sistemi ile tüketicilere verilen içme-kullanma suyunun, denetim ve kontrol çalışmalarını kapsar.

3. YASAL DAYANAK :

17/02/2005 tarih ve 25730 sayılı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik.

4. TANIMLAR :

Valilik : İstanbul Valiliğini,

Müdürlük : İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğünü,

Kaymakamlık : İlçe Kaymakamlığını,

Toplum Sağlığı Merkezi : İlçe Toplum Sağlığı Merkezini,

Belediye : İstanbul Büyük Şehir Belediyesini,

İSKİ : İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğünü,

Yönetmelik : İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğini,

Şebeke Sistemi : İnsani tüketime yönelik içme-kullanma suyunu kullanıcılara ulaştırmak amacıyla borular, bağlantılar ve aletlerden oluşan dağıtım ağını,

Terfi Noktaları : Şehir şebeke sisteminde barajlardan gelen suyun mahallere dağıtım yapılan üniteleri,

Su Depoları : İçme-kullanma suyu şebekelerinde, suyun dağıtım için toplandığı depoyu,

Bakiye Klor : Suda yapılan klorlama sonucu, suda serbest olarak bulunan klor miktarını,

İzleme Noktası : Numune alımı veya klor tespiti için koordinatları ile belirlenmiş olan sabit noktalar (kaptaj, su deposu, musluk v.b.)

Kontrol İzleme Amaçlı Su Numunesi : İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğin Ek-2 Tablo A'da sayılan parametreleri,

Denetim İzleme Amaçlı Su Numunesi : İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğin Ek-1 (a), (b) ve (c)' deki bütün parametrik değerleri,

Çevre Sağlığı Bilgi Sistemi : İçme-kullanma suyu kalitesinin izlenmesi amacıyla Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından oluşturulan veri toplama sistemini,

Kod : Her bir çalışma yeri için oluşturulan Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde kayıtlı kodu,

Şebekeyi Temsil Eden Su : İçme-kullanma suyu şebekelerinden direk olarak gelen ve tüketime apartman deposu, bina altı filtrasyon sistemi veya bu gibi ünitelerden geçmeyen suyu, tanımlar.

5. ÇALIŞMA TEKNİĞİ :

Çalışma tekniği; veri toplama, düzenleme, denetim, numune, klor ölçümü ve çalışmaların sürekliliği başlıkları altında toplanmıştır.

5.1. Veri Toplama ve Kayıt :

Her İlçe Toplum Sağlığı Merkezi, Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde kayıtlı bütün su şebeke hattını bilecektir. Bu bağlamda arıtma tesisleri, şebeke hatları, kaynakları, su depoları, terfi merkezleri, izleme noktaları ve şebeke hattında olabilecek tüm üniteleri gösterecek haritalar oluşturulacaktır.

İçme-kullanma suyuna ait bütün bilgilerin (arıtma tesisleri, şebeke hatları, kaynakları, su depoları, terfi merkezleri, izleme noktaları) Çevre Sağlığı Bilgi Sistemine kayıtları yapılacak ve güncel tutulması sağlanacaktır.

5.2. Düzenleme ve Denetim :

Bu çalışma, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik doğrultusunda içme-kullanma suyunun kontrolü ve denetimi için düzenlenmiştir.

Olağanüstü haller, şikayet, analiz sonucunun yönetmelik hükümlerine aykırılığı v.b. durumlarda program haricinde numune alma çalışmaları yapılacaktır.

5.3. Numuneler :

Numune Alma Sıklığı :

İlimiz sınırları dahilinde içme-kullanma sularından 2017 yılı için 8.866 adet Kontrol İzleme Amaçlı, 184 adet Denetim İzleme Amaçlı numune çalışması yapılacaktır.

Kontrol İzleme Amaçlı ve Denetim İzleme Amaçlı numunelerin ilçelere göre dağılımını gösteren numune alma takvimi düzenlenmiştir (Ek-4, Ek-5).

Analizi yapacak laboratuarlarda yoğunluğun ve yürütülecek su sanitasyon çalışmalarında aksamaların oluşmaması amacıyla; düzenlenen numune alma takvimine göre belirlenen haftada ve miktarda numune alınacaktır. Ayın ilk günü pazartesiye denk geliyorsa o hafta ayın birinci haftası sayılacaktır, gelmiyorsa diğer hafta ayın ilk haftası sayılacaktır.

Numune Alma Tekniği ve Çevre Sağlığı Bilgi Sistemine Kayıt :

Numuneler şebekeyi temsil etmelidir. Bu nedenle şebekeden gelen sudan numune alınacaktır. Kullanıma verilmeden apartman deposu v.b. ünitelerden geçen sulardan bu program

doğrultusunda numune alınmaz ve bu numuneler şebekeyi temsil etmezler.

Alınan her numuneye ait bilgiler Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde bulunan "**Numune**" başlığı altındaki "**Numune İşlemleri**" kısmına girilecektir. Numune girişleri yapıldıktan sonra "**Numune/Numune İşlemleri/Numune Güncelleme**" bölümünden girilen numunelerin listesi alınıp her bir numune için görüntüle butonu tıklanarak açılan pencerenin en alt kısmında bulunan "**Numune Tutanağı**" kısmı tıklanarak numune tutanağı çıktısı alınır.

Kontrol İzleme Amaçlı ve Denetim İzleme Amaçlı su numunelerinin analizleri için, tekniğine uygun olarak gerekli miktarda ve yeterli ambalajlarda su numuneleri alınacaktır. Numuneler taşıma kabında ve soğuk zincirde (+4⁰C) taşınacaktır. Numune laboratuvara en geç 12 saatte ulaştırılacaktır.

Laboratuvar ve Analiz Sonuçları :

Kontrol İzleme Amaçlı ve/veya Denetleme İzleme Amaçlı alınan su numuneleri yetkili Halk Sağlığı Laboratuvarlarına götürülecektir. (Ek-3)

Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde kayıtlı olan izleme noktalarından alınan Kontrol ve Denetim Amaçlı su numunelerinin analiz sonuçları analizi gerçekleştiren Laboratuvar tarafından Çevre Sağlığı Bilgi Sistemine girilecektir.

Uygunsuzluk durumlarında İlçeler tarafından alınacak takip numuneleri ve Laboratuvarlar tarafından analiz sonuçları Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde bulunan "**Numune**" başlığı altındaki "**Takip Edilen Yerler**" kısmına girilerek düzenlenecektir.

5.4. Klor Ölçümü :

Klor ölçümleri şebekenin uç noktalarından tespit edilir. Noktalar şebekeyi temsil etmelidir. Belirlenen noktalardan her gün ölçüm yapılacaktır. Ölçüm sonuçları Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde "**Numune**" başlığı altındaki "**Bakiye Klor Ölçümleri**" kısmına girilecektir. Bakiye klor ölçüm değerleri geriye dönük 5 gün girilebildiğinden en geç cuma günü o haftanın bakiye klor ölçümleri sisteme girilmelidir. Bakiye klor girişlerinde yapılan yanlışlıklar aynı gün düzeltilebileceğinden sonuçların günlük girilmesi gerekmektedir. **Yetersiz bakiye klor ölçümleri aynı gün ivedilikle İSKİ'ye telefon, e-posta ve resmi yazıyla bildirilir.**

5.5. Süreklilik :

Su sanitasyon çalışmalarının devamlılığı esastır.

Çalışma verileri düzenli ve sürekli olarak Çevre Sağlığı Bilgi Sistemine girilecektir.

Her yıl program revize edilecektir.

6. ÇALIŞMA EKİBİ :

İlçe Toplum Sağlığı Merkezinde Çevre Sağlığı Teknisyeni sorumluluğunda en az iki

kişilik su sanitasyon ekibi oluşturulacaktır.

7. ÇALIŞMA STRATEJİSİ :

Her ilçe Toplum Sağlığı Merkezinde içme-kullanma şebeke hattını ve ünitelerini gösterir haritalar asılı olacak ve harita üzerinde Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde belirlenen izleme noktaları gösterilecektir.

Koordinasyon :

Her ilçe Toplum Sağlığı Merkezi su sanitasyon görevlisi kendi ilçesi ile ilgili şebekesini bilecek, bölgesine ait şebekeden sorumlu İSKİ yetkililerinin adı-soyadı ve telefonlarını içeren bilgileri şebeke haritasının yanına asacaktır.

Ayrıca Toplum Sağlığı Merkezi olarak görevli ve sorumlu olan personel çizelgesi ve bu program doğrultusunda oluşturulan bütün tablolar harita yanında güncel olarak asılı olacaktır.

İlgili Kurumlar :

İlimizde içme-kullanma suyunun tedarikçisi Büyükşehir Belediyesi adına İSKİ'dir.

İçme-kullanma suyu şebekelerin bakım ve onarımları İSKİ tarafından yapılmaktadır. Bu bağlamda her İlçe Toplum Sağlığı Merkezi kendi bölgesindeki İSKİ Şube Müdürlüğü ile iletişim kuracaktır.

Acil durumlarda ilçede Kaymakamlık Makamının talimatıyla halk sağlığını korumak amacıyla önlemler alınır ve aldırılır.

Çocuk sağlığının korunmasına yönelik yürütülen Okul Sağlığı Çalışmalarında, okul su depolarının temizlik ve dezenfeksiyonu için gerekli önlemler okul idarecilerine aldırılır.

Hastaneler, Aile Sağlığı Merkezleri veya Özel Sağlık Kuruluşlarından gelebilecek akut bağırsak enfeksiyonu bildirimleri dikkatle takip edilecek, hekim tarafından enfeksiyon kaynağının su olduğunu belirlenmesi veya kuvveti şüphe durumunun belirtilmesi durumunda ivedi olarak hastalık kaynağının tespitine yönelik numune çalışmaları başlatılacak ve halk sağlığının korunmasına yönelik tedbirlerin alınması için ilgili kurumlar ivedi olarak bilgilendirilecektir..

8. UYGUNSUZLUĞUN YÖNETİMİ :

1. Uygunsuzluk : Su şebekesi, su kaynağı ve su rezerv alanlarının denetimlerinde görülen eksikliklerin, uygunsuzlukların yönetimi,

2. Uygunsuzluk : Bakiye Klor tespitinin yapılamadığının tespitinde yapılan yönetim

3. Uygunsuzluk : Su numune analiz sonuçlarının uygunsuzluğunun yönetimi olarak üç uygunsuzluk durumunda;

1. durumun tespitinde; tespiti ilişki bilgi, belge ve görseller yetkili kurum olan İSKİ

Genel Müdürlüğü ve/veya İSKİ Şube Müdürlüğüne bildirilerek eksikliğin giderilmesi istenilir. Konu ile ilgili Çevre Sağlığı Şube Müdürlüğüne bilgi verilir ve eksikliğin giderilip giderilmediği takip edilir.

2. ve/veya 3. durumun tespitinde;

Hemen İSKİ yetkilisine telefonla bilgi verilecek ve yazışma yapılacaktır.

Uygunsuzluğun tespiti ve İSKİ'nin bilgilendirildiğine dair Müdürlüğe de aynı gün bilgi verilecektir. Ayrıca takip numunesi alınacaktır. Alınan takip numunesini Çevre Sağlığı Bilgi Sisteminde bulunan **"Numune"** başlığı altındaki **"Takip Edilen Yerler"** kısmından veya uygunsuz analiz sonucu sayfasının sağ alt bölümünde bulunan **"Bu numune UYGUNSUZ sonuçlanmıştır. Numuneyi takibe Gönder."** butonundan girilecektir. Her bir numunenin tutanağı **"Numune/Takip Edilen Yerler/Takip Numune Girişleri Sorgulama ve Güncelleme"** kısmından listelenip görüntülenerek **"Numune Tutanağı"** kısmından çıktı alınır.

Uygunsuzluk yönetimi çerçevesinde yapılan; İSKİ'ye yazılan uygunsuzluk yazısı ve hazırlanan şablon uygunsuz analiz sonucu sayfasının sol alt bölümünde bulunan **"Uygunsuzluk takibinde yapılan işlemler"** butonundan sisteme yüklenecektir.

Uygunsuzluk durumunda, uygunsuzluk giderilinceye kadar o noktada çalışma devam edecektir.

9. ÇALIŞMA TABLOLARI :

1. 2017 İçme-Kullanma Suyu Veri Tabanına Kayıtlı İzleme Noktaları Bilgileri
2. 2017 İçme-Kullanma Suyu Şebeke Bilgileri
3. 2017 Haftalara, Günlere, Laboratuvarlara Göre İlçe Dağılım Tablosu
4. 2017 İçme-Kullanma Suyu Kontrol İzlemesi Numune Alım Takvimi
5. 2017 İçme-Kullanma Suyu Denetim İzlemesi Numune Alım Takvimi
6. 2017 Su Sanitasyonu Programı Hedefleri

10. YÜRÜTME :

Halk Sağlığı Müdürlüğü ve İlçe Toplum Sağlığı Merkezleri tarafından yürütülecek çalışmaların koordinasyonu Halk Sağlığı Müdürlüğü Çevre Sağlığı Şubesi tarafından yapılacaktır.

EK.2. İçme ve Kullanma Suyu Kontrol İzleme Faaliyet Planı, İstanbul 2017

EK.3. İçme-Kullanma Suyu Denetim İzlemesi Faaliyet Planı, İstanbul 2017

İlçeler	Yıllık Alınması Gereken Denetim İzleme Sayısı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Adalar	1								1				
Arnavutköy	4	1						1	1			1	
	1												1
Ataşehir	3				1		1				1		
Avcılar	1								1				
	3	1			1		1						
Bağcılar	2	1		1									
	5	1		1			1			1			1
Bahçelievler	3				1		1					1	
	2		1				1						
Bakırköy	1									1			
	1				1								
Başakşehir	3		1				1		1				
Bayrampaşa	2	1		1									
Beşiktaş	1		1										
	1				1								
Beykoz	5	1		1		1		1	1				
	1								1				
Beylikdüzü	3			1		1						1	
Beyoğlu	1							1					
	2			1		1							
Büyükçekme	2		1							1			

ce												
Çatalca	1							1				
	1											1
	1									1		
	1					1						
	1									1		
	1						1					
	1				1							
	1									1		
	1								1			
	1		1									
	1	1										
	1			1								
	1					1						
	1						1					
	1										1	
	1			1								
	1						1					
	1											
Çekmeköy	1		1									
	5		1		1			1		1		1
Esenler	3	1		1				1				
	1								1			
Esenyurt	2	1			1							
	6	1		1		1		1		1		1
Eyüp	3					1		1				1
	1								1			
	2		1		1							
Fatih	3				1		1		1			
	1					1						
Gaziosmanpaşa	5	1		1				1		1		1
Güngören	2			1						1		

	1								1		
Kadıköy	4	1		1			1		1		
Kağıthane	4	1			1			1		1	
Kartal	3		1		1		1				
Küçükçekmece	7		1		1		1		1	1	1
Maltepe	4	1		1				1		1	
Merkez (İHSM)	2										2
	1										1
	1						1				
	1					1					
	5										5
Pendik	5		1		1		1		1		1
Sancaktepe	3	1		1						1	
Sarıyer	3				1		1			1	
Silivri	1								1		
	1							1			
	3			1					1		1
	2		1				1				
	1					1					
	1					1					
	1									1	
	1							1			
Sultanbeyli	2				1						1
Sultangazi	3		1						1		1
	1					1					
Şile	2								1		1
	1									1	
	1			1							
	1						1				
	1							1			
Şişli	2		1		1						
Tuzla	2					1					1

EK.4

ETİK KURUL KARARI



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : 470

Tarih : 01.04.2019

Konu: Prof. Dr. Ayşe Emel ÖNAL hk.

Sayın Prof. Dr. Ayşe Emel ÖNAL
Halk Sağlığı Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Dr. Abdullah Emre GÜNER in yürüteceği 2019/451 dosya numaralı "İstanbul ilinde 2017 Yılı İçme ve Kullanma Sularının Değerlendirilmesi; İstanbul Halk Sağlığı Mücürülüğü Çalışmaları" başlıklı çalışma kurulumuzun 29/03/2019 tarih ve 06 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. A.Yağız ÜRESİN

İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar

Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"İstanbul İlinde 2017 Yılı İçme ve Kullanma Sularının Değerlendirilmesi; İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü Çalışmaları"	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	■	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	□	
	OLGU RAPOR FORMU	□	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	□	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Dili
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	□	Türkçe ■ İngilizce □ Diğer □
	SİGORTA	□	Türkçe □ İngilizce □ Diğer □
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	■	Türkçe □ İngilizce □ Diğer □
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	□	Türkçe □ İngilizce □ Diğer □
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	□	Türkçe □ İngilizce □ Diğer □
	İLAN	□	Açıklama
	YILLIK BİLDİRİM	□	
	SONUÇ RAPORU	□	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	□	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:06	Tarih: 29/03/2019	
	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında görevli Prof. Dr. Ayşe Emel ÖNAL' ın sorumluluğunda ve Dr. Abdullah Emre GÜNER' in yürüteceği yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU								
ÇALIŞMA ESASI		19.08.2011 tarihli, 28030 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki *		Katılım **	İmza
Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN	Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkanı)	E ■	K □	E □	H ■	E ■	H □
Prof. Dr. Berrin UMMAN	Kardiyoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	E □	K ■	E □	H ■	E ■	H □
Prof. Dr. Ahmet GÜL	Romatoloji	İstanbul Tıp Fakültesi	E ■	K □	E □	H ■	E ■	H □
Prof. Dr. Oğuzhan ÇOBAN	Nöroloji	İstanbul Tıp Fakültesi	E ■	K □	E □	H ■	E ■	H □
Dr. Sevdâ ÖZEL YILDIZ	Biyoistatistik	İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi	E □	K ■	E □	H ■	E □	H ■

* :Araştırma ile ilişki
** :Toplantıda Bulunma

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Klinik araştırmalar Etik kurulu 13.04.2013 tarih, 28617 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde kurulmuş ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından onaylanmıştır. İlgili yönetmelik kapsamında kalan araştırmalar Sağlık Bakanlığından izin almak zorundadır. Yönetmelik kapsamı dışında kalan araştırmalar ise Etik Kurul bünyesinde oluşturulmuş 5 kişilik alt komisyon tarafından değerlendirilmekte olup Sağlık Bakanlığı iznine tabi değildir.

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İ.Ü.İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ HULUSİ BEHÇET KÜTÜPHANESİ KAT:3 FATİH/İSTANBUL
	TELEFON	0 (212) 414 21 53
	FAKS	0 (212) 414 21 53
	E-POSTA	itfetikkurul@istanbul.edu.tr.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"İstanbul İlinde 2017 Yılı İçme ve Kullanma Sularının Değerlendirilmesi; İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü Çalışmaları"			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	---			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Ayşe Emel ÖNAL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Halk Sağlığı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	---			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	---			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	☐		
		Yüksek Doz Araştırması	☐		
		Diğer ise belirtiniz :			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLAR ARASI ☐

İSTANBUL İLİNDE 2017 YILI İÇME VE KULLANMA SULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ; İSTANBUL HALK SAĞLIĞI MÜDÜRLÜĞÜ ÇALIŞMALARI

ORJİNALLİK RAPORU

%19	%19	%1	%9
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	aves.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	%4
2	mitto.com.tr İnternet Kaynağı	%2
3	kms.kaysis.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
4	hassuaritma.com.tr İnternet Kaynağı	%1
5	istanbul.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
6	www.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
7	supolitikalaridernegi.org İnternet Kaynağı	%1
8	www.hakaynasi.com İnternet Kaynağı	%1

KAYNAKLAR

1. AKIN, G., GÜLEÇ, E., SAĞIR, M., GÜLTEKİN, T., BEKTAŞ Y. (2005).
“Yaşlanma ve yaşlanmayı geciktiren çevresel etmenler”. III. Ulusal Yaşlılık Kongresi
16-19 Kasım. 127-137, İzmir.
2. AKIN, M. ve AKIN, G. Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve
Kirliliği, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 47, 2 (2007)
105
3. AKÜZÜM, T., ÇAKMAK, B. ve GÖKALP, Z. (2010), Türkiye’de Su Kaynakları
Yönetiminin Değerlendirilmesi, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 3 (1), 67-74.
4. Anonim, 2005. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete,
17.02.2005, No: 25730 (<http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2005/02/20050217-3.htm>) [erişim tarihi 26.03 2019]
5. Anonim, Toprak su kaynakları. [http:// www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari](http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari),
Erişim Tarihi:10 Mart 2017.
6. Arıtma ve Çevre Teknolojileri
(https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/63208/mod_resource/content/0/GDM403%2810%29%20Su%20dezenfeksiyonu%2C%20Su%20sertli%C4%9Fi.pdf. (26.03.2020)
7. Adana Su ve Kanalizasyon İdaresi Raporları, 2017,
(<https://www.adana-aski.gov.tr/web/icmesuyuanaliz.aspx>)
8. ASKİ,2017 Su Analiz Raporları,
(<https://www.aski.gov.tr/TR/SuAnalizSonuclari.aspx>)
9. ATABEY, E.. (2005). Tıbbi Jeoloji. Ankara: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
Yayınları 88. 194s.
10. BAYSAL, A.. (1989). Genel Beslenme Bilgisi. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
Ankara.188 s.
11. BENJAMIN, C.L., GARMAN, G.R., FUNSTON, J.H. (1997). Human Biology. New
York. WCB/McGraw-HillCompanies. 688 s.
12. ÇAKMAK B., (2011). Su Kaynakları ve Yönetimi. Tarımsal Yapılar ve Sulama, T.C.
Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2269, Açık Öğretim Fakültesi Yayını, No: 1266

13. CEYLAN A. Çevre ve Sağlık İlişkisi (<https://www.dicle.edu.tr/Contents/d8bffd7e-bdc9-4448-abb7-6f2a738060bc.pdf>, 26.03.2019)
14. ÇETİN, Ö , ÇOLAK, H , BİNGÖL, E , AKHAN, M , HAMPIKYAN, H , TURGAY, S . (2012). Bir İçme Suyu Dolum Tesisinde Kullanılan Geri Dönüşümlü Damacanalarda Fiziksel Kirlilikler ve Mikrobiyolojik Kalitenin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 39 (1), 46-54.
15. Çevre ve İnsan Sağlığı EEA - JRC ortak raporu , 2013,104 s.
16. ÇOB, 2009, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Deniz ve Kıyı Dairesi Başkanlığı, Ulusal Entegre Su Kirliliği İzleme Programı Toplantı Notları, Ankara.
17. DEDEAKAYOĞULLARI H, ÖNAL A.E.,Çevre-İnsan Sağlığı İlişkisi Açısından Su Ve Su Analizinin Önemi. İst Tıp Fak Derg., 2009; 72(2):65-70.
18. DÖNDERİCİ Z., S., DÖNDERİCİ A., BAŞARI F., Kaynak Sularının Fiziksel Ve Kimyasal Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma ,2010,Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 167-172.
19. EGEMEN, Ö. 2006. Su kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yayın no:14, 6. baskı, 150 s, Bornova-İzmir.
20. FIRAT M, İçme Suyu Ve Sağlığımız, Çevre Ve Çocuk Sağlığı Sempozyumu, İstanbul, s:179-186, 2002
21. GÜLER Ç. Su Kalitesi. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi: 69. An kara, 1997.
22. GÜLER Ç. Çevre Sağlığı. Ankara: Yazıt Yayıncılık, 2012.
23. GÜNŞEN U, ANAR Ş, GÜNDÜZ H. Uludağ'daki su kaynaklarının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 2000; 7(2): 21-4.
24. HIMES, J.H. (1991). AnthropometricsAssessment of NutritionalStatus. New York: A John WileyandSons. Inc. Publication. 431 s.
25. International Organization for Standardization (ISO) 17294-2.
26. İSKİ Faaliyet Raporu (2017), s.25-28 ([https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/stratejik-dokumanlar/faaliyet-raporlari1\(26.03.2019\)](https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/stratejik-dokumanlar/faaliyet-raporlari1(26.03.2019)))
27. İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Raporları, 2017, 304 s.
28. Kalkınma Bakanlığı, (2014), Su Kaynakları Yönetimi Ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara. 89 s.
29. KALYONCU, H. (2006). Isparta Deresi su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve epilitik algilere göre belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 1(1): 14-25.

30. KARAMAN S., GÖKALP Z.,(2010),Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri.Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1): 59-66.
31. KÖKSAL S. “İçme Ve Kullanma Suları (<http://194.27.141.99/dosya-depo/dersnotlari/serdarselcukkoksak/%C7evre%20Sa%F0l%FD%F0%FD%20%DD%E7me%20ve%20Kullanma%20Sular%FD.pdf>. 26.03.2019)
32. MERİÇ BT. Su kaynakları yönetimi ve Türkiye. JeolojiMühDerg, 2004;28(1):27-38.
33. OLGUN E. (2012), Çevre Yönetiminde Ölçüm, Analiz, İzleme ve Değerlendirme, Su ve Çevre Teknolojileri Dergisi, (43):46-53.
34. ÖKSÜZ S. (2010), Türkiye’de Su Kirliliği İzleme Çalışmaları ve Avrupa Birliği ile Karşılaştırılması, Çevre ve Orman Uzmanlık Tezi, ÇOB, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
35. ÖZ, V., Köksal, S., Çelik, Ş., Toprak, N., Erginöz, E . , Cengiz, S., Erginöz, H., 1996. İstanbul'da su istasyonlarında satışa sunulan içme sularının mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi. In: 5. Ulusal Halk Sağlığı Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Bildiri Kitabı, 447-458.
36. ÖZÇELİK, S.1984. İçme Sularının Dezenfeksiyonunda Kullanılan Metotlar ve Uygun Metodun Seçimi, Konya.
37. ÖZDEMİR K., ÖZDAOĞAN N., (2019) İçme Suyu Kaynaklarındaki Trihalometan Oluşumunun İncelenmesi, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı 17, S. 776-785,
38. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü İçme Suları Rehber Kitabı, Ankara. 2008 (https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cevre-sagligi/1-su-guvenligi/Kitaplar/Icme_Sulari_Rehber_Kitabi.pdf)
39. SÇD , 2000 Su çerçeve Direktifi
(http://did.ormansu.gov.tr/did/AB_Mevzuati/su_kalitesi/su_cevceve_direktifi.aspx?sflang=tr. (26.03.2019)
40. SKKY, (2008). Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik. Resmi Gazete, 13 Şubat 2008, sayı: 26786, Ankara.
41. Su Kalite Raporları-İSKİ, (www.iski.istanbul › web › tr-TR › su-kalite-raporlari, 2017.)
42. Şehirde Su, Avrupa Çevre Ajansı
(<https://www.eea.europa.eu/downloads/326d42474c2248588bf12edf9c2d4c3e/1550218596/yakin-inceleme-2014-sehirde-su.pdf> Son değiştirilme 07.12.2018)
43. ŞENGÖRÜR B., BOYSAN F.,Su Sertliğinin İnsan Sağlığı İçin Önemi, SA Ü. Fen B ilimleri Dergisi, 13. Cilt, 1. Sayı, s. 7-10,2009

44. TSE 266, 2005., Sular-İçme Ve Kullanma Suları, Türk Standartları, Ankara.
45. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı(TUİK), “Belediye Su İstatistikleri, 2016”
HaberBülteni,21/11/2017,Sayı:24874, (<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24874>, 2017)
46. THSK, (2015), Su Güvenliği İl Değerlendirme ve Mevzuat Eğitimi Toplantısı
Sunumları,(27 Nisan- 1 Mayıs 2015/ANTALYA)
47. UN Water, (2013), Water Security &the Global WaterAgenda: A UN-Water Analytical
Brief , Canada,
48. YARDIMUMAR Eren M, SARIKAYA H Z. İstanbul su arıtma tesislerinde demir-
mangan problemi üzerine bir çalışma. Su Kirlenmesi Kontrolü Dergisi, 2002; 12(2):
17-23.
49. YAYAN, C. (2015) İçme Suyu Güvenliği Planlarına İlişkin Dünyadaki
Uygulamalar Ve Türkiye
50. Water Quality-Application of Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-
MS). 01.09.2003.
51. WHO. Turning the tide of malnutrition: responding to thechallenge of the 21st
century. Geneva: WHO, 2000; (WHO/NHD.007).
52. WHO, 2006. World Health Organization (WHO), Guidelines for Drinking Water
Quality, Volume 2, Health Criteria and Other Supporting Information: WHO
Publ.,Geneva, Switzerland, 335 p.
53. WHO ve IWA (2015). Internet Portal: Water Safety Portal
(<http://www.wsportal.org/ibis/water-safety-portal/casestudies/1383/>)
54. WHO,(2012), WaterSafety Planning for Small CommunityWater Supplies Step-by-
step Risk Management Guidance for Drinking-water Supplies in Small Communities.
55. WHO-Europe, IWA, (2014), European Strategic Workshop on Water Safety
Planning, Workshop Report, Berlin.
56. 24.04.1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu
57. 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu
58. 663 sayılı Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında
Kanun Hükmünde Kararname

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Abdullah Emre GÜNER
Doğum Tarihi: 28.06.1988
Doğum Yeri: Bakırköy/İstanbul
E-Mail: abduallahemreguner@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Kayseri Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi-2012

İŞ TECRÜBESİ

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Hekim	Kadıköy Toplum Sağlığı Merkezi	2012-2013
Hekim	İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü	2013
Sorumlu Hekim	Ataşehir Toplum Sağlığı Merkezi	2013-2015
Şube Müdürü	İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü	2015-2016
Hekim	Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Aile Hekimliği	2016
	İzleme ve Değerlendirme Daire Başkanlığı	
Şube Müdürü	İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü	2016
Başhekim Yardımcısı	İstanbul Üsküdar Devlet Hastanesi	2016
İl Müdür Yardımcısı	İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü	2016
İl Müdürü	İstanbul Halk Sağlığı Müdürlüğü	2017
Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanı	İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü	2018-

BİLİMSEL YAYINLAR

- Sınıf Öğretmenlerinin Sağlık Okuryazarlık Düzeylerini Belirleme,Bilgi,Tutum,Davranış Değişikliği ve Eğitim İhtiyacını Saptama Çalışması, Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Dergisi, 2020
- Akılcı İlaç Kullanımı Farkındalık Çalışmalarının Birinci Basamak Sağlık Hizmetleri Sunumunda Etkisi, Akılcı İlaç Kullanımı Farkındalık Çalışmaları, 2020
- İstanbul ilinde 2018 yılında yeni doğan metabolik ve endokrin hastalık tarama programı kapsamında taranan bebeklerin değerlendirilmesi, 3.Uluslararası 21. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 2019
- İstanbul ilinde öğrenci velilerinin florürlü vernik uygulamasına bakış açıları üzerine bir çalışma, 3.Uluslararası 21. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 2019
- İstanbul ilinde ilkököl birinci sınıf öğrencilerinin ağız diş sağlığı düzeyinin değerlendirilmesi, 3.Uluslararası 21. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 2019
- İstanbul ilinde 2014 ve 2018 yıllarında aile hekimliğine müracaatların değerlendirilmesi, 3.Uluslararası 21. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 2019
- İstanbul İlinde 2017 Yılında Gerçekleşen Evde Ölümünün Nedenlerinin Değerlendirilmesi, 1.Uluslararası GAP Matematik-Mühendislik-Fen ve Sağlık Bilimleri Kongresi, 2018
- Yıllara Göre İstanbul'da Kistik Fibrozis Taramaları, 5.Ulusal Çocuk Solunum Yolu Hastalıkları ve Kistik Fibrozis Kongresi, 2018
- Terminal Dönemdeki Hastaların İhtiyaçlarının Evde Bakım Profesyonelleri Açısından Değerlendirilmesi, Uluslararası Evde Sağlık ve Sosyal Hizmetler Kongresi, 2018
- 2014-2015 Yıllarında İstanbul İlinde Gerçekleşen Bebek Ölümünün Değerlendirilmesi, 5.Fetal Hayattan Çocukluğa İlk 100 Gün Gebe ve Çocuk Beslenmesi Kongresi, 2017

