

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DENİZLİ İÇME SUYU ŞEBEKESİNDEKİ SU KALİTESİ
PARAMETRELERİNİN ZAMANA VE KONUMA GÖRE DEĞİŞİMİNİN
İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Yücel FAKİR**

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Programı : Hidrolik

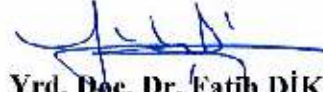
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Fatih DİKBAŞ

OCAK 2012

YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 091131024 nolu öğrencisi Yücel FAKİR tarafından hazırlanan "DENİZLİ İÇME SUYU ŞEBEKESİNDEKİ SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN ZAMANA VE KONUMA GÖRE DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı :
(Jüri Başkanı)



Yrd. Doç. Dr. Fatih DİKBAŞ (PAÜ)

Eş Danışman :

Jüri Üyesi :

Prof. Dr. Halil KARAHAN (PAÜ)



Jüri Üyesi :

Yrd. Doç. Dr. Sibel ÇUKURLUOĞLU (PAÜ)



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 5/02/2012 tarih ve 05/22... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLŞUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza



Öğrenci Adı Soyadı : Yücel FAKİR

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Denizli merkez içme suyu şebekesinden alınan bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal değerleri kullanılarak Zamana göre analizleri yapılmıştır. Denizli Belediyesi Sağlık İşleri Müdürlüğünün şebeke üzerinde 55 noktadan aldığı numunelerin haftalık verileri materyal olarak kullanılmıştır. Tüm noktalar için pH, iletkenlik ve serbest klor grafikleri gözlem süreleri boyunca çizilmiş ve gerekli tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkıda bulunan danışmanım Yrd. Doç. Dr. Fatih DİKBAŞ'a ve katkılarını esirgemeyen Doç. Dr. A. Cem KOÇ'a teşekkür ederim

Ocak 2012

Yücel FAKİR
(İnşaat Mühendisi)

4.2.6 Aktif karbon ile adsorpsiyon.....	42
4.2.7 İyon değişimi	43
4.2.8 Ters ozmoz	43
4.2.9 Dezenfeksiyon	43
4.2.10 Diğer İşlemler.....	44
4.3 Suyun İsale Hatlarındaki Sorunlar	45
4.4 İçme Suları Depolarındaki Sorunlar.....	46
4.5 İçme Suyu Şebekelerindeki Sorunlar	47
5. DENİZLİ İL İÇME SUYU ŞEBEKESİ	50
5.1 Denizli Merkezi Nüfus Tayini	50
5.2 Kullanılan Suyun Dağılımı.....	51
5.3 Alt Yapı İle İlgili Mevcut alışmalar	52
5.4 Mevcut Tesisler	55
5.4.1 Su temini sistemi	55
6. DENİZLİ İL İÇME SUYU KALİTESİ VERİLERİ	58
6.1 Akhan Mahallesi	59
6.2 Akkonak Mahallesi.....	60
6.3 Aktepe Mahallesi	61
6.4 Altıntop Mahallesi	62
6.5 Anafartalar Mahallesi	63
6.6 Atalar Mahallesi	64
6.7 Bağbaşı Mahallesi	65
6.8 Bahçelivler Mahallesi	66
6.9 Barbaros Mahallesi.....	67
6.10 Barutçular Mahallesi	68
6.11 Bereketler Mahallesi.....	69
6.12 Bozburun Mahallesi	70
6.13 Cakurtaran Mahallesi	71
6.14 Cumhuriyet Mahallesi	72
6.15 akmak Mahallesi	73
6.16 amlaraltı Mahallesi	74
6.17 Değirmenönü Mahallesi	75
6.18 Deliktaş Mahallesi	76
6.19 Dokuzkavaklar Mahallesi	77
6.20 Eskihisar Mahallesi.....	78
6.21 Fatih Mahallesi.....	79
6.22 Fesleğen Mahallesi.....	80
6.23 Goncalı Mahallesi.....	81
6.24 Gökpinar Mahallesi.....	82
6.25 Göveçlik Mahallesi	83
6.26 Gümüşçay Mahallesi.....	84
6.27 Güzelköy Mahallesi.....	85
6.28 Hacıeyüplü Mahallesi.....	86
6.29 Hacıkaplanlar Mahallesi.....	87
6.30 Hallaçlar Mahallesi.....	88
6.31 Hisar Mahallesi.....	89
6.32 İlbade Mahallesi.....	90
6.33 İncilipınar Mahallesi.....	91
6.34 İstiklal Mahallesi.....	92
6.35 Kadılar Mahallesi.....	93

6.36 Karahasanlı Mahallesi.....	94
6.37 Karaman Mahallesi.....	95
6.38 Karşıyaka Mahallesi.....	96
6.39 Kayıhan Mahallesi.....	97
6.40 Korucuk Mahallesi.....	98
6.41 M.A. Ersoy Mahallesi.....	99
6.42 Mehmetçik Mahallesi.....	100
6.43 Muratdede Mahallesi.....	101
6.44 Pelitlibağ Mahallesi.....	102
6.45 Saraylar Mahallesi.....	103
6.46 Saruhan Mahallesi.....	104
6.47 Servergazi Mahallesi.....	105
6.48 Sevindik Mahallesi.....	106
6.49 Sırakapılar Mahallesi.....	107
6.50 Siteler Mahallesi.....	108
6.51 Sümer Mahallesi.....	109
6.52 Şirinköy Mahallesi.....	110
6.53 Yenişehir Mahallesi.....	111
6.54 Topraklık Mahallesi.....	112
6.55 15 Mayıs mahallesi.....	113
7. SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİ	114
7.1 Mahalle Yerleşim Planı.....	114
7.2 Minimum pH.....	116
7.3 Maksimum pH.....	117
7.4 Ortalama pH.....	118
7.5 Minumu İletkenlik.....	119
7.6 Maksimum İletkenlik.....	120
7.7 Ortalama İletkenlik.....	121
7.8 Minimum Klor.....	122
7.9 Maksimum Klor.....	123
7.10 Ortalama Klor.....	124
7.11 Nisan Ayı İletkenlik.....	125
7.12 Nisan Ayı Klor.....	126
7.13 Nisan Ayı pH.....	127
7.14 Mayıs Ayı İletkenlik.....	128
7.15 Mayıs Ayı Klor.....	129
7.16 Mayıs Ayı pH.....	130
7.17 Haziran Ayı İletkenlik.....	131
7.18 Haziran Ayı Klor.....	132
7.19 Haziran Ayı pH.....	133
7.20 Temmuz Ayı İletkenlik.....	134
7.21 Temmuz Ayı Klor.....	135
7.22 Temmuz Ayı pH.....	136
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	137
KAYNAKLAR.....	138
EKLER.....	142

KISALTMALAR

USPHS	: U.S Public Health Service
AWWA	: American Water Works Association
WPCF	: Water Pollution Control Federation
PCB	: Klorlu Lastikten Plastizerler
WHO-I	: World Health Organization, Uluslararası
EEC	: Official Journal of the European Communities
NTU	: Nephelometrik bulanıklık üniteleri
TCU	: True Colour Ünite
GL	: Guide Level
MAC	: Maximum Admissible Concentration
WHO	: Dünya Sağlık Teşkilatı
PSP	: Paralytic shellfish poisons
GAC	: Granular activated carbon
SKKY	: Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği

TABLO LİSTESİ

Tablolar

2.1 : Mikrobiyolojik parametreler İçme Suları için (İmlahanedede).....	13
2.2 : Kimyasal parametreler	14
2.3 : Gösterge parametreleri	15
2.4 : Radyoaktivite parametreleri	15
2.5 : İçme suyu standartları.....	23
3.1 : Denizli Belediyesi haftalık su kalitesi ölçüm değerleri	25
3.2 : Tat ve koku değişikliklerine neden olan mikroorganizmalar.....	27
3.3 : Sertlik derecelerine göre sulara sınıflandırma	31
5.1 : Nüfus tayini	50
5.2 : Üretilen suyun sektörel dağılımı	51
5.3 : Mevcut çalışmalar	54
5.4 : Kaynak bilgileri	57
6.1 : Akkale ASM'den alınan veriler	59
6.1.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	59
6.2 : Akkonak Günbattı Camiin’den alınan veriler	60
6.2.1 : Tanımlayıcı istatistikler	60
6.3 : Aktepe Aydoğdu Camiin’den alınan veriler.....	61
6.3.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	61
6.4 : Altıntop Çaybaşı Cami’sinden alınan veriler	62
6.4.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	62
6.5 : Anafartalar Lisesinden alınan veriler.....	63
6.5.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	63
6.6 : Atalar Cami’sinden alınan veriler.....	64
6.6.1 : Tanımlayıcı istatistikler	64
6.7 : Bağbaşı Ömer'ul Faruk Cami’sinden alınan veriler.....	65
6.7.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	65
6.8 : Bahçelievler Yeni Camii’nden alınan veriler	66
6.8.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	66
6.9 : Barbaros H. Durmuş Çoban Cami’sinden alınan veriler.....	67
6.9.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	67
6.10 : Barutçular Camii nden alınan veriler.....	68
6.10.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	68
6.11 : Bereketli Hastane Karşısı Çeşmesinden alınan veriler.....	69
6.11.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	69
6.12 : Bozburun Camii nden alınan veriler.....	70
6.12.1 : Tanımlayıcı istatistikler	70
6.13 : Cankurtaran 102.Yıl Atatürk Çeşmesinden alınan veriler.....	71
6.13.1 : Tanımlayıcı istatistikler	71
6.14 : Cumhuriyet Mah. Ayanlık Camii nden alınan veriler.....	72
6.14.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	72
6.15 : Üçler Çakmak Camii nden alınan veriler.....	73

6.15.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	73
6.16 : Çamlık Muratdede Çeşmesinden alınan veriler.....	74
6.16.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	74
6.17 : Değirmenönü Gürpınar Camii nden alınan veriler	75
6.17.1 : Tanımlayıcı istatistikler	75
6.18 : Deliktaş Emniyet Md. karşısından alınan veriler	76
6.18.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	76
6.19 : Dokuzkavaklar Pazaryerinden alınan veriler	77
6.19.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	77
6.20 : Eskihisar Musa Hatice Çelikkol İ.Ö. alınan veriler.....	78
6.20.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	78
6.21 : Fatih M.Efendi Cami'sinden alınan veriler.....	79
6.21.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	79
6.22 : Fesleğen Pınarbaşı Cami'sinden alınan veriler.....	80
6.22.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	80
6.23 : Goncalı Kuran Kursundan alınan veriler	81
6.23.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	81
6.24 : Gökpınar Çiçek Lokantasıdan alınan veriler	82
6.24.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	82
6.25 : Göveçlik Hilmi Özcan A.L. alınan veriler	83
6.25.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	83
6.26 : Gümüşler Gümüşçay Mh. Muhtarlığından alınan veriler	84
6.26.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	84
6.27 : Güzelköy Mehmet Tunç İ.Ö. alınan veriler.....	85
6.27.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	85
6.28 : Hacıyüplü Sevinç Tekstil alınan veriler	86
6.28.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	86
6.29 : Hacıkaplanlar Hürriyet İ.Ö. alınan veriler	87
6.29.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	87
6.30 : Hallaçlar Parktan alınan veriler	88
6.30 .1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	88
6.31 : Hisarköy Mezarlık Önü Çeşmesinden alınan veriler	89
6.31.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	89
6.32 : İlbade Leman Oto İ.Ö. alınan veriler.....	90
6.32.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	90
6.33 : İncilipınar Yeni Cami'sinden alınan veriler.....	91
6.33.1 : Tanımlayıcı istatistikler	91
6.34 : İstiklal Sevilen Pideden alınan veriler.....	92
6.34.1 : Tanımlayıcı istatistikler	92
6.35 : Kadılar Mezarlık Karşısı alınan veriler.....	93
6.35.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	93
6.36 : Üçler Karahasanlı Camii alınan veriler.....	94
6.36.1 : Tanımlayıcı istatistikler	94
6.37 : Karaman ASM alınan veriler.....	95
6.37.1 : Tanımlayıcı istatistikler	95
6.38 : Karşıyaka Mh.No:35 alınan veriler.....	96
6.38.1 : Tanımlayıcı istatistikler	96
6.39 : Kayhan 75.Yıl Ticaret Meslek Lisesi alınan veriler.....	97
6.39.1 : Tanımlayıcı istatistikler	97
6.40 : Korucuk PTT Binası Önünden alınan veriler.....	98

6.40.1 : Tanımlayıcı istatistikler	98
6.41 : M.Akif Ersoy Esentepe Cami'sinden alınan veriler.....	99
6.41.1 : Tanımlayıcı istatistikler	99
6.42 : Mehmetçik Konyalıoğlu Cami'sinden alınan veriler.....	100
6.42.1 : Tanımlayıcı istatistikler	100
6.43 : Yeşilyurt pazaryerinden alınan veriler.....	101
6.43.1 : Tanımlayıcı istatistikler	101
6.44 : Pelitlibağ Tekelioğlu Apt.Önünden alınan veriler.....	102
6.44.1 : Tanımlayıcı istatistikler	102
6.45 : Saraylar Mh.Bayramyeri My çeşmesinden alınan veriler.....	103
6.45.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	103
6.46 : Saruhan My çeşmesinden alınan veriler	104
6.46.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	104
6.47 : Servergazi Hekimler Hayratından alınan veriler	105
6.47.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	105
6.48 : Sevindik Merkez Cami'sinden alınan veriler	106
6.48.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	106
6.49 : Sırakapılar H.Salih Özdemir Cami'sinden alınan veriler	107
6.49.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	107
6.50 : Siteler Cami'sinden alınan veriler	108
6.50.1 : Tanımlayıcı istatistikler.....	108
6.51 : Sümer kanaat market önünden alınan veriler.....	109
6.51.1 : Tanımlayıcı istatistikler	109
6.52 : Şirinköy Demler Cami'sinden alınan veriler.....	110
6.52.1 : Tanımlayıcı istatistikler	110
6.53 : Yenişehir Hakkı'nın yerinden alınan veriler.....	111
6.53.1 : Tanımlayıcı istatistikler	111
6.54 : Topraklık Gazallı Cami'sinden alınan veriler.....	112
6.54.1 : Tanımlayıcı istatistikler	112
6.55 : 15 Mayıs Dedeoğlu Pastanesinden alınan veriler.....	113
6.55.1 : Tanımlayıcı istatistikler	113
7.1 : Mahalle numaraları.....	114

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

1.1 : Mahalle yerleşim planı.....	3
2.1 : Doğadaki su döngüsü.....	7
3.1 : Koliform grubu bakterilerin elektronmikroskobu görüntüsü.....	36
4.1 : Suyun arıtılması.....	45
4.2 : Ayaklı su deposu.....	47
4.3 : Zamanla içmesuyu şebeke borusunda oluşan kirlilik tabakası.....	49
7.1 : Kordinatlı mahalle yerleşim planı.....	115
7.2 : Minimum pH.....	116
7.3 : Maksimum pH.....	117
7.4 : Ortalama pH.....	118
7.5 : Minimum iletkenlik.....	119
7.6 : Maksimum iletkenlik.....	120
7.7 : Ortalama iletkenlik.....	121
7.8 : Minimum klor.....	122
7.9 : Maksimum klor.....	123
7.10 : Ortalama klor.....	124
7.11 : Nisan Ayı İletkenlik.....	125
7.12 : Nisan Ayı Klor.....	126
7.13 : Nisan Ayı pH.....	127
7.14 : Mayıs Ayı İletkenlik.....	128
7.15 : Mayıs Ayı Klor.....	129
7.16 : Mayıs Ayı pH.....	130
7.17 : Haziran Ayı İletkenlik.....	131
7.18 : Haziran Ayı Klor.....	132
7.19 : Haziran Ayı pH.....	133
7.20 : Temmuz Ayı İletkenlik.....	134
7.21 : Temmuz Ayı Klor.....	135
7.22 : Temmuz Ayı pH.....	136

SEMBOL LİSTESİ

μS	MicroSiemens
mg/L	Miligram/litre
$\mu\text{g/L}$	Microgram/litre
pH	Power of hydrogen
Bq	Becquerel/litre

ÖZET

DENİZLİ İÇME SUYU ŞEBEKESİNDEKİ SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN ZAMANA VE KONUMA GÖRE DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmada Denizli'nin içme suyunun bazı su kalitesi parametreleri araştırılmıştır. 2011 yılının Nisan ve Temmuz ayının ilk haftasına kadar olan zamanda şebeke üzerindeki 55 musluktan alınan örneklerle ait değerler veri olarak kullanılmıştır. Bu örneklerin zamana ve konuma göre analizleri yapılmış tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve grafikleri gözlem süreleri boyunca çizilmiştir. Ayrıca pH, iletkenlik ve Serbest klor için minimum, maksimum ve ortalama değerleri için kontur grafikleri kordinatlı harita üzerine çizilmiştir. Elde edilen sonuçlar, su şebekesinin yönetiminde ve işletiminde katkıda bulunacak ve su kalitesi açısından risk taşıyan bölgelerin ve zaman dilimlerinin tespit edilmesi konusunda faydalı olacaktır. Geleceğe yönelik su kalitesi parametre tahminleri, yerinde ve zamanında önlemlerin alınmasını sağlayacaktır. Ulaşılan bulgular Denizli ilinin içme suyu kalitesinin dinamik modellenmesinin de altyapısını oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Su Kalitesi, İstatistiksel Analiz, İçme Suyu Şebekesi, Zaman Serileri

SUMMARY

INVESTIGATION OF WATER QUALITY PARAMETERS IN DENİZLİ WATER SUPPLY NETWORK ACCORDING TO TIME AND LOCATION

In this study, some water quality parameters of Denizli water supply network are investigated. The values between April and July 2011 obtained from the 55 taps in the network were used as data. The analysis of these samples were made according to time and location, descriptive statistics are calculated and graphs for the observation period were drawn. Also, contour graphs for the minimum, mean and maximum values of pH, conductivity and free chlorine were drawn on cartesian maps. The obtained results will contribute to the management and operation of the water network and will be helpful in the determination of the locations and periods with pollution risk. The obtained findings will constitute a base for the dynamic modeling of the drinking water pollution in Denizli city.

Key Words: Water Quality, Statistical Analysis, Drinking Water Distribution System, Time Series

1. GİRİŞ

Suyun kullanıma uygun olması için önemli iki bileşen su miktarı niceliği ve su kalitesi niteliğidir. Bu ikisinin bir arada olması ile su ihtiyacı tam anlamı ile karşılanmış olur. Birleşmiş Milletler Çevre Programı, dünyadaki suyun toplamının 1,400 milyon km³ olduğunu ve bunun da yaklaşık %1'inin kullanılabilir olduğunu belirtmektedir (Tüsiad, 2008).

Kullanılabilir su miktarı konuma ve zamana göre önemli değişimler göstermektedir. Bu da bazı bölgelerin su sıkıntısı çekmesine neden olmaktadır.

Türkiye'de sanayinin ve nüfusun yoğun olduğu bölgelerde su sıkıntısı ilk sıralarda yer almaktadır. Ülkemizin artan nüfusu ve endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerdeki artış yaşam standartlarının artmasına, bununla birlikte suya olan talebin çoğalmasına neden olmaktadır. Talep artışı sonucunda suda kirlenmeler (su kalitesindeki bozulmalar) ve su sıkıntısını artırmakta ve beklenenin dışında dönemsel azalmalara neden olmaktadır (Tüsiad, 2008).

Bu yüzden su sıkıntısını gidermek için bir yandan su potansiyalini artırarak su kirliliğine neden olacak unsurların azaltılmasına çalışılmalıdır.

İçme suyu kalitesinin halk sağlığı üzerindeki etkileri şimdiye kadar yapılan çok sayıdaki epidemiyolojik çalışma ile belirlenmiştir. Ancak bu konudaki çalışmalar, özellikle yeni gündeme gelen parametreler için hem bilimsel hem de uygulama ölçeğinde devam etmektedir. Gelişen su kalitesi izleme imkanları, analitik teknikler ve arıtma teknolojilerine bağlı olarak izlenen parametreler listesi giderek zenginleşmektedir(Vizyon 2023, 2002).

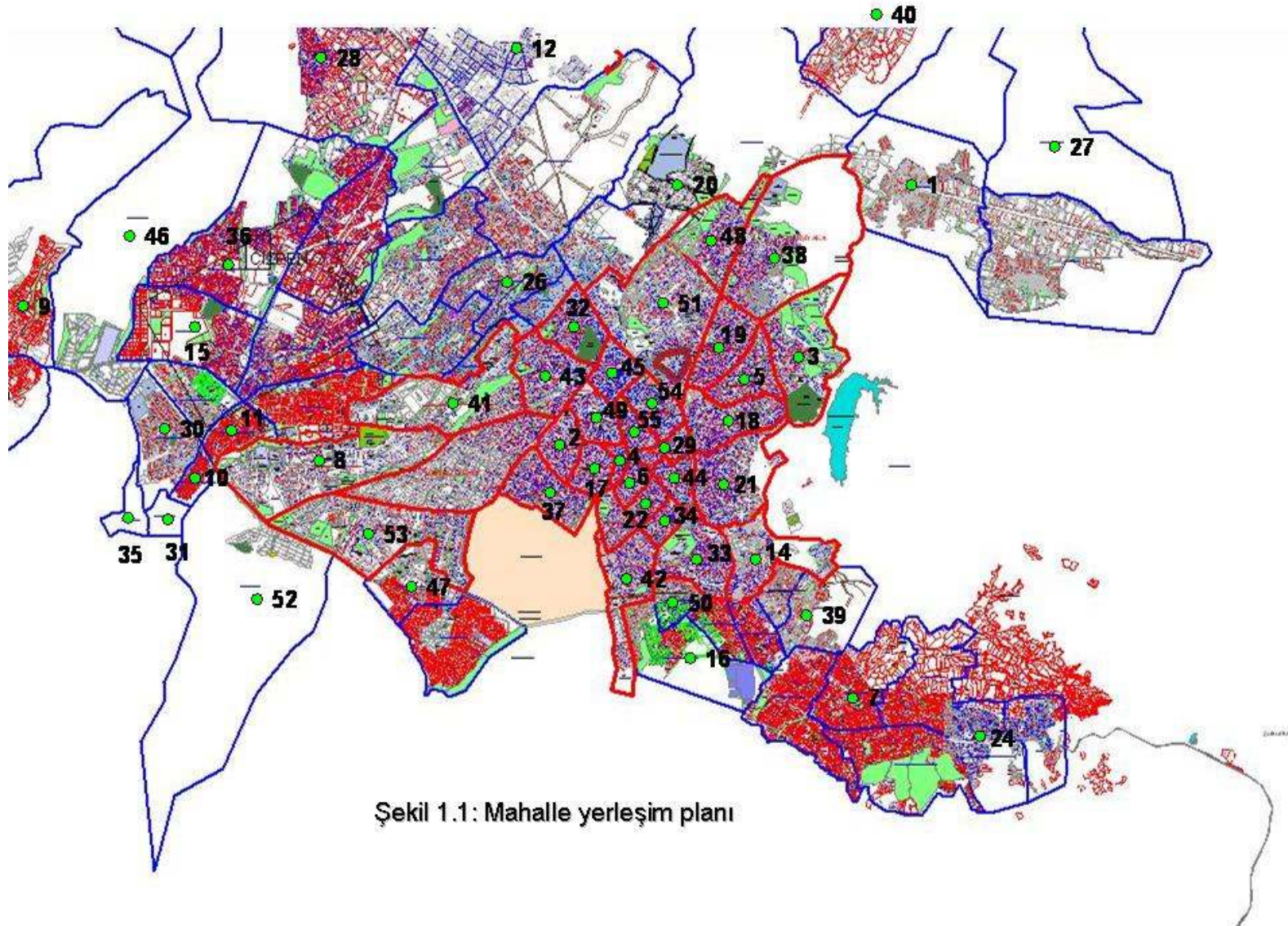
İçme suyu kaynaklı halk sağlığı riskini azaltmada suyun temin edildiği kaynak ile uygulanan arıtma kadar, istenilen düzeyde arıtılan suyun sağlıklı bir şekilde halka ulaştırılması da önemlidir. Bu ise, şebekede kullanılan malzeme ile su kalitesi etkileşimlerinden işletmeye kadar geniş bir alanı ele almayı gerektirir(Vizyon 2023, 2002).

İçmesuyu kaynaklarının yerleşimlerin hizmetine sunulmasından önce, Türk İçme Suyu Standartları'na uygun olup olmadığı tespit edilerek, uygunluğu halinde projelendirme çalışmalarına geçilmektedir. Su kalitesi, kaynak işletmeye açıldıktan sonra da kalite göstergeleri yoluyla izlenmektedir.

1.1 Tezin Amacı

Projede, Denizli'nin içme suyu şebekesi için su kalitesi modellenmesi yapılması amaçlanmaktadır. Modellemede, şebekenin farklı noktalarından haftalık olarak alınmış olan su örnekleri üzerinde yapılan kimyasal analizlerin sonuçları kullanılarak su kalitesi parametrelerinin zamana ve konuma göre değişimleri analiz edilmiştir. Su kalitesi parametreleri arasındaki ilişkiler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve geleceğe yönelik tahminler yapılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, su şebekesinin yönetimine ve işletimine katkıda bulunacağı ve su kalitesi açısından risk taşıyan bölgelerin ve zaman dilimlerinin tespit edilmesi konusunda faydalı olacaktır. Geleceğe yönelik su kalitesi parametre tahminleri, yerinde ve zamanında önlemlerin alınmasını sağlayacaktır. Ulaşılan bulgular Denizli ilinin içme suyu kalitesinin dinamik modellenmesinin de altyapısını oluşturacaktır.

Şekil 1.1 'de numune alınan mahallelerin harita üzerindeki yerleşimi gösterilmektedir. Her mahalleye bir sayı verilerek bölüm 7 deki alansal dağılım tablolarının anlaşılabilirliği sağlanmıştır.



Şekil 1.1: Mahalle yerleşim planı

1.2 Literatür Özeti

Mevcut çalışma, su kalitesi verilerinden pH, iletkenlik ve serbest klor grafikleri gözlem süreleri boyunca çizilmiş ve gerekli tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Kordinatlı imar haritası üzerine parametrelerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri İşaretlenerek eş yükselti haritaları oluşturulmuştur. Konu ile ilgili literatür aşağıda açıklanmıştır.

Alemdar ve ark.'nın (2009) yaptığı çalışmada Bitlis merkez ve ilçelerindeki (Adilcevaz, Ahlât, Güroymak, Hizan ve Tatvan) içme sularının bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal niteliği araştırılmıştır.Yapılan araştırma sonucunda merkez ve ilçelerdeki su kaynaklarının sürekli olarak izlenmesi, yönetim planlarının yapılması, tespit edilen problemlerin çözümü veya en aza indirilmesi konusunda ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından ortak çalışmaların yürütülmesi, kalite kontrol ve klorlama işlemlerinin rutin olarak yapılması halk sağlığı açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Dayıoğlu ve ark.'nın (2004) yaptığı çalışmada Kütahya şehir içme suyunun 2002 yılına ait fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analizleri yapılmıştır. İçme suyu örnekleri 6 ayrı mahalleden 30 gün aralıklarla alınmıştır. Alınan örneklerin bulanıklık, renk, koku, tat, tortu, pH, toplam sertlik, sülfat, klorür, nitrit, amonyak, nitrat ve toplam organik madde tayinleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Kütahya ili içme sularının fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerinin WHO, EPA ve TSE içme suyu standartlarına uygunluk gösterdiği saptanmıştır.

Dündar ve ark.'nın (1997) yaptığı çalışmada Samsun ilinde kırsal ve kentsel alanlarda içme sularının cinsi, yeterliliği, kaynak çevresinde kirlenme, dezenfeksiyon durumu, ve kimyasal kirlilik taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda Samsun ilinde kullanılan suların hem fiziksel hem kimyasal olarak Sağlık Bakanlığı ve Dünya sağlık Örgütü'nün belirlediği standartların altında olduğu anlaşılmıştır.

Koçak (2007) yaptığı çalışmada Erzurum il merkezindeki içme ve kullanma sularının kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik kalitesi araştırılmış şehir şebekesi üzerinden alınan 70 farklı noktadaki su numuneleri üzerinde yapılan incelemeler sonucunda Erzurum şehir merkezindeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesinin oldukça düşük olduğu ve halk sağlığı açısından önemli riskler taşıdığı kanaatine varılmıştır.

Acehan (2007) yaptığı çalışmada Adana il genelinden İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (EU İçme Suyu Direktifleri 98/83/EC) hükümlerine göre bölgelerin homojen özelliklerini yansıtacak şekilde şehir merkezi ve köylerden alınan su numunelerinin bakteriyolojik kirlilik durumu araştırılmıştır. Sonuç olarak Adana ilindeki kaynak, isale hattı, su deposu, şebeke, bina deposu ve iç şebeke sisteminden farklı oranlarda bakteriyolojik kirlenmeye sebep olduğu anlaşılmıştır. Çözüm için önerilerde bulunulmuştur.

Sarcan (2008) Konya ili, Hadim ilçesi içme ve kullanım sularının kalitesi analiz edilerek su karakteristiğinin belirlenmesi ve şu anda kullanılan mevcut dezenfeksiyon yönteminin etkinliğinin araştırılması için ilçe merkezinde seçilen 5 noktadan 260 adet su numunesi alınarak analizler yapılmıştır. Bu sonuçlara göre, Hadim ilçesinin içme sularının kimyasal özellikleri bakımından ülkemiz için öngörülen içme suyu standartlarına uygun olduğu, Bakteriyolojik olarak ise bazı dönemlerde Koliform türü bakteriye rastlanması nedeniyle su kalitesinin düşük olduğu belirlenmiştir.

2. SUYUN YERZÜNDEKİ DURUMU

Tüm canlılar suya bağımlıdır. İnsanların bulmak için çağlar boyu savaş verdikleri, toplumların gelişmesinde temel etken olan su geçmişte pek çok uygarlığın çöküp yok olmasına da neden olmuştur.

Su kaynakları giderek azalmakta, su sorunuyla karşılaşan toplumların oranı giderek artmaktadır. Dünyanın yaklaşık dörtte üçünü kapsayan bir madde için kıt sözcüğünün kullanılması yadırgatıcı olabilir. Giderek yer altı su tablasının seviyesi düşmekte, yüzeysel ve yer altı su kaynaklarının kirlilik oranı artmaktadır.

Dünyadaki suyun % 97,6'sı okyanus ve denizlerde tuzlu su olarak bulunmaktadır. Okyanuslar ise $3,6 \times 10^{14}$ km² alan kaplamakta ve 13×10^8 km³ su içermektedir. Her yıl okyanuslardan $3,8 \times 10^5$ km³ su buharlaşarak atmosfere karışır. Ancak yağmur her zaman buharlaşma olan yere yağmaz. Kutuplarda ve buzullarda bağlanmış olan su ise dünyadaki suyun %1,9'u kadardır. Buna göre, insanın kullanabileceği su dünyadaki toplam suyun yalnızca % 0.5'ini oluşturur. Yeraltı suyu, topraktaki nem, akarsular ve göller, hepsi bu oranın içindedir. Her yıl göllerde ve akarsularda yaklaşık $0,63 \times 10^5$ km³ su buharlaşır. Yağışlarla yeryüzüne yılda yaklaşık $3,5 \times 10^5$ km³ su ulaşır. Kutuplardaki buzullar kapladıkları $1,5 \times 10^7$ km² lik alanla yeryüzünde en büyük tatlı su deposunu oluştururlar (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Yeryüzünde kullanılacak suyun sınırlı olması ve teknolojinin ilerlemesiyle insanların su ihtiyaçlarının artmasından dolayı buzullardan ve deniz suyundan tatlı su eldesi çalışmaları uzun yıllardan beri devam etmekte, ancak çok pahalı olan bu yöntemlerden sınırlı olarak yararlanılabilmektedir.

Su tüm özelliklerini hiçbir maddeninkine benzemeyen kendine özgü molekül yapısına borçludur (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Su canlıların tüm metabolik olayları ile de doğrudan ilgilidir. Gıda maddelerinin ve artıklarının çözeltili şekline dönüştürülmesi, bunların vücutta kullanılıp atılması suya bağlıdır. Oksijenin dokulara, dokulardan karbondioksitin akciğerlere taşınması kanın olağan akım hızı ile ilgili olup, bu da suyun varlığına bağlıdır. Kanın yaklaşık % 80'i gelişen bir embriyonun %90'ı sudur.

Yaşamın devamı, çeşitli yollarla yitirilen suyun geri alınmasına bağlıdır. Bir insan yılda ağırlığının yaklaşık 5 katı kadar su içer (Güler ve Çobanoğlu, 1997).



Şekil 2.1 : Doğadaki su döngüsü (<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle/turkish.html>)

2.1 Saf Suyun Tanımı

Saf su, iki hidrojen bir oksijen atomundan meydana gelen bileşiktir. Sıkıştırılmayan akışkan bir maddedir. Rengi ve kokusu yoktur. Su, katı, sıvı ve gaz halinde bulunabilir. Deniz seviyesinde 4°C sıcaklıkta özgül ağırlığı 1 gramdır, 100°C'de kaynar, 0°C'de donar (Ugur ve ark. 1999).

Suyun pH'sı nötre yakın veya hafif alkalik olmalıdır. Kaynak sularında pH 7.0-8.5, içme ve kullanım sularında pH 6.5-9.2 sınırları arasındadır (Ugur ve ark., 1999).

Kimyasal formülü H₂O olan su, ağırlıkça %11.1 hidrojen ve %88.9 oksijenden meydana gelir. Bu iki elementin birbirleri ile olan reaksiyonu ekzotermiktir. Reaksiyon sonucu açığa çıkan ısı 242 MJ/Kmol'dur.

Bir su molekülünün hacmi 29.7×10^{-30} m³'tür. Bir kilogram suda 33.6×10^{24} molekül bulunur (Uslu ve Türkman 1987).

Yapısındaki hidrojen havadan 14.4 kere daha hafif, renksiz, kokusuz ve lezzetsiz bir gaz olup solgun bir alevle yanarak diğer bir ifadeyle oksijenle birleşerek su buharını, dolayısıyla suyu meydana getirir. Renksiz, kokusuz ve lezzetsiz bir gaz olan oksijen yavaş veya hızlı bütün yanmaları sağlar (Demirer 1995).

Yukarıda ifade edilen özelliklere sahip su, ne asit nede bazla reaksiyon verir. Birçok organik ve inorganik maddelerin bazıları su içerisinde erir. Bir suyun içinde erimiş maddelere kadar çok bulunursa donma derecesi o kadar düşer, kaynama derecesi de yükselir (Demirer 1995).

Su, birçok gazları da eritebilir. Mesela, havada bulunan azot, oksijen, karbondioksit v.s gibi gazlar yağmur sularında az veya çok miktarda bulunurlar. Gazların suda erimesi sıcaklıkla azalır, basınçla artar. Buna lityum, sodyum, potasyum ve sezyum gibi alkali madenlerle, kalsiyum, baryum ve radyum gibi toprak alkali madenler adı sıcaklıkta suyuparçalarlar. Suyun oksijenini alarak hidrojenini açıkta bırakırlar (Demirer 1995).

2.2 Suyun Kalite Özelliklerine Göre Sınıflandırılması

Su kalitesi kriterleri ile su kalitesi standartları arasında ayırım yapmak çok önemlidir. Kriterler suyun emin olarak kullanımını sağlayan ve suyun kalitesini bozan değişik maddeler üzerinde getirilen nitel veya nicel sınırlamalardır.

Standartlar ise, bu kriterlerle beraber belirli kullanım amaçlarını ve kalitesini koruyabilecek şekilde planlanmış gerekli arıtmalar ile denetim yollarıdır. Kriterler bilimsel hükümlerken, standartlar atık uzaklaştırılmasında ve diğer su kullanımlarında uyulması gereken kuralları kapsayan uygulanabilir açıklamalardır.

Kriterler ancak yeni bilimsel veriler elde edildikçe değişebilir. Kriterler belirli şartlar altındaki değişimleri ve bazı faktörlerin birbirleri ile olan etkileşimlerini de gözönünde bulundurur. Diğer taraftan, standartlar daha statik olup çoğunlukla etkenlerin, istatistiksel değişme miktarları için açıklama yapmaksızın normal sonuçlarını veya etkilerini gösterirler

Herhangi bir parametrenin bir standardın gelişmesinde kullanılabilmesi için aşağıdaki şartları sağlaması gerekir.

1. Suyun bazı kullanımları için olumsuz etkilenip etkilenmediğini göstermelidir.
2. Ölçümleri pratik, yinelenebilir ve doğru olmalıdır.

3. Yeterli zaman aralıkları ile yapılan ölçümler parametrelerin değişkenliğini ve istatistiksel bağlantısını vermelidir.

4. Verileri parametrenin uzun vadeli değişkenliğinin tabiatını aksettirmelidir (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

Herhangi bir kriter veya su kalitesi standardı bilimsel bir temele dayandırılmıyorsa bir anlam ifade etmez. Bu nedenle anlamlı standartlar geliştirmek için bilimsel bir temel oluşturulmuş kriterlerle başlamak zorunludur. Uygun kriterlerin kurulmasını takiben kriterlerde belirtilen fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişkenlerin gözlenmesi ve ölçülmesi için elverişli yöntemleri saptamak gerekir. Parametrelerin zamanla değişimini izlemek gerekli olan bir işlemdir.(Ed. Martha Windholz, 1983)

Sular kullanım amaçlarına ve kriterlerine göre sınıflandırılabilir. Ancak, kalite kriterleri kullanım amaçlarını da belirlediğinden kalite kriterlerinin suların sınıflandırılmasında esas alınması gerekir.

Buna göre sular;

1. Kullanım amaçlarına göre;

1.1. İçme suları

1.2. Rekreasyon suları

1.3. Şifalı özellikleri bulunan sular,

1. 4. Sulama suyu

2. Kaynaklarına göre;

2. 1. Yüzeysel suları (Dere, çay, nehir, göl, baraj vb.)

2.2. Yeraltı suları şeklinde incelenebilir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

2.2.1 İçme Suyu

İçme Suyu: Jeolojik koşulları uygun jeolojik birimlerin içinde doğal olarak oluşan, bir çıkış noktasından sürekli akan veya teknik usullerle çıkarılan ve Bakanlıkça uygun görülen dezenfeksiyon, filtrasyon, çöktürme, saflaştırma ve benzeri işlemler uygulanabilen ve parametre değerlerinin eksiltilmesi veya artırılması suretiyle Tablo 2.1'deki parametre değerleri elde edilen, etiketleme gerekliliklerini karşılayan ve satış amacı ile ambalajlanarak piyasaya arz edilen yeraltı sularını kapsar (Resmi Gazete, 2005).

İçme suyu niteliğini belirleyici özellikteki etmenler ve kaynakları aşağıda sıralanmıştır (Tarcher ve Alyce Bezman, 1991).

1. Ham ve işlenmemiş su

1.1. Endüstriyel atıklar: Makine yağları, katranlar, ağır metaller, organik çözücüler, organoklorürler, plastikler, pestisitler.

1.2. Kentsel atıklar: Yiyecek atıkları, ev temizleme ürünleri, çözücüler, sabunlar, deterjanlar, asılı katılar, inorganik kimyasallar, lağım çamuru, patojenler.

1.3. Zararlı atıklar: Ağır metaller, solventler, toksik organik ve inorganik kimyasallar.

1.4. Septik tank atıkları : Bakteriler, virüsler, protozoalar, nitratlar, trikloretiler gibi septik tank temizleyicileri.

1.5. Radyoaktif atıklar

1.6. Diğer kirletici kaynaklar

1.6.1. Tarımsal akıntılar: Pestisitler, gübreler, toprak katkı maddeleri, sedimentler, hayvan atıkları, patojenler.

1.6.2. Kentsel akıntılar: Yağlar, ağır metaller, herbisitler, pestisitler, asılı parçacıklar, besin öğeleri, hayvan atıkları.

1.6.3. Yeraltı depolama tankları: Gazyağı ve diğer kimyasallar.

1.6.4. Silvikültürel: Herbisitler

1.6.5. Doğal organik maddeler: Humik maddeler ve bunların resorcinol ve fenolik bileşikler gibi parçalanma ürünleri.

1.6.6. Mineraller : Sodyum, klor, arsenik, baryum, asbest, selenyum, sülfat vb.

1.6.7. Radyonüklidler: Uranyum, radyum, radon², Su işleme sırasında katkı maddeleri

2.1. Dezenfektan ve yan ürünleri: Klor, klordioksit, kloramin, kloroform, bromoform.

2.2. Koagülasyon ve korozyon kontrol katkı maddeleri: Kireç, kil, alum, polifosfatlar, polimerler.

2.3. Yukarıdaki uygulamalar sırasında karışan kirleticiler: Akrilamid, epiklorohidrin, metalller.

3. Suyun işlenmesinden sonra dağıtımı

3.1. Kapak vb : Klorlu lastikten plastizerler (PCB ler), epoksi resinler, katran25 lar, kömür katranı, polivinil klorürler.

3.2. İnorganikler: Kurşun, kadmiyum, bakır, çinko ve asbest

3.3. Mikrobiyolojik: Bakteri, virüs ve protozoa üremesi, (Sızıntılara bağlı çapraz kontaminasyon sonucunda)

İçme ve kullanma suyu nitelik olarak birbirinin aynıdır. Genellikle toplumda içme ve kullanma sularının birbirinden farklı olabileceği biçiminde bir kanı vardır. Oysa kullanma suyunun yani temizlikte bulaşıktaki ve çamaşırdaki kullanılan suyunda sağlığı tehlikeye düşürmeyecek özellikte olması sağlanmalıdır.

Sağlıklı ve temiz su içerisinde hastalık yapıcı mikroorganizmaların ve vücutta zehirli etki yapacak kimyasal maddelerin bulunmadığı sudur. Bazı kaynaklar sağlıklı su terimini içerisinde gerekli mineralleri de dengeli biçimde bulunduran sular için kullanmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

2.2.2 Kabul Edilebilir İçme Suyu Kalitesi

Sularda bulunabilen ve insan sağlığı açısından zararlı biyolojik etkenler arasında patojen bakteriler, virüsler ve parazitler gelmektedir (Lawa, 1998). Suların neden olduğu enfeksiyöz etkenler, hastalar ve portörler tarafından çevreye yayılmaktadır. Yörenin coğrafi konumu, alt yapı tesisleri, atık maddelerin gördüğü işlem, toplumun sosyo-ekonomik yapısı gibi birçok faktöre bağlı olarak, patojen bakteriler ve diğer mikroorganizmalar dışkı ve benzeri yollarla sulara ulaşmaktadır.

İçme suyu, oral-fekal enfeksiyon zincirinin en önemli halkasıdır. Suyu geçen enfeksiyonların önüne geçilmesi, büyük ölçüde suyun bakteriyel kirliliğinin önlenmesi, suyun dezenfekte edilmesi ile olasıdır. Bilim adamları ve sağlık kuruluşları temiz su elde etmek için çalışmakta, su standartları geliştirmekte, içilebilir ve kullanılabilir özellikte olan sular için belirli kriterler ortaya koymaktadır.

Türkiye’de gıda tüzüğü ve su ile ilgili standartlarda suların içilebilirliğine koliform grubu bakterilerin varlığı/yokluğu esasına göre karar verilmektedir.

Su kalitesi, onu belirleyen kirletici unsurların;

- a) İnsan sağlığı ve canlı hayatı üzerindeki tanımlanabilir etkilerini,
- b) Kirlilik parametrelerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik konsantrasyonları ve bunların ne tür zararlar oluşturabileceğini,
- c) Kirlilik etkenlerinin biyolojik yaşam ile birlikte çevre ve doğaya verebileceği zararları belirleyen bilgilerdir (EPA, 1986).

Su kalite kontrolünün yapılabilmesi ve gerekli standartların tesis edilebilmesi için her şeyden önce su kaynaklarının hangi maksatlar için kullanılacağıın bilinmesi gereklidir. Daha sonra bu maksatları sağlayacak kalite kriterleri tespit edilir ve standartlar konur. Bundan sonra bu standartların mümkün olabilmesi için kanuni düzenlemeler devreye girer (Twort, 1974).

Su kaynaklarının yönetim ve planlanmasında değişik maksatlar için ihtiyaçlar ve kullanılabilir kaynaklar arasındaki dengenin sağlanması esastır. Su kaynaklarının ekonomik bir şekilde kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle evlerde kullanılan suların israfını önleyici tedbir almak, endüstride suların geri dönüşümlü olarak tekrar kullanımını sağlamak gerekir. Taşkın kontrolü, kurak mevsim debilerinin arttırılması amaçlı depolama çalışmalarının yapılması yeraltı sularının suni olarak beslenmesi su kaynaklarının korunmasına yönelik çalışmalardır. Su kaynaklarında kirlenmenin önlenmesi konuyla ilgili idare ve teşkilatın kurulması ile başlar (Karpuzcu, 2005).

Su kaynağının korunması, içme ve kullanma sularında güvenilirliğin temininin sağlanması maksadıyla yapılacak ilk girişim, kirlilik standartlarının belirlenmesidir. Standart belirlemedeki amaç su ortamlarında çeşitli kirletici unsurların derişimleri için, alt ve üst limitlerin saptanmasıdır.

Böylece bilimsel ve teknolojik bileşenlerle birlikte konunun ekonomik ve yasal bileşenleri içinde objektif ölçütlerin getirilmesi mümkündür.

Dünya içme ve alıcı ortam sularıyla ilgili çalışmalar yapan ve bu konuda standart geliştiren başlıca kuruluşlar;

- 1- U.S Public Health Service (USPHS)
- 2- American Water Works Association (AWWA)
- 3- Water Pollution Control Federation (WPCF)
- 4- World Health Organization, Avrupa

5- World Health Organization, Uluslararası (WHO-I)

6- Official Journal of the European Communities (EEC)

Sağlık Bakanlığının 17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete de yayınlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik esaslarına göre içme ve içme-kullanma sularında aranan mikrobiyolojik parametreler Tablo 2.1’de, kimyasal parametreler Tablo 2.2’de, gösterge parametreleri Tablo 2.3 ve radyoaktivite Tablo 2.4’de verilmiştir.

Tablo 2.1 : Mikrobiyolojik parametreler İçme Suları için (İmlahane).

Parametre	Parametrik değer sayısı/ ml
Escherichia Coli (E. Coli)	0/250 ml
Enterokok	0/250 ml
Koliform bakteri	0/250 ml
P. aeruginosa	0/250 ml
Fekal koliform bakteri	0/250ml
Salmonella	0/100ml
Clostridium Perfiringens	0/50ml
Patojen Staphylococlar	0/100ml
22 °C’de koloni sayısı	100/ml
37 °C’de koloni sayısı	20/ml
Parazitler	0/100ml
Diğer mikroskobik canlılar	0/100ml

Tablo 2.2 : Kimyasal parametreler

Parametre	Parametrik değer	Birim
Akrilamid	0.1	$\mu\text{g/L}$
Antimon	5.0	$\mu\text{g/L}$
Arsenik	10	$\mu\text{g/L}$
Benzen	1.0	$\mu\text{g/L}$
Benzo (a) piren	0,010	$\mu\text{g/L}$
Bor	1	mg/L
Bromat	10 (içme-kullanma suları için 31 Aralık 2007 yılına kadar 25 $\mu\text{g/L}$ olarak uygulanır)	$\mu\text{g/L}$
Kadmiyum	5,0	$\mu\text{g/L}$
Krom	50	$\mu\text{g/L}$
Bakır	2	mg/L
Siyanür	50	$\mu\text{g/L}$
1,2-dikloreten	3,0	$\mu\text{g/L}$
Epikloridin	0,10	$\mu\text{g/L}$
Florür	1,5	mg/L
Kurşun	10(içme-kullanma suları için 31 Aralık 2012 tarihine kadar 25 $\mu\text{g/L}$ olarak uygulanır)	$\mu\text{g/L}$
Cıva	1,0	$\mu\text{g/L}$
Nikel	20	$\mu\text{g/L}$
Nitrat	50	mg/L
Nitrit	0,50	mg/L
Pestisitler	0,10	$\mu\text{g/L}$
Toplam pestisitler	0,50	$\mu\text{g/L}$
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar	0,10	$\mu\text{g/L}$
Selenyum	10	$\mu\text{g/L}$
Tetrakloreten ve trikloreten	10	$\mu\text{g/L}$
Trihalometanlar-toplam	100 (içme-kullanma suları için 31 Aralık 2012 tarihine kadar 150 $\mu\text{g/L}$ olarak uygulanır)	$\mu\text{g/L}$
Vinil Klorür	0,50	$\mu\text{g/L}$

Tablo 2.3 : Gösterge parametreleri

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
PH	≥6,5 ve ≤ 9,5	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 (TOC)	Anormal değişim yok	
Bulanıklık	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	

Tablo 2.4 : Radyoaktivite parametreleri

Parametre	Parametrik değer	Birim
Trityum	100	Bq/L
Toplam gösterge dozu	0,10	mSv/yıl
Alfa yayınlayıcılar	0.1	Bq/L
Beta yayınlayıcılar	1	Bq/L

2.2.3 İçme suyu kalitesinin korunması

İçme ve Kullanma Suyunun kalitesini korunması için 2004 tarih ve 25687 sayılı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde alınması gereken önlemler açıkça belirtilmiştir.

2.2.3.1 İçme ve kullanma suyunun kalitesini temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirlenme yasakları

İçme ve kullanma suyu rezervuarlarının ve benzeri su kaynaklarının korunmasında, kaynağın ve havzasının özellikleri bilimsel çalışmalar ile değerlendirilerek, koruma alanlarının tanımı ve koruma esasları ile ilgili olarak her kaynak ve havzasına ilişkin özel hükümler getirilinceye kadar aşağıda verilen genel ilkeler ve koruma alanları geçerlidir. Özel hükümler Bakanlıkça veya Bakanlıkla koordineli olarak ilgili valiliklerce yapılır/yaptırılır. Özel hükümlerin ilgili imar planlarında ve çevre düzeni planında aynen yer alması ve idare tarafından uygulanması esastır.

- a) İçme ve kullanma suyu rezervuarına atık su deşarj edilemez. Su kaynağını besleyen akar ve kuru derelere ise su kalitesini değıştirecek şekilde atık su deşarjına izin verilmez.
- b) Her türlü katı atık ve artıklar bu tür su kaynaklarına atılamaz ve atılmasına izin verilemez.
- c) Akaryakıt ile çalışan kayık, motor ve benzeri araçların kullanılmasına izin verilmez. Yelkenli, kürekli veya akümülatör ile çalışan vasıtalara ve sallara izin verilebilir.

Ancak, göl yüzey alanının çok büyük olması nedeniyle yöre halkının; güvenlik, toplu taşıma, su ürünleri çıkarılması gibi gerekli ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, akaryakıt ile çalışacak su araçlarının kullanılmasına su alma yapısına 300 metreden daha yakın olmamak şartıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce izin verilebilir. Bu amaçla kullanılacak araçlarda oluşabilecek her türlü atıksu ve sintine suyunun arıtıldıktan sonra bile içme ve kullanma suyu rezervuarına boşaltılması yasaktır.

- d) İçme ve kullanma suyu rezervuarlarının su toplama havzaları içinde bulunan devlete, belediyelere ve kamuya ait araziler koruma alanları için verilen kısıtlamalara tabidir.

Ancak askeri tesisler için bu kısıtlamalar, Millî Savunma Bakanlığı ile Bakanlıkça ayrıca belirlenir.

e) Yüzme, balık tutma, avlanma, piknik yapmaya, su alma noktasına 300 metreden daha yakın olan yerlerde izin verilemez.

f) İçme ve kullanma suyu temin edilen rezervuarlarda ihale yoluyla balık avı yapılması, su ürünleri çıkarılması ve yetiştiriciliğinin yapılması yasaktır. Ancak, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce ekonomik bölge oluşturulan rezervuarlarda Bakanlık ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığından olumlu görüş almak kaydıyla, ihale yoluyla balık avı yapılmasına ve su ürünleri çıkarılmasına izin verilebilir.

g) Derelerden kum ve çakıl çıkarılması amacıyla kum ocağı açılmasına izin verilmez (Resmi Gazete, 2004).

2.2.3.2 Mutlak koruma alanı

Mutlak koruma alanı, içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 100 m genişlikteki şerit, mutlak koruma alanıdır. Söz konusu alanın sınırının su toplama havzası sınırını aşması halinde, mutlak koruma alanı havza sınırında son bulur. Bu alanda aşağıda belirtilen koruma tedbirleri alınır,

a) Koruma alanı içinde kalan bölge, su tutma yapısını halihazırda yapan veya yapacak idarece kamulaştırılır. Doğal göllerde ise kamulaştırma suyu kullanan idare/idarelerce yapılır. Mevcut içme ve kullanma suyu amaçlı yapay ve doğal göllerin mutlak koruma alanının kamulaştırılması suyu kullanan idare veya idarelerce yapılır.

b) İçme ve kullanma suyu projesine ve mevcut yapıların kanalizasyon sistemlerine ait mecburi teknik tesisler hariç olmak üzere, bu alanda hiçbir yapı yapılamaz. Bu alanda kalan mevcut yapılar dondurulmuştur.

c) Çevre düzeni planına uyularak, bu alan içinde gölden faydalanma, piknik, yüzme, balık tutma ve avlanma ihtiyaçları için cepler teşkil edilir. Bu cepler su alma yapısına 300 metreden daha yakın olamaz.

d) Kamulaştırmayı yapan idarece gerekli görülen yerlerde alan çitle çevrilir veya koruma alanı teşkil edilir(Resmi Gazete, 2004).

2.2.3.3 Kısa mesafeli koruma alanı

Kısa mesafeli koruma alanı, içme ve kullanma suyu rezervuarlarının mutlak koruma alanı sınırından itibaren 900 m genişliğindeki şerittir. Söz konusu alan sınırının, su toplama havzası sınırını aşması halinde, kısa mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur. Kısa mesafeli koruma alanı içinde;

a) Turizm, iskan ve sanayi yerleşmelerine izin verilemez.

b) Her türlü katı atık ve artıkların depolanmasına ve atılmasına izin verilemez.

c) Bu Yönetmeliğin 17 nci maddesinin (b) bendinde anılan mecburi teknik tesisler ile 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamına giren uygulamalar dışında hafriyat yapılamaz.

d) Sıvı ve katı yakıt depolarına izin verilemez. Bu alanda kalan mevcut yapılar dondurulmuştur. Dondurulan binalarda mevcut oturma alanında değişiklik yapmamak, kullanım maksadını değiştirmemek ve dış cephede mimari değişiklik yapmamak şartıyla gerekli tadilat ve bakım yapılabilir.

e) Bu alanın rekreasyon ve piknik amacıyla kullanılmasına dönük kamu yararlı ve günü birlik turizm ihtiyacına cevap verecek, sökülüp takılabilir elemanlardan meydana gelen, geçici nitelikte kır kahvesi, büfe gibi yapılara, suyu kullanan idarece onanmış çevre düzeni ve uygulama planlarına ve plan kararlarına uygun olarak izin verilebilir.

f) Bu alanda yapılacak ifrazlardan sonra elde edilecek her parsel 10000 m² den küçük olamaz. (e) bendinde belirtilen nitelikteki yapıların kapalı kısımlarının toplam alanı her parselde 100 m² yi geçemez.

g) (e) bendinde belirtilen yapıların atık suları, Sağlık Bakanlığının 13/3/1971 tarihli ve 13783 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren, Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik hükümlerine göre yapılacak olan sızdırmaz nitelikteki fosseptiklerde toplanır ve atıksu altyapı tesisine verilir.

h) Suni gübre ve tarım ilaçları kullanmamak şartıyla, hayvancılık ile ilgili yapılar hariç olmak üzere kontrollü otlatmaya ve diğer tarımsal faaliyetlere Tarım ve Köyişleri Bakanlığının kontrol ve denetiminde izin verilir. Ayrıca erozyonu azaltıcı metodların uygulanması esastır.

ı) Zorunlu hallerde, imar planı gereği yapılacak yolların bu alandan geçecek olan kısımlarında sadece ulaşım ile ilgili işlevlerine gerekli tedbirlerin alınması şartı ile izin verilebilir. Dinlenme tesisi, akaryakıt istasyonu ve benzeri tesisler yapılamaz.

j) Bu alanda 4/9/1988 tarihinden veya kaynağın içme ve kullanma suyu kapsamına alındığı tarihten önce mevcut olan yerleşim ve sanayi tesislerinden kaynaklanan atık suların havza dışına çıkartılması esastır(Resmî Gazete, 2004).

2.2.3.4 Orta mesafeli koruma alanı

Orta mesafeli koruma alanı içme ve kullanma suyu rezervuarlarının kısa mesafeli koruma alanı sınırından itibaren 1 kilometre genişliğindeki şerittir. Söz konusu alan sınırının su toplama havzası sınırını aşması halinde, orta mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur. Bu alandaki koruma tedbirleri aşağıda belirtilmiştir;

a) Bu alanda hiçbir sanayi kuruluşuna ve iskana izin verilemez.

b) Bu alanda yapılacak ifrazlardan sonra elde edilecek her parsel 5000 m² den küçük olamaz. Bu parsellerin tapu ve kadastro veya tapulama haritasında bulunan bir yola, yapılan ifrazdan sonra en az 25 metre cephesi bulunması mecburidir.

c) Bu alanda bulunan parsellerde sıhhi ve estetik mahzur bulunmadığı takdirde; parsel sathının %5'inden fazla yer işgal etmemek, inşaat alanları toplamı 2 katta 250 m² yi, saçak seviyelerinin tabii zeminden yüksekliği h = 6.50 metreyi aşmamak, yola ve parsel sınırlarına 5 metreden fazla yaklaşmamak şartı ile, bir ailenin oturmasına mahsus bağ veya sayfiye evleri yapılmasına izin verilebilir.

Bu alanda ayrıca, yerleşik halkın ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla entegre tesis niteliğinde olmayan mandıra, kümes, ahır, ağıl, su ve yem depoları, hububat depoları, gübre ve silaj çukurları, arıhaneler ve un değirmenleri gibi konut dışı yapılara, mahreç aldığı yola 10 metreden, parsel hudutlarına 5 metreden fazla yaklaşmamak ve inşaat alanı kat sayısı % 40'ı ve yapı yüksekliği h = 6.50 metreyi geçmemek şartı ile suyu kullanan idarece izin verilebilir. Beton temel ve çelik seralar yaklaşma mesafelerine uyulmak şartı ile inşaat alanı katsayısına tabi değildir.

Beton temel ve çelik çatı dışındaki basit örtü mahiyetindeki seralar ise yukarıda belirtilen çekme mesafeleri ve inşaat alanı katsayısına tabi değildir.

Bu tesisler hakkında başka bir amaçla kullanılmayacağı hususunda tesis sahiplerince Valiliğe noter tasdikli yazılı taahhütte bulunulması ve uygun görüşünün alınması gerekmektedir. Bu maddede anılan yapılar ilgili Bakanlık ve kuruluşlarca hazırlanmış bulunan 1/50 veya 1/100 ölçekli tip projeler üzerinden yapılabilir. Ayrıca tüm yapıların imar mevzuatına uygun olarak yapılması gerekir.

d) (c) bendinde belirtilen tesislerin atıksuları, ancak teknik usuller tebliğinde verilen sulama suyu kalite kriterlerine uygun olarak arıtıldıktan sonra sulamada kullanılabilir.

e) Bu alanda galeri yöntemi ile patlatmalar, kırma, eleme, yıkama, cevher hazırlama ve zenginleştirme işlemleri yapılamaz. Madenlerin çıkarılmasına; sağlık açısından sakınca bulunmaması, mevcut su miktar ve kalitesini bozmayacak ve alıcı ortama atıksu deşarjı oluşturmayacak şekilde çıkartılması, faaliyet sonunda arazinin doğaya geri kazandırılarak terk edileceği hususunda faaliyet sahiplerince noter tasdikli, yazılı taahhütte bulunulması şartları ile Bakanlıkça izin verilebilir.

f) Bu alanda suni gübre ve tarım ilaçları kullanılamaz.

g) Bu alanda hiçbir surette katı atık ve artıkların depolanmasına ve atılmasına izin verilemez.

h) İmar planı gereği yapılacak yolların bu alandan geçirilecek kısımlarında sadece ulaşım ile ilgili fonksiyonlarına izin verilir. Akaryakıt istasyonu yapılamaz.

ı) Bu alanda 4/9/1988 tarihinden veya kaynağın içme ve kullanma suyu kapsamına alındığı tarihten önce mevcut olan yerleşim ve sanayi tesislerinden kaynaklanan atık suların havza dışına çıkartılması esastır(Resmi Gazete, 2004).

2.2.3.5 Uzun mesafeli koruma alanı

İçme ve kullanma suyu rezervuarının yukarıda tanımlanan koruma alanlarının dışında kalan su toplama havzasının tümü uzun mesafeli koruma alanıdır. Bu alanda aşağıda belirtilen tedbirler alınır.

a) Bu alanın, orta mesafeli koruma alanı sınırından itibaren yatay olarak 3 kilometre genişliğindeki kısmında tamamen kuru tipte çalışan, tehlikeli atık üretmeyen ve endüstriyel atıksu oluşturmayan sanayi kuruluşlarına izin verilebilir.

Bu tesislerden kaynaklanacak katı atık ve hava emisyonunun rezervuarın kalitesini etkilemeyecek ölçüde ve şekilde uygun bertarafının sağlanması gerekir. Çöp depolama alanlarına ve bertaraf tesislerine izin verilmez. Turizm ve iskana 19 uncu maddede belirlendiği şekilde izin verilir.

Bu alanda galeri yöntemi patlatmalar, kimyasal ve metalurjik zenginleştirme işlemleri yapılamaz. Madenlerin çıkarılmasına; sağlık açısından sakınca bulunmaması, mevcut su kalitesini bozmayacak şekilde çıkartılması, faaliyet sonunda arazinin doğaya geri kazandırılarak terk edileceği hususunda faaliyet sahiplerince Bakanlığa noter tasdikli yazılı taahhütte bulunulması şartları ile izin verilebilir.

Bu alandaki faaliyetlerden oluşan atıksuların; Yönetmelikteki ilgili sektörün alıcı ortama deşarj standartlarını sağlayarak havza dışına çıkartılması ya da geri dönüşümlü olarak kullanılması şartıyla izin verilebilir. Ancak teknik ve ekonomik açıdan mümkün olmayan durumlarda atık suların ileri arıtma teknolojileri kullanılıp Sınıf I su kalitesine getirilmesi şartıyla havza içine deşarjına Bakanlığın uygun görüşü alınarak izin verilebilir.

b) (a) bendinde belirtilen alanın bittiği yerden itibaren su toplama havzasının sınırına kadar olan alandaki faaliyetlere, oluşan atıksuların Yönetmelikteki deşarj standartlarını sağlayarak havza dışına çıkarılması veya geri dönüşümlü olarak kullanılması şartıyla izin verilebilir. Ancak teknik ve ekonomik açıdan mümkün olmayan durumlarda, atık suların ileri arıtma teknolojileri kullanılarak Sınıf II su kalitesine getirilmesi şartıyla havza içine deşarjına izin verilebilir.

Bu alanda çöp depolama ve bertaraf alanlarının kurulması Bakanlığın uygun görüşü alınarak yapılabilir. Ancak, 4.9.1988 tarihinden veya kaynağın içme ve kullanma suyu kaynağı kapsamına alındığı tarihten önce mevcut olan, uzun mesafeli koruma alanındaki yerleşimlerin atıksularının ileri arıtma teknolojileri kullanarak Sınıf III su kalitesine getirilmesi şartıyla havza içine deşarjına izin verilebilir.

İçme ve kullanma suyu temin edilen su kaynaklarının su toplama alanlarının çok büyük olması veya akış yukarısında başka bir baraj bulunması gibi sebeplerden dolayı uzun mesafeli koruma alan sınırı Bakanlıkça kısıtlanabilir(Resmi Gazete, 2004).

2.2.4 İçme suyu standartları

İçme sularının, insan sağlığı açısından zararlı olan miktarlardaki kimyasal maddelerden mikroorganizmalardan arınmış olması, tat, koku alma ve görme duyularına hoş gelmesi arzu edilmektedir. Yeryüzünde açıkta akan veya birikmiş halde duran, her türlü kirlenmeye açık yüzey sularının içme amacı ile tüketime sunulmadan önce sağlıklı hale getirilmesi gerekmektedir (Baltacı, 1998).

Yüksek kaliteli ve güvenli içme suyu temini için su kaynakları, çeşitli bakteriler ve parazitler içeren insan ve hayvan dışkılarından dolayı oluşan kirleticilerden korunmalıdır. Kimyasal kirleticiler genelde kalıcı ve yaygın etkilerine rağmen mikrobiyolojik kirleticilerden sonra gelir. Bakteriyolojik kirlenmeye maruz kalan bir kaynaktan su sağlandığı zaman, kimyasal standartlar ikinci derece önemlidir.

Kimyasal bileşenlerin en önemlileri sürekli artan toksik etkilere neden olan ağır metaller ve karsinojen maddelerdir. Suyun kalitesinin sağlıklı olarak belirlenmesinde;

- Amaca uygun ve doğru örnekleme noktalarının seçimi,
- Analizlerin laboratuarda sağlıklı ve doğru olarak yapılması,
- Laboratuarlardan gelen sonuçların amaca uygun şekilde dünya ve ülke standartlarına göre değerlendirilmesi. gerekmektedir (Baltacı, 1998).

İçme suyu kalitesinin fiziksel olarak değerlendirilmesinde kullanıcı tamamen kendi kuyularına güvenerek uygun değerler ile kaliteyi belirler. Suların içilebilirliğinin bir ölçütü olarak kullanılmakta olan fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerin sayısal olarak kalite analizleri ile belirlenmesi gerekir. İçme suyunun estetik olarak uygun olmasının yanı sıra mikrobiyolojik kalitesi de çok önemlidir. İçme sularının renksiz, berrak olması, hastalık yapıcı organizmaları, zararlı kimyasal maddeleri ihtiva etmemesi ve agresif olmaması gerektiği belirtilmişti. Sularda bu şartları sağlamak ve suda bulunması arzu edilmeyen maddeleri belirli bir seviyenin altında tutmak için çeşitli standartlar geliştirilmiştir. Ülkemiz için kabul edilen içme suyu standardı ise TSE 266 İçme Suyu Standardı ile 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliktir.

Tablo 2.5 : İçme Suyu standartları (Anonim, 2005).

PARAMETRE	BİRİM	Avrupa Topluluğu		TS 266		Y*
		1980		1997		2005
		Tavsiye Edilen	Maks Değer	Tavsiye Edilen	Maks. Değer	Tavsiye Edilen
Renk	Pt-Co	1	20	1	20	*
Bulanıklık	NTU	0.4	4	5	25	*
Sıcaklık	C	12	25	12	25	*
Elektriksel iletkenlik	µS/cm	100	*	400	2000	2500
Klorür	mg/L	25	*	25	600	250
Serbest Klor (Cl ₂)	mg/ L	*	*	0,1	*	0,5
pH -		6,5 - 8,5	*	6,5 - 8,5	6,5 - 9,2	6,5 - 9,5
Potasyum	mg/ L	10	12	10	12	*
Toplam Sertlik	F	*	15		15	*
Kalsiyum	mg/ L	100	*	100	200	*
Magnezyum	mg/ L	30	50	30	50	*
Organik Madde	mg/ L	*	3.5	*	3.5	*
Amonyum	mg/ L	0.05	0.5	.005	0.5	0.5
Nitrit	mg/ L	*	0.1	*	0.1	0.5
Nitrat	mg/ L	25	50	25	50	50
Alüminyum	mg/ L	0.05	0.2	0.05	0.2	0.2
Çözünmüş Oksijen	mg/ L	*	7.5	*	*	*
Demir	mg/ L	0.05	0.2	0.05	0.2	*
Orto Fosfat	mg/ L	0.5	6.5	0.5	6.5	*
Florür	mg/ L	1.5	*	0.4	4-15	1.5
Mangan	mg/ L	0.02	0.05	0.02	0.05	0.05
Çinko	mg/ L	0.1	*	0.1-5	5	*
E. Coli	Sayı/100ml	*	*	*	*	0
Koliform Bakteri	Sayı/100ml	*	*	*	*	0

*17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik

3. İÇME SUYUNUN SAĞLIK AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bir suyun içilebilir yahut kullanılabilir olması için, bir takım özellikleri taşıması, diğer bir ifadeyle her yönüyle sağlık için uygun olması gereklidir (Demirer, 1995).

Suyun sağlık yönünden uygunluğunu araştırmak için su kalitesinin tayini hidrojik devirin diğer olaylarından farklı olarak aynı şekilde tekrarlanma ihtimali az olan şartların incelenmesidir. Bu şartları ise bütün hidrolojik karakteristiklerle bağıntılı olarak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik karakteristikleri tarif edilir.

Sağlıklı ve temiz su içerisinde hastalık yapıcı mikroorganizmaların ve vücutta zehirli etki yapacak kimyasal maddelerin bulunmadığı sudur. Bazı kaynaklar sağlıklı su terimini içerisinde gerekli mineralleri de dengeli biçimde bulduran sular için kullanmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

Denizli Sağlık İşleri Müdürlüğü'nün İnternet sayfasında verilen 13.04.2011 tarihinde içme sularının Kalite Ölçüm Değerleri Tablo 3.1'de gösterildiği şekildedir. Su numunelerinin üzerinde yapılan analizlerde 10 parametrik değerler İnsan tüketim amaçlı sulara uygun olup olmadığına bakılmaktadır.

Tablo 3.1 : Denizli Belediyesi haftalık su kalitesi ölçüm değerleri.

Analiz Edilen Parametreler	Fiziksel				Kimyasal				Mikrobiyolojik	
	Renk	Bulanıklık	Koku	Tat	pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	Koliform	E.Coli
Demokrasi My.Karamel Ev yemekleri	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.66	435	0.4	0	0	0
Çamlık Muratdede Çeşmesi	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.71	448	0.2	0	0	0
Fahri Akçakoca Anaokulu	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.48	523	0.3	0	0	0
İncilipınar Cadde Gayrimenkul	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.48	523	0.2	0	0	0
İncilipınar İnci Çiçekçilik	Uygun	Uygun	U.Değil	Uygun	7.44	520	0.6	0	0	0
Fatih M.Efendi Camii	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.55	527	0.4	0	0	0
Deliktaş Pazaryeri	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.58	522	0.3	0	0	0
Anafartalar Lisesi	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.67	512	0.2	0	0	0
Aktepe Aydoğdu Camii	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.63	528	0.3	0	0	0
Karşıyaka Mh.No:35	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	7.64	510	0.3	0	0	0

Not: 17 Şubat 2005 tarih ve 25730 sayılı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik .
Spt:Saptanamadı.

3.1 Suyun Fiziksel Özellikleri

3.1.1 Bulanıklık

İçme ve kullanma sularının berrak olması, su hijyeni yönünden önemlidir. Suyun bulanıklığı, içerdiği kolloidal haldeki organik ve inorganik maddelerden ileri gelir. Organik maddeler, arasında patojen mikroorganizmaları da bulundurabileceğinden dolayı bulanık sular daima şüpheli olarak kabul edilmelidir. Önceden bir temizleme işlemine maruz kalsa da, bulanık suların içilmemesi, işletme ve ev işlerinde kullanılmaması gerekir.

Borularda tortu bırakmaları dolayısıyla endüstride kullanılması da sakınca yaratır (Demirer 1995).

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'te Resmi Gazete (2005) sulardaki bulanıklık "tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişimin olmadığı ve yüzeysel suyun arıtılması durumunda, arıtmadan sonra sudaki bulanıklığın 0,1 NTU (Nephelometrik bulanıklık üniteleri) değerinin aşılması" gerektiği bildirilmektedir.

3.1.2 Tat ve koku

Suların, içinde erimiş halde bulunan maddeler (NaCl_2 , MgCl_2 , CaSO_4 vb.) ve organizmalar (Diyatome, Klorofise, Siyanofise, Protozoa, Krustaceler ve Algler) suda belli bir miktardan fazla bulunursa, sulara özel koku ve tat vermektedir. Bu tad ve kokular çok değişiktir. Sular tuzlu, acı, ekşi tatda; balıksı, küfümsü, baharatsı, otsu vb. kokuda olabilir. Suların içinde bulunan mikroorganizmaları yok etmek için 0,3 - 3 mg/lt dozunda klorlama ile beraber (CuSO_4) uygulanır. Klor, CuSO_4 in etki edemediği organizmaları öldürmekle kalmaz aynı zamanda CuSO_4 uygularken oluşan kokuları da yok eder. Bu işlemlerde verilecek (Cl) ve (CuSO_4) dozları her organizma için ayrı ayrıdır. Sulardaki kokuları oluşturan organizmaların ölçülmesi için her santimetreküb için standart bir birim olan (20 mikronun alanı yani 400 mikron) alınır. Bu alan içindeki organizmaların miktarları sayılır. Mikro organizmaların miktarına göre çeşitli kokular oluşur. Standard birimde, 500 - 1000 mikroorganizmanın oluşturduğu kokuyu sadece pek az insan farkeder. 1000-2000 kadar olursa herkes duyar. Organizma 2000 fazla olduğunda koku iğrenç olur (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Tablo 3.2 : Tat ve koku değişikliklerine neden olan mikroorganizmalar

(Cox. Charles R. , 1971)

<u>Gruplar</u>
Mavi - yeşil aiglar (Myxophyceaej :
Anabaena circinalis
Anacystis cyanea
Aphanizomenon Üos-aquae
Cylindrospermum musicola
Gomphospheria lacustris
Oscillatoria curviceps
Revolaria haematites
Yeşil aiglar (Chlorophyceae immobiles, v.s.):
Chara vulgaris Cladophora insignis
Cosmarium portianum
Dictyosphaerium ehrenbergianum
Gloeocystis planctonica Hydrodictyon
reticulatum Nitella gracilis Pediatrum
tetras Scenedesmus abundans
Spirogyra majuscula Staurastrum
Paradoxum
Diyatomeler (Bacüariophyceae):
Asterionella gracillima
Cyclotella compta Diatoma
vulgare Fragilaria
construens Stephanodiscus
niagarae Synedra ulna
Tabellaria fenestrata
Flajeller (Chrysophyceae, Euglenophyceae, v.s.):
Ceratium hirundinella Chlamydomonas
globosa Chrysosphaerella longispina
Cryptomonas erosa Dinobryon divergens
Euglena sanguinea Glenodinium palustre
Mallomonas caudata Pandorina morum
Peridinium cinctum Synura uvella
Uroglenopsis americana Volvox aureus

3.1.3 Suyun rengi

Sudaki renk çözünmüş halde bulunan maddelerin (safsızlıkların) meydana getirdiği "hakiki renk" (sudaki bulanaklığı oluşturan askıdaki madde giderildikten sonraki renk) olabileceği gibi, sudaki çökebilen veya kolloidal askı maddelerinden de ileri gelebilen izahiri renkî (yalnız suyun kendi rengi olmayıp, orijinal numune filtre veya santrifüj edilmeksizin, doğrudan doğruya ölçülen renk) de olabilir. Kısaca renk, doğal metalik iyonlar (demir ve mangan vb.) humus, turba materyalleri, algler, yabancı otlar ve sanayi atıklarından meydana gelebilir.

Sudaki renk mutlaka tehlikeli ve arzu edilmeyen bir husus değildir. Ancak rengi oluşturan yabancı maddeler üzerinde bazı zararlı mikroorganizmaların yaşamlarının mümkün olabileceği düşünülerek renklilik şüphe ile karşılanmaktadır. Estetik yönden arzu edilmeyen renkteki suları içenler için su kaynağı güvenli olmayabilir.

İnsanların çoğu 15 TCU (True Colour Ünite) üzerindeki rengin farkına varırlar. Aşın renk klorlamayla, ozonlamayla veya diğer oksidanlarla azalır. İçmesularında renk belirleyen değerin 15 TCU dan az olması gerekir. TS 266 revizyonunda içme sularının rengi, tavsiye edilen değer f Guide Level,(GL) olarak 1 mg/1, izin verilebilecek maksimum değer (Maximum Admissible Concentration, MAC) olarak 20 mg/1 olarak verilmektedir(Resmi Gazete, 1984)

2005 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik te ise Renk Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim olmamasında kabul edilebilir ölçüdedir.

Genelde hakiki renk görünenden azdır.

- Doğal yüzey sularının rengi pH arttıkça artar.
- Sudaki renk, tat ve kokuyla da yakından ilgilidir. Doğal suların rengi organik maddelerden ileri gelir, yüzey sularındaki bitkilerin çürümesinden kaynaklanır. Demir ve mangan gibi renk bazı yüzey sularında bulunduğu gibi, daha çok yeraltı sularında bulunurlar. İçme suyundaki diğer önemli demir kaynağı ise suyu taşıyan demir boruların çözünmesidir. Demir suya kırmızı kahverengi, mangan ise siyah renk verir. Karakteristik kırmızı renkteki su, hidroksit şeklinde demirin çökmesinden, kırmızı su demir II'nin demir III'e oksitlenmesinden ileri gelir.

Her iki olay mikrobiyolojik kaynaklıdır. Bazı durumlarda ise su dağıtma sistemleri demir bakterilerinin faaliyetiyle tıkanır. Bu tipteki renk sorunlarına yer altı sularında yüzey sularından daha fazla rastlanır. Dağıtma sistemlerindeki korozyon musluk sularında renk ve bulanıklığa neden olur (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

3.2 Suyun Kimyasal Özellikleri

3.2.1 pH değeri

Suyun pH'sı, suda kalsiyum bikarbonat ve alkali tuzlar bulunursa alkali, fazla karbondioksit varsa asit reaksiyon gösterir. Suyun fazla alkali olması kokuşmanın varlığını gösterir. Asiditesi karbondioksitten başka asitlerden oluşan suların da korrozif özellikleri vardır. Suyun pH'sı nötr veya hafif alkali olmalıdır. Kaynak sularında pH 7,0-8,5, içme ve kullanma sularında pH 6,5-9,2 sınırları içinde olmalıdır (Demirer 1995).

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelikte Resmi Gazete (2005) sulardaki pH'nın " $\geq 6,5$ ve $\leq 9,5$ pH birimleri arasında olması ve suyun aşındırıcı olmaması gerektiği, ayrıca şişelere ya da kaplara konulan suların pH değerinin minimum 4,5 olması" gerektiği bildirilmektedir. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO, 2006)'da suların pH değerinin 6,5-8,5 arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

İçme ve kullanma sularının kimyasal kalitesinin uygunluğu; erimiş gazlar (özellikle CO₂ ve O₂), sertlik derecesi, organik maddeler, amonyak, nitrat, nitrit, klorür, deterjan bulunup bulunmadığı ve miktarları dikkate alınarak belirlenir. Gerektiğinde demir, kurşun ve çinkonun yanı sıra pestisidler ve radyoaktif serpintilerin kontaminasyonu da araştırılır (Demirer 1995).

3.2.2 Organik madde

Genel olarak organik maddeler sulara bitkilerden, insan ve hayvanlarda olmak üzere çeşitli kaynaklardan karışabilir. Bitkisel kaynaklı organik maddeler zararlı olmadıklarından önemsizdirler. Hijyen yönünden tehlikeli olan, insan ve hayvanlar tarafından suya bulaştırılan organik maddelerdir.

Sularda organik maddelerin sağlık üzerine doğrudan doğruya bir zararı yoktur.

Ancak bu maddelerin ve özellikle kaynağı hayvansal olanların suya geldikleri kaynaktan mikroplarında girebilmesi, diğer taraftan da fazla organik madde içeren sularda mikropların daha çok veya çabuk gelişebilmeleri endişesi, bunların varlığına

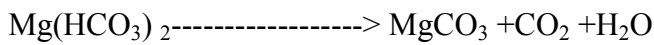
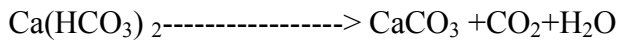
ve miktarına önem verilmektedir. Ayrıca bu organik maddeler dezenfeksiyon maddeleriyle birleşerek sağlık açısından zararlı bileşiklerin oluşumuna sebep olur (Uslu ve Türkman 1987).

3.2.3 Suyun Sertliği

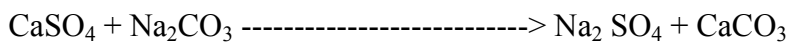
Genel olarak suyun sertliği, kalsiyum seviyesi olarak kabul edilmesine rağmen, içerdikleri erimiş kalsiyum ve magnezyum tuzlarından ileri gelmektedir. Bunlar topraktan suya geçer. Sular, erimiş halde bulunan kalsiyum ve magnezyumu, bikarbonat, sülfat, klorür ve ayrıca az miktarda nitrat tuzları halinde içerirler. Özellikle kalsiyum bikarbonat ve kalsiyum sülfat suyun sertliğinde önemli rol oynar. Tüm inorganik tuzlar suda çözünürler. Sıcaklık artışı bazı tuzların çözünürlüğünü azaltır. Alçak rakımlı bölgelerde tuz derişimi zeminle temas yüzeyi büyük olduğundan yüksektir. Su da en sık bulunanlar kalsiyum, magnezyum, sodyum karbonat, sülfat ve klorürlerdir.

Sularda erimiş halde bulunan kalsiyum ve magnezyum bikarbonat tuzları, sular kaynatıldığında erimeyen karbonatlar halinde çöktüğünden bunların oluşturduğu sertlik “geçici sertlik”, diğer tuzların oluşturduğu sertliğede “kalıcı sertlik” denir.

Çünkü bu tuzların oluşturduğu sertlik suları kaynatmakla geçmez. Bahsedilen tüm tuzlardan ileri gelen sertlik ise “toplam sertlik” adını alır. Özellikle kalsiyum ve magnezyumun sülfat tuzları kalıcı sertlik nedenidir. Kalsiyum ve magnezyum bikarbonat tuzları ise geçici sertlik oluşturur. Geçici sertliği oluşturan bikarbonat tuzları su ısı işleminetabii tutulduğunda,



şeklinde ayrışırlar. Karbonatlar çöker, oluşan veya suda önceden erimiş halde bulunan serbest karbondioksit uçar. Suyun kalıcı sertliği genellikle toprak alkali maddelerin sülfatlarından ve klorürlerinden ileri gelen sertliklerdir. Bu tür sertlik ısıtılmakla giderilmemesine karşılık sülfatlardan kaynaklanan kalıcı sertlik ise sodyum karbonatla giderilir.



Suların sertlik derecesi Fransız, İngiliz, Alman, Amerikan ve minival sertlik derecesi

olarak değişik Őekillerde belirtilir. T¼rkiye de Fransız sertlik derecesi kullanılmaktadır.

Bir Fransız sertlik derecesi 10 mg CaCO₃ /l veya 8.4 mg MgCO₃ 'a

Bir İngiliz sertlik derecesi 14.3 mg CaCO₃ /l veya 2.0 mg MgCO₃ 'a

Bir Alman sertlik derecesi 10 mg CaCO₃ /l veya 7.1 mg MgCO₃ 'a

Bir Amerikan sertlik derecesi 1 mg CaCO₃ /l veya 0.8 mg MgCO₃ 'a

Bir Minival sertlik derecesi 50 mg Ca CO₃ /l veya 42 mg Mg CO₃ 'a

Suların sertlik derecelerine g¼re farklı ¼lkelerde uygulanan kıstaslar farklılık arz etmektedir. (Tablo 3.3) (Demirer 1995).

Tablo 3.3 : Sertlik derecelerine g¼re sularda sınıflandırma

Suyun niteliği	Fransız sertlik derecesi	Alman sertlik derecesi	İngiliz sertlik derecesi
Çok yumuşak	0-7	0-4	0-5
Yumuşak	7-14	4-8	5-10
Hafif sert	14-22	8-12	10-15
Sert	22-32	12-18	15-22
Çok sert	32-54	18-30	22-35
Çok aŐırı sert	>54	>30	>35

Suyun sertliğinin fazlasının yahut azılığının sağlığa zararlı olabileceği hakkında kesin bir sınır belirlenememiŐtir. Fakat saf su ayarında yumuşak suların, vasat sert sulara oranla, sağlık için elveriŐsiz oldukları muhakkaktır. Fazla sert suların mideye ağır gelmesi ve sindirimlerinin tatlı sulara nazaran daha g¼ olması sebebiyle yaklaşık bir sınır olarak içme sularının toplam sertliklerinin 30 Fransız derecesini (°f) ve kalıcı sertliklerinin de 12'yi geçmemesi ¼nerilmektedir (Demirer 1995).

3.2.4 Serbest klor

Suda, organik ve inorganik maddelerin absorpsiyonundan okside veya klorüre olmak üzere kalan ve suların dezenfeksiyonunda esas rol oynayan miktarına serbest klor denir. Serbest klorun miktarı suyun koku, lezzet ve kemiricilik niteliğinde etkili olur ve fazla miktarda serbest klor içeren sular; klor kokarlar, içimleri zordur ve klorun fazlalığı oranında kemiricidirler (Demirer 1995).

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'te Resmi Gazete (2005), içme ve kullanma sularının dezenfeksiyonunda klor kullanılması halinde şebekenin en uç noktalarından alınan numunelerde maksimum klor miktarı 0,5 mg/l olarak bildirilmiştir.

3.2.5 Nitrit

Organik maddelerin parçalanması sonucu oluşan amonyağın, inorganik bileşiklere dönüşmesi sırasındaki ilk oksidasyon safhasında oluşur. Nitritlerin varlığı kuyulara veya kaynaklara dışkı suyunun sızması işaretidir (Demirer 1995).

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'te Resmi Gazete (2005), sulardaki nitritin "0,50 mg/l değerini aşmaması ve kullanılmış su arıtma işleminden sonra 0,1 mg/l değerinde " olması gerektiği bildirilmektedir.

3.2.6 Nitrat

Nitrat, parçalanmış organik maddelerin azotlarının oksidasyonu ile meydana gelen tamamen mineralize olmuş ve kirlilik bakımından belirli bir miktara kadar zararsız kabul edilen ürünlerdir. Derin olmayan yeraltı sularında litrede 1 mg kadar bulunabilirler. Fakat çok derin yeraltı sularında da fazla miktarda (500-1000mg/l) bulunduğu saptanmıştır. Yetişkinler için zararsız olduğu kabul edilmektedir. Fakat araştırmalarla 20 mg/l 'den fazla nitrat içeren sularla hazırlanan mamalarla beslenen 6 aylığa kadar bebeklerde siyanozla ortaya çıkan methaemoglobinemi'ye neden olduğu saptanmıştır. Çünkü altı aylığa kadar olan bebeklerde mide pH'sı 4.9'un üstündedir. Bu pH derecesinde midede nitratları nitrite indirgeyen bakteriler kolayca üreyebilir ve nitratları nitrite dönüştürebilir.

Böylece kana karışan nitritler hemoglobin'e bağlanarak okside olmasını engeller. Sonuçta methaemoglobinemi denilen ve siyanozla kendini gösteren zehirlenme ortaya çıkar (Demirer, 1995).

İçme sularıyla vücuda alınan nitrat, bağırsak kanalında 4-12 saat içinde absorbe olur ve böbrekler aracılığı ile vücuttan atılır. Bu mekanizmanın yanı sıra yetişkinlerde de vücuda giren nitratlar, tükürük bezlerinde konsantre olabilir ve ağızda anaerobik ortamlarda nitrite indirgenirler. Bu mekanizmalar sonucunda nitratın toksikolojik etkilerini üç aşamada incelemek mümkündür.

- Primer toksisite : İçme sularında nitrat derişimleri $500 \text{ g NO}_3^- / \text{m}^3$ değerini aşması halinde yetişkinlerde bağırsak, sindirim ve idrar sisteminde iltihaplanmalar görülmektedir.

- Sekonder toksisite : İçme sularındaki yüksek nitrat derişimleri bebeklerde methaemoglobinaemia hastalığına neden olmaktadır.

- Tersiyer toksisite : Tersiyer toksisite nitritlerin asit ortamında sekonder ve tersiyer aminler, alkil amonyum bazlar ve amidlerle reaksiyona girmeleri sonucunda ortaya çıkar. Bunun sonucunda nitrosaminler ve nitrosamidler oluşur. Son yıllarda yapılan araştırmalarla bu bileşiklerin (özellikle dimetilnitrosamin ve dietilnitrosamin) kuvvetli kanserojen etkileri saptanmıştır (Uslu ve Türkman, 1987).

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'te Resmi Gazete (2005), sulardaki nitratın "50 mg/l değerini aşmaması" gerektiği belirtilmektedir.

3.2.7 Flor

Vücutun gereksinimi olan florun esas kaynağı içme sularıdır. Sularda flor bulunması ve florun konsantrasyonu, geçtikleri toprakların bileşimine bağlı bulunmaktadır. Bu bakımdan insanın günlük flor gereksiniminin karşılanması için suların içermesi gerekli flor konsantrasyonu 0,8-1 mg/l olmalı veya bu miktara göre ayarlanma yolunda işlemler yapılmalıdır (Demirer 1995).

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'te Resmi Gazete (2005), sulardaki florun "1,5 mg/l değerini aşmaması" gerektiği bildirilmektedir.

3.3 Suyun Mikrobiyolojik Özellikleri

Bir suyun kullanılmaya ve içilmeye elverişli olup olmadığı kararının verilebilmesi için fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra mikrobiyolojik profilinin de mutlaka bilinmesi gerekir. Türkiye'de sağlık alanında kayıtların ve bildirim sisteminin yeterli olmamasından dolayı su kaynaklı hastalıklarla ilgili veri sayısı oldukça az sayıdadır. Sularda bulunabilen ve insan sağlığı açısından zararlı mikroorganizmalar arasında

patojen bakteriler, virüsler ve parazitler gelmektedir. İçme suyu, fekal-oral enfeksiyon zincirinin en önemli halkasıdır. Suda bulunan mikroorganizmaları üç grupta toplayabiliriz (Demirer 1995).

a- Suda doğal olarak bulunan mikroorganizmalar: Spirillum, Vibrio, Pseudomonas Achromobacter, Chromobacter türleri ile Micrococcus ve Sarcina'nın bazı türleri. Bu bakterilerin optimum üreme sıcaklıkları 25°C'nin altındadır.

b- Toprak kökenli mikroorganizmalar: Suyun toprak tabakalarından geçmesi sırasında ya da yağmurla toprağın yıkanması sonucu suya karışırlar. Bunlar; Bacillus, Streptomyces ve Enterobacteriaceae'nın saprofit üyeleridir. Bunlarında optimum üreme sıcaklıkları 25°C veya daha düşüktür.

c- İnsan ve hayvan kökenli mikroorganizmalar: Başlıcaları; Esherichia coli, Streptococcus faecalis, Clostridium perfringens ve diğer bağırsak patojenleridir (Demirer, 1995).

Su kaynaklarının hijyenik açıdan güvenilir olabilmesi için suyun fekal kirlenmeye maruz kalıp kalmadığının belirlenmesi gereklidir. Bu amaçla bazı prosedürler geliştirilmiş olup, bunların çoğu indikatör mikroorganizmanın varlığının belirlenmesine dayanır. Ancak, son yıllarda, patojen bakteriler ve virüslerin tayini için daha iyi teknik ve prosedürler geliştirilmiştir. Bunların yardımıyla, bazı durumlarda, özellikle sıcak iklim koşullarında, patojenlerin varlığı, indikatör mikroorganizmaların bulunmadığı durumlarda dahi gösterilmiştir. Benzer sonuçlar klorlama sonucunda da elde edilmiştir. Bulunan bu sonuçlar, suların incelenmesinde kullanılan metotlar ve anlayışın uluslararası olmadığına işaret etmektedir.

Buna karşın fekal kirlenmenin belirlenmesinde kullanılan alışlagelmiş yöntemler, suyun bakteriyolojik yönden emniyetli olup olmadığını gösteren temel kıstaslar olup, bu yöntemlerin uygulanmasıyla su kaynaklı salgın hastalıkların baş göstermemesi; indikatör mikroorganizmaların aranmasının kullanılabilirliğinin en önemli göstergesidir (Uslu ve Türkman, 1987).

Suda yüksek sayıda bakteri bulunması özellikle bebek ve çocuklarda enterik patojenlere yakalanma riskini oldukça artırmaktadır. Çocuklardaki bu yüksek riskin immunolojik, neurolojik ve digestif sistemlerin gelişmesinin devam etmesinden kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Nwachuku ve Gerba, 2004).

Zayıf sanitasyon şartları enterik patojenlere maruz kalmada çok önemli olduğundan, gelişmekte olan bölgelerde mikrobiyel patojenlerin önemli kaynaklarından birisi içme sularıdır.

Hijyenik kalitesi düşük sular yüzünden dünyada, başlıca bulaşıcı diyareden dolayı, meydana gelen yılda 1.7 milyon ölüm vakasının %90'ı çocuklarda ve hemen hemen hepsi gelişmekte olan ülkelerdedir. *Helicobacter pylori* ve *Burkholderia pseudomallei* gibi tehlikeli çevresel patojenler bazı bölgeler için çok önemli olabilir Ashbolt (2004) ve *H. pylori* ile kontamine olan suları suların içilmesi ve kullanılması *H. pylori* infeksiyonuna neden olur (Ulrike ve ark., 2004).

Ayrıca zehirli dinoflegellates'lerin alınmasıyla, saxitoksinlerin tüketimi sonucu hayvan ve insanlarda zehirlenme ve ölümler tespit edilmiştir. Saxitoksin terimi Avustralya'da farklı sularda Cyanobacter tarafından üretilen paralytic shellfish poisons'lerin (PSP) durumunu belirtmek için kullanılmıştır. (Orr ve ark., 2004). Toksin üreten Cyanobacter içme suyu kaynağı olarak kullanılan yüzey sularında ve doğada bulunmaktadır (Hoeger ve ark., 2004; Orr ve ark., 2004). Cyanobacter (mavi-yeşil alg) eski taze marina sularda veya çevresindeki toprağın doğal habitatında bulunmaktadır. Cyanobacter'lerin ürettiği toksinler; nörotoksinler, iritanlar, sitotoksinler ve gastrointestinal olmak üzere dört grupta toplanmaktadır (Geoffrey ve ark., 2005).

İnsanlar Cyanobacter toksinlerine sindirim ve deri yolu ile maruz kalmaktadırlar (Hoeger ve ark., 2004). İçme sularında Cyanobacter toksinlerini arındırmak amacıyla geleneksel filtrasyon ve fluktasyon işlemleri uygulanmaktadır. Fakat bu işlemler sularda çözünmemiş mikrosistinleri uzaklaştırmada yetersiz kalmaktadır.

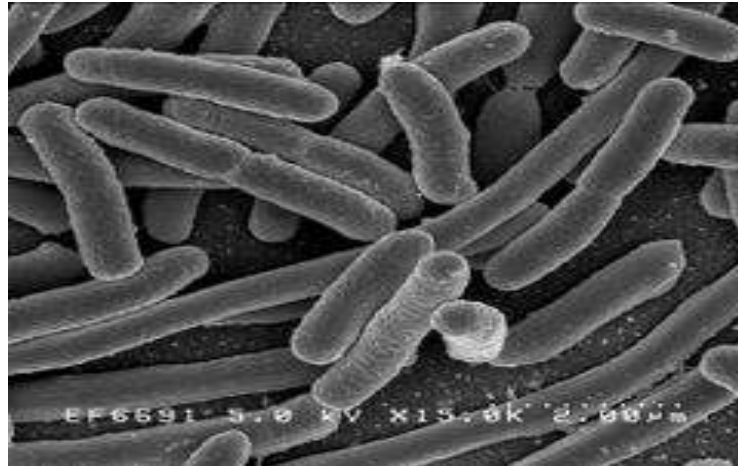
Cyanobactertoksinlerinin (dc-STX, C toksin ve GTX) olumsuz etkileri ancak ozon ve hidrojen peroksitkombinasyonları ile başarılı bir şekilde giderilmektedir (Hoeger ve ark., 2004; Orr ve ark., 2004).

3.3.1 Koliform bakteri

Su kaynaklarının hijyenik açıdan güvenilir olabilmesi için suyun fekal kirlenmeye maruz kalıp kalmadığının belirlenmesi gereklidir. Bu amaçla bazı prosedürler geliştirilmiş olup, bunların çoğu indikatör mikroorganizmanın varlığının belirlenmesine dayanır

Koliform olarak adlandırılan bakteriler Gram negatif, fakültatif anaerob, spor oluşturmeyen, 35-37°C'de laktozdan gaz oluşturan çubuk şekilli bakterilerdir (Halkman, 2005).

Bu tarife göre hangi bakterilerin koliform grup olarak tanımlanmaları gerektiği halen tam olarak açığa kavuşmuş değildir. Bunun nedeni bakterilerin en dinamik gruplarından biri olan Enterobacteriaceae familyasındaki yoğun taksonomik değişikliklerdir. Citrobacter, Enterobacter, Escherichia, Hafnia, Klebsiella, Serratia bakterileri bu gruba örnektir



Şekil 3.1 : Koliform grubu bakterilerin elektronmikroskobu görüntüsü

(www.unibielefeld.de).

Koliform grubu bakterilerin doğal habitatları, sıcakkanlı hayvanların barsakları olduğu gibi bunlar bitki veya toprak kökenli de olabilirler. Koliform grup bakteriler içinde sadece E. coli barsak kökenlidir ve dolayısıyla E. coli bulunan bir örnek doğrudan veya dolaylı olarak (lağım suyu aracılığıyla) dışkı ile bulaşmış kabul edilir.

İçme suyunda koliform grubu bakterilerin bulunması ise, suyun başka bir kaynaktan kirlendiğini gösterir. Bu bakterilerin suda bulunması ve de patojen etkiye sahip olması tehlikelidir.

Fekal kirlenmenin değerlendirilmesinde E. coli, Streptococcus faecalis, Clostridium perfringens ve fekal koliform fajları gibi organizmalar gösterge olarak kullanılmasına rağmen genelde indikatör organizma olarak E. coli'dir.

Mikrobiyolojik kirleticiler suda bulunabilecek diğer kirleticilerle kıyaslanmayacak derecede büyük ve yaygın tehdit oluşturabilmektedirler. Bunların varlığı suya hammaddeden başlayıp suyun taşınmasına kadar bir yada daha fazla aşamada

doğrudan yada dolaylı olarak lağım ile dışkı bulaştığının göstergesidir (Dinçer ve ark., 2001).

Dünyada hızlı nüfuz artışına paralel olarak kirletilmemiş alanlar gittikçe azalmakta ve bundan en çok sucul ortamlar etkilenmektedir. Kirleticilerin hiçbir arıtma işlemine sokulmadan deşarjları kirliliğin boyutlarını had safhaya yükseltmektedir (Halkman, 2005).

3.3.1 E. Coli

Escherichia coli ilk kez 1885 yılında Theodor Escherich tarafından, ishalleri süt çocuklarından izole edilmiştir. Enterobacteriaceae ailesi içinde yer alan *E. coli*, Gram negatif, hareketli, fakültatif anaerob çubuklardır. Gelisme sıcaklıkları 3-50°C (optimum 37-41°C) arasındadır. Çogaldıkları pH ise 4 ve 10 degerleri arasındadır (Ugur ve ark., 1999).

Escherichia coli nadir mutantlar hariç çok aktif bir i-galaktosidaz'a sahiptir. Mannitol, indol, ve metil red testleri (+); adonitol, inositol, voges proskauer, sitrat, üreaz, jelatin, KCN testleri (-); sakaroz, salisin ve dulsitol testleri degiskendir. Lisin dekarboksilaz genellikle (-)'dir (Gibbons ve ark. 1974).

Escherichia coli nutrient agar ve kanlı agar, enterobakteriler için bazı selektif ve diferensiyel besi yerlerinde (Mac Conkey Agar, Eosine Methylene Blue Agar, vs.) 37°C'de 24 saatte gözle görülebilir -S tipli koloniler meydana getirir. *E. coli*'nin bazı susları kanlı agarda hemoliz olusturur. *E. coli* laktozu ayrıştırdığı için Mac Conkey Agar'da pembe renkli koloniler, Eosine Methylene Blue Agar'da ise metalik refle görünümünde koloniler olusturur. Nutrient Buyyon'da 24 saatte 37°C'de bulanıklık yaparak ürer (Arda ve ark., 1999).

Genellikle lağımlarda ve kontamine sularda bulunur. Suyun dışkı ile kirlenmesini saptamak için araştırılan özelliklere *E. coli* sahiptir. Bu nedenle suda saptandığı zaman, bu suyun dışkı ile kontamine olduğu söylenebilir (Öztürk, 2003).

4. İÇME SUYU İLE İLGİLİ SORUNLAR

Sularda bulunabilen ve insan sağlığı açısından zararlı biyolojik etkenler arasında patojen bakteriler, virüsler ve parazitler gelmektedir (Lawa, 1998). Suların neden olduğu enfeksiyöz etkenler, hastalar ve portörler tarafından çevreye yayılmaktadır. Yörenin coğrafî konumu, alt yapı tesisleri, atık maddelerin gördüğü işlem, toplumun sosyo-ekonomik yapısı gibi birçok faktöre bağlı olarak, patojen bakteriler ve diğer mikroorganizmalar dışki ve benzeri yollarla sulara ulaşmaktadır. İçme suyu, oral-fekal enfeksiyon zincirinin en önemli halkasıdır. Suyla geçen enfeksiyonların önüne geçilmesi, büyük ölçüde suyun bakteriyel kirliliğinin önlenmesi, suyun dezenfekte edilmesi ile olasıdır. Bilim adamları ve sağlık kuruluşları temiz su elde etmek için çalışmakta, su standartları geliştirmekte, içilebilir ve kullanılabilir özellikte olan sular için belirli kriterler ortaya koymaktadır.

4.1 Kaptajdan Kaynaklanan Sorunlar

Su kaynağının bulunduğu noktada zeminden çıkan suların toplanarak sağlıklı bir şekilde boru içerisine alınabilmesi için yapılan yapılara denir. Literatüre göre farklı “kaptaj” tanımları görülmektedir. “pınar/memba” üzerine toplama ve koruma amaçlı yapılardan, nehir ve göllerden su alma yapısına kadar aynı isimle adlandırılabilir. Suyun temin edildiği yere göre değişik isimler altında kaptajlar vardır. Bunlar; Kaynak suyu, Adi kuyu, Keson kuyu, Çakma kuyu, Sondaj kuyu, Drenaj, Galeri, Akarsu, Göl gb. Kaptaj su kaynağının bulunduğu yer olduğuna göre bu bölgelerde mikrobiyolojik kirlenmenin olmaması için bu bölgelerin koruma altına alınması gerekir (Tickner JA, 2004).

Koruma bölgelerinin içine ev yapılamaz. Tarım işi yapılamadığı gibi insan ve hayvanların girmesine izin verilmemelidir. Koruma bölgesi 50 m yarıçapında daire şeklinde olmalı etrafı 1.75 m beton ve demir direkler dikilerek 5 sıra yatay 2 sıra çapraz dikenli tel gerilmelidir.

Koruma bölgesinin kapısı ve kilidi olmalıdır ayrıca bu bölgenin etrafına drenaj kanalları açılmalıdır (Resmî Gazete, 2004).

Kaptajın bir havalandırma bacası olmalı ve bu bacaya tel kafes geçirilmelidir. Ayrıca temizleme bacası da yapılmalıdır. Endüstriyel alanlara ve katı atık deponi sahasına yakın yerlerde kaptaj bulunmamalıdır. Kaptaj malzemelerinin mikrobiyolojik kirlenmeye neden olmayacak malzemelerden yapılmasına dikkat edilmeli ve gerekli bakım ve temizliği zamanın da yapılmalıdır.

Su kaynaklarının etrafında tayin edilen ve sınırlandırılan koruma bölgeleri (himaye mntikaları) üzerinde konut yapılması, ekim yapılması veya diğer herhangi bir şekilde kullanılması yasaktır (Resmi Gazete, 1930)

Kaptajlarla ilgili olarak SKKY ve UHK'na uygun hareket edilmesi halinde mikrobiyolojik kirlenme en aza indirilebilir. Ancak, ilgisizlik ve sorumsuzluk nedeniyle bir çok kaptajda kurallara uyulmadığından dolayı kirlenme kaçınılmaz hale gelmektedir.

4.2 Arıtma Tesisinde Sorunlar

Tüketime sunulan içme suyunun kalitesi; ham suyun özelliklerine ve arıtım derecesine bağlı olmakla beraber, arıtım esnasında, arıtmadan sonra, depolanmasında, dağıtım safhasında çeşitli faktörlerin etkisiyle değişikliğe uğrayabilmekte hatta ham suda mevcut olmayan bir takım zararlı bileşiklere arıtım tesisi çıkış suyunda rastlanabilmektedir. İçme suyu temininde en önemli konulardan birisi de, uygun şekilde projelendirilip, inşa edilen ardından da işletmeye açılan bir arıtma tesisinin bu konuda eğitilmiş, kalifiye elemanlara teslim edilmesi ve tesisin işleyişinin laboratuarda sürekli su analizleri yapılarak kontrol edilmesidir. Arıtma tesisleri gün ışığından, savaklardan ve ölü bölgelerden etkilenerek bir takım alg ve mikroorganizmaların üremesine sebebiyet verebilmektedir.

Bu durumda biyofilm tabakaları oluşarak arıtma tesisi çıkış suyu kalitesi olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Özellikle arıtma tesisi uygun olmayan hava şartlarına bağlı olarak çeşitli konsantrasyonlarda patojen protozalara *Cryptosporidium* ve *Giardia*'yada rastlanmaktadır (Gibson ve ark., 1998).

İçme suyu arıtma tesislerinin bakteriyolik amaçlı arıtılmasında çeşitli işlemler uygulanmaktadır. Temel işlemler arasında koagülasyon, yumaklaştırma, sedimentasyon ve filtrasyon önde gelen işlemlerdir.

Bu işlemlerin hemen hemen hepsinde amaç ne olursa olsun bir miktar bakteri giderilebilmektedir (Twort, 1974; Metcalf ve Eddy, 1991).

4.2.1 Çöktürme

Bu işlemde su bir çöktürme tankının içinden yavaş ve sakin akışlı bir şekilde geçirilir. Çökelebilen katılar (büyük ve ağır katı parçacıklar) tankın dibinde toplanır ve sudan ayrılır (Hudson, 1972).

Çıkış suyunun bulanıklığı ve askıdaki katıların konsantrasyonu azalmış olur. Böylece bulanıklığa sebebiyet veren partiküllerle birlikte bunlara tutunan bakterilerin bir kısmı da sudan ayrılmış olur.

4.2.2 Hızlı filtrasyon

Su tasfiyesinde en önemli işlemlerden biri filtrasyondur. Su, daneli malzemeden müteşekkil bir filtre yatağından geçirilir. Yatak malzemesi olarak ekseriyetle kum veya antrasit kömürü kullanılır. Filtrasyon çöktürmeden sonra tatbik edilir. Çöktürme havuzunda tutulamayan küçük/hafif parçacıklar ile bir miktar mikroorganizma filtrelerde tutulur (Baumann, 1978).

Yüceer ve Keskinan'ın 2001 yılında yaptığı çalışmada filtrede tutulan mikroorganizmaların süzme esnasında zamanla filtre tabanına doğru ilerlediğini ve mikroorganizmaların çıkış suyunda arttığını bildirmişlerdir. Bundan dolayı filtrelerin geri yıkamasının yapılmasını önermişlerdir. Filtreler tıkanıdığı zaman geri yıkanarak temizlenir ve tekrar kullanıma alınır (A. Yüceer ve O. Keskinan, 2001).

4.2.3 Yavaş kum filtrasyonu

Su, 0.3-0.5 mm çapında ve yaklaşık 1m derinliğindeki filtre yatağından geçirilir. Kullanılan filtrasyon hızı filtrelerde kullanılan hızların 1/100'ü kadardır. Bundan dolayı aynı debideki bir suyu arıtmak için çok daha büyük filtreler ve daha çok arazi kullanmak gerekir. Hızlı filtrasyonda kirlilik (parçacıklar) yatak derinliğinde tutulur, yavaş kum filtrasyonun da ise kumun üst yüzeyinde tutulur ve burada "kirli deri" denen canlı ve ölü mikroorganizmalardan müteşekkil bir tabaka meydana gelir. Bu tabaka suda bulunabilecek bütün mikroorganizma türlerini çok etkili bir şekilde tutar. Hızlı filtreler yaklaşık 1 gün çalıştırılır ve günde bir kere 10- 15 dakika geri yıkanarak temizlenip tekrar hizmete alınırlar.

Yavaş kum filtreleri 1 ay ile 6 ay süresince kesintisiz çalışır. Bir filtre tıkanıldığında üst yüzeyinden 5 cm kadar kum sıyrılıp filtre dışına taşınır (geri yıkama yoktur). Hızlı filtrasyon temel olarak fiziki bir arıtma usulüdür. Yavaş kum filtrasyonu ise biyolojik bir arıtma işlemi sayılabilir (Baumann, 1978).

Hızlı filtrasyon, daha yeni ve daha modern bir arıtma usulüdür ve gelişmiş ülkelerde çok daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Öte yandan, ABD gibi bazı ülkelerde son senelerde yavaş kum filtrasyonuna ilgi artmıştır. Bunun sebeplerinin arasında hızlı filtreler tarafından çok iyi tutulamayan ve klor cinsi dezenfektanlara dirençli “Giardia” ve “Crypto” isimli mikroorganizmaların yavaş kum filtreleri tarafından başarı ile tutulması önde gelmektedir (Tebbutt, 1977).

Bulanıklığı çok yüksek olmayan, içinde fazla demir ve manganez olmayan ve endüstriyel atıklarla kirletilmemiş suların arıtılmasında yavaş kum filtrasyonu çok başarılı olabilir. Bilhassa arazinin ucuz olduğu yerlerde veya gelişmekte olan ülkeler için cazip bir arıtma işlemidir (www.cevre.org.tr). Teknolojisinin çok basit olması ve işletilmesi için yüksek eğitilmiş personele ihtiyaç olmaması yavaş kum filtrasyonunun artıları arasındadır.

4.2.4 Yumaklaştırma

Çok küçük katı parçacıklar (mesela mikroorganizmalar) ve kolloidler çöktürme havuzlarında hızlı bir şekilde çökecek ağırlığa sahip değildir (Camp, 1968).

Bilindiği gibi su içerisindeki bir partikülün çökme hızı çapın karesiyle (d^2) doğru orantılıdır. Bundan dolayı küçük partiküller veya kolloidler pıhtılaştırıcı bir kimyasal (Fe_2Cl_3 , Al_2SO_4) yardımıyla bir araya getirilerek (koagülasyon) çökme hızları artırılır. Bu işlemler esnasında mikroorganizmaların bir kısmı yumaklar içerisine alınarak çökelmeleri sağlanır. Dolayısıyla bir miktar mikroorganizma yumaklaştırma işlemi ile giderilmiş olur.

4.2.5 Havalandırma

Suda çözünmüş H_2S , CO_2 gibi istenmeyen gazların giderilmesi veya suya oksijen eklemek için kullanılır. Suda çözünmüş ve sağlığa zararlı olabilecek uçucu organik bileşiklerin ve suya istenmeyen tad ve kokular veren diğer bazı bileşiklerin de gideriminde havalandırma etkili olabilir. Havalandırma işleminde O_2 'nin varlığından dolayı bir miktar Anaerobik bakteriler kısmende bir takım zararlı mikroorganizmalar bu yöntemle bertaraf edilebilir. Suyun O_2 içeriğinin artmasından dolayı patojen mikroorganizmaların çoğu giderilebilir (WHO, 1996).

4.2.6 Aktif karbon ile adsorpsiyon

Aktif karbon su arıtımında iki değişik şekilde kullanılır: Toz aktif karbon daha ziyade çözünmüş organik maddelerin meydana getirdiği ve senede birkaç aydan az süren tad ve koku problemlerine karşı geçici tedbir olarak kullanılır. Çöktürme işleminden önce suya eklenen karbon, suyun içindeki organik maddelerin bir kısmını adsorblar (yüzeyinde tutar) ve diğer çökelebilen katılarla beraber tankın dibine çöker.

Bütün sene süren tad ve koku problemlerine karşı daneli aktif karbon “granular activated carbon=GAC” kullanımı daha ekonomiktir (AWWA, 1998).

Hızlı filtrelerdeki kumun bir kısmı veya tamamı yerine daneli aktif karbon yerleştirilebilir. Bu tip uygulamada aktif karbon hem bulanıklığı hem de organik menşeli tad ve kokuları giderme vazifesi görür. İkinci bir alternatif, hızlı filtrasyondan sonra ikinci bir filtrasyon kademesi olarak aktif karbon filtreleri inşa etmektir. Arıtma tesislerinde aktif karbon yatağı yeterince derin tutulursa, suyun aktif karbon ile temas süresi yüksek olacağı için daha çok organik madde tutulabilir. Kum filtreleri bulanıklığı giderir, aktif karbon filtreleri de çözünmüş organik maddeleri tutar ve bir miktar mikroorganizma giderilebilir (AWWA, 1998).

Ev ve işyerlerinde monte edilen küçük arıtma birimlerinde aktif karbon kloru tutmak (klor tadını ve kokusunu gidermek) için kullanılmaktadır. Bu şekilde arıtılmış bir suda klor bakiyesi kalmadığından bu suyun depo edilmeyip hemen kullanılması daha uygun olacaktır. Kloru alınmış bir su depolandığı zaman, depoda çeşitli mikroorganizmaların üremesi ve suya istenmeyen tad ve kokular vermeleri ihtimal dahilindedir. Arıtma tesislerinde klorlama (dezenfeksiyon) birimi aktif karbon filtrelerinden sonra yerleştirilir.

4.2.7 İyon Değişimi

Su bir iyon değiştirici reçineden geçirilerek istenmeyen iyonlar reçinede tutulur, bunların yerine suya başka iyonlar verilir. Yumuşatmada kullanılan katyon değiştiriciler Ca_2^+ ve Mg_2^+ iyonlarını tutarak suya sodyum (Na^+) iyonlarını verirler.

Reçine doyduğu zaman NaCl (tuz) ile rejenere edilir. Evlerde kullanılan yumuşatıcı reçinelerin rejenerasyonunda NaCl yerine daha pahalı olan KCl kullanılabilir (yüksek tansiyon rahatsızlığı olanlar için sodyum zararlı, potasyum ise faydalıdır). Nitrat gibi anyonların gideriminde kullanılan anyon değiştiriciler nitrati ve diğer istenmeyen anyonları tutarak suya klorür (Cl^-) iyonunu verirler (Kolle, 1979). Yapılan literatür taramasında iyon değiştiricilerin mikroorganizma giderimi üzerine etkisini gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır

4.2.8 Ters Ozmoz

Mikrofiltreler de denilen bu yöntemde sadece su molekülleri membrandan geçebileceğinden bakteri eliminasyonu sağlanmış olur. Bu arıtma metodu tuzlu suların (deniz suyu dahil) içme suyu kalitesinde su elde etmek için kullanılabilir. Ters ozmoz ile tuzluluk (ekseriyetle NaCl), sertlik, diğer bütün katyon ve iyonlar, çözülmüş organik maddeler, renk, TÇK, mikroorganizmalar vb. kirleticiler ve istenmeyen hemen bütün maddeler %99 oranında giderilebilir (Yüceer, 2002).

Bu işlemde elektrik sarfiyatı ve maliyeti yüksek olmakla beraber, son senelerdeki teknolojik gelişmeler sayesinde ters ozmozun işletme maliyetleri oldukça azalmıştır. Ters ozmoz cihazlarında kullanılan membranlar pahalı ve hassastır. Sudaki bulanıklık, askıdaki katı maddeler ve mikroorganizmalar bu membranların çabuk tıkanmasına ve yenileriyle değiştirme mecburiyetine yol açarlar.

Membranları korumak ve bu arıtma metodunu ekonomik yapabilmek için ön-arıtma işlemlerine ihtiyaç vardır. Ön-arıtma maksadıyla yumaklaşma, çöktürme, aktif karbon ile organik madde ve klor giderimi, hızlı filtrasyon, dezenfeksiyon gibi klasik işlemler kullanılmaktadır.

4.2.9 Dezenfeksiyon

Sağlığa zararlı mikroorganizmaların öldürülmesi olayına dezenfeksiyon denir (Serter, 1993).

Çöktürme ve filtrasyon işlemleri sırasında sudaki mikroorganizmaların çok büyük bir çoğunluğu giderilmiş olur. Suda kalmış olabilecek organizmaları da bertaraf etmek ve su şebekesinde koruyucu bir dezenfektan bakiyesini temin etmek için en son işlem olarak dezenfeksiyon yapılır. Dünyada en yaygın olarak kullanılan dezenfektan serbest klorudur. Suda çözünmüş organik madde miktarı yüksekse, serbest klor yerine bağlı klor (kloraminler, NH_2Cl ve NHCl_2) kullanılabilir.

Bağlı klor amonyak ile serbest klorun reaksiyonu neticesi meydana gelmektedir. Bağlı klor THM'lerin ve diğer klorlanmış organiklerin meydana gelmesine sebep olmaz. Bağlı klor serbest klordan daha zayıf bir dezenfektan olmakla beraber, su dağıtım şebekesinde daha uzun süre kalır. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik hükümlerine göre içme sularından alınan numunelerde maksimum bakiye klor miktarı 0.5 ppm olarak belirtilmiştir.

4.2.10 Diğer İşlemler

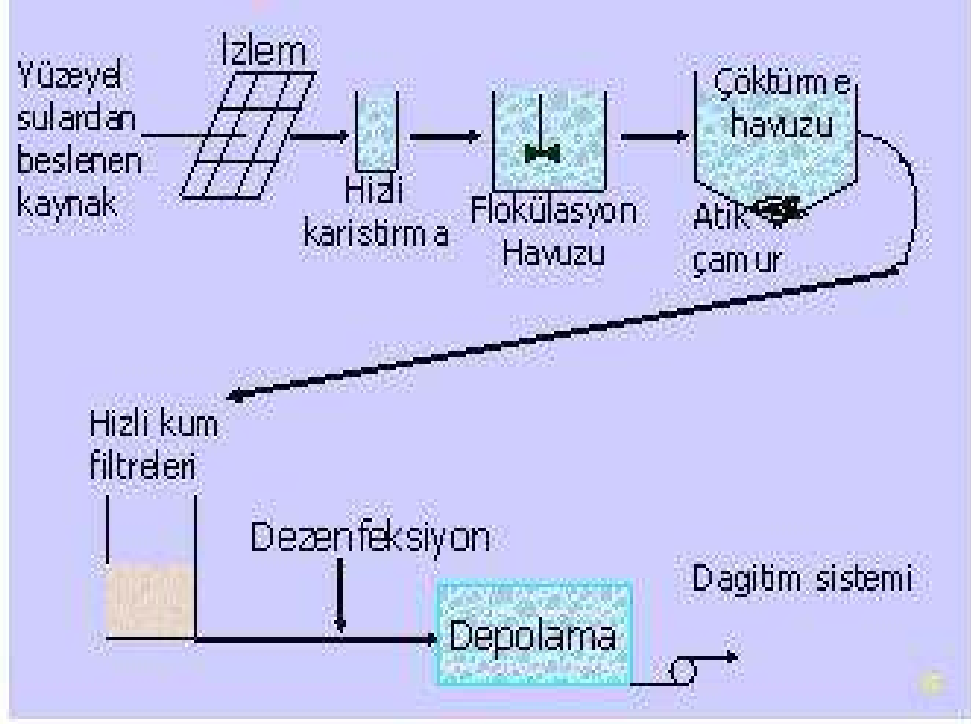
Apartman siteleri, hastaneler, fabrikalar ve bazı küçük yerleşim birimlerinde kullanılan arıtma sistemleri yukarıda anlatılanlardan biraz farklı olabilir. Mesela, yumuşatma için kireç/soda metodu yerine iyon değişimi yaygın olarak kullanılmaktadır. Çok küçük tesislerde kum filtreleri yerine kartuş filtreler kullanılabilir.

Bu gibi küçük tesislerin işletiminde mühendis, kimyager, vb. vasıflı elemanlar istihdam edilmezler. Bundan dolayı kurulan tesislerde işletim kolaylığı ve otomasyon öne çıkmaktadır. Fakat bu sistemlerin bakteri giderme veriminin sürekliliği şüphelidir. Alüminyum sülfat gibi bir yumaklaştırıcının satın alınması, hazırlanması ve en uygun miktarda eklenmesi veya klor gazı (veya hipoklorit) tedarik edilip uygun dozajda kullanılması belediyeler tarafından işletilen büyük tesislerde rutin olarak yapılan ve kolay sayılan işler olmakla beraber, küçük tesislerin

işletiminde bunlar sıkıntı doğurabilmektedir. Dezenfeksiyon için UV lambaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Yumaklaştırma (hızlı ve yavaş karıştırma işlemleri) ve çöktürme hemen hemen kullanılmamaktadır.

Yumaklaştırmasız hızlı filtrasyon, aktif karbon filtreleri (kloru gidermek için), iyon değişimi ile yumuşatma (sert sular için) ve UV ile dezenfeksiyon en tipik kombinasyonlardan biri olarak görülmektedir.

Bahis konusu küçük tesislerin çıkış suyu kaliteleri çoğu zaman titizlikle takip edilmediği için bu tür arıtma sistemlerinin ne derecede başarılı olduğu tartışmalıdır. Bilhassa bir yumaklaştırıcı kullanmadan hızlı filtrelerin çok etkili olması beklenmemelidir.



Şekil 4.1 : Suyun arıtılması

4.3 Suyun İsale Hatlarındaki Sorunlar

Günümüzde yüzeysel sular arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra dağıtım deposuna ileten borular isale hattı olarak isimlendirilir. İsale hatlarında mikrobiyolojik kirlenme daha çok yanlış boru malzemelerinin kullanılması isale hattının bakım ve onarımının düzenli olarak yapılamaması ve çeşitli taşkınlar sonucunda bakterilerin boru içerisine bir şekilde taşınıp çoğalması sonucunda ortaya çıkar (Hooda ve Anderson, 2000).

İsale borusunda mikrobiyolojik kirlenmenin incelenebilmesi için isale hattının sürekli olarak delinme, kırılma ve parçalanmalara karşı kontrol edilmesi gerekir. Ayrıca isale hattındaki basıncın düştüğü anlarda infiltrasyon olabilir.

Bu durum bir takım zararlı patojenlerin isale hattı içerisine girmesine sebebiyet vereceği için önem arzeder.

4.4 İçme Suları Depolarındaki Sorunlar

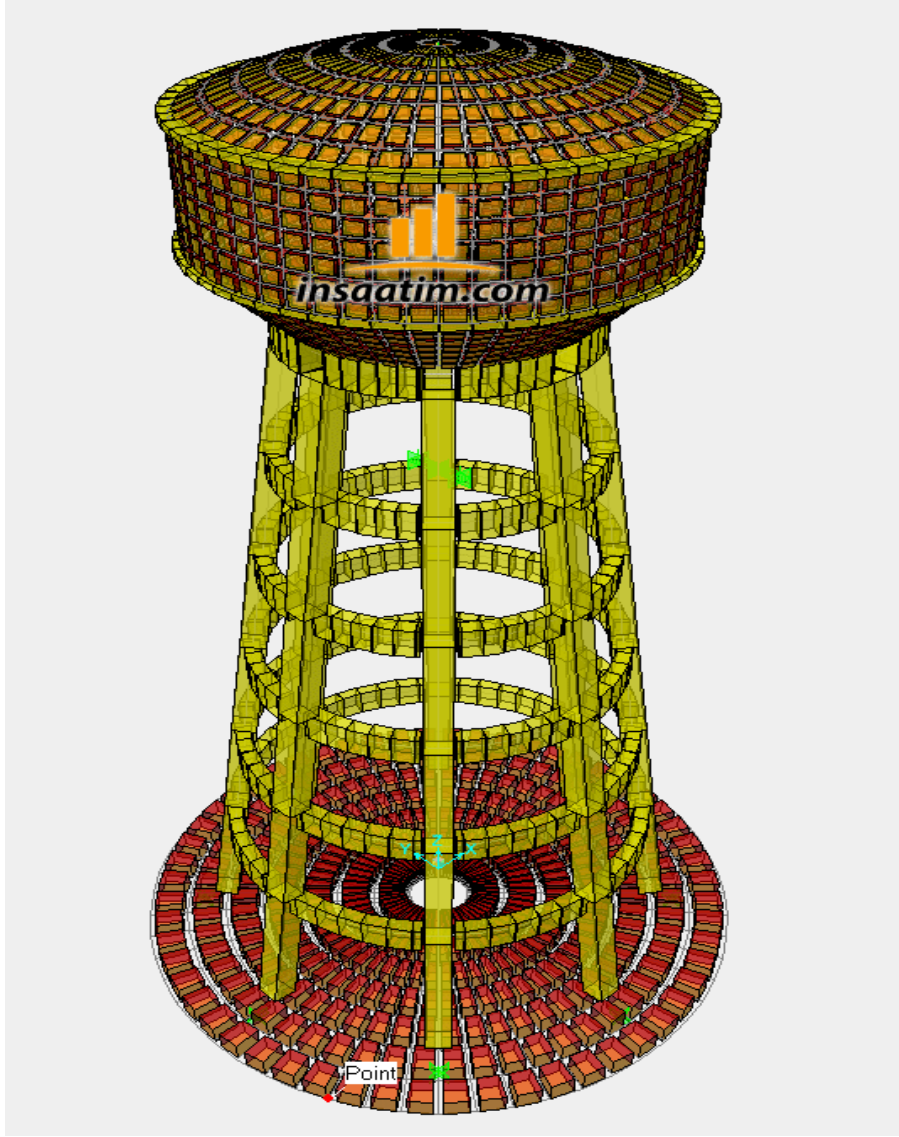
İsaleden gelen suların toplandığı yapıya içme suyu deposu adı verilir. Depolar Ayaklı ve Gömme depolar olmak üzere ikiye ayrılır.

İçme sularının depolanmasında genellikle betonarme depolar kullanılır. Ancak metal malzemelerden yapılan depolarda mevcuttur. Bu şekilde yapılan depoların içleri oksitlenmeyi önleyecek şekilde boyanmalıdır (Novotny, 1994).

Gömme depolarda sızıntılarla ve kullanılan malzeme hatalarından dolayı mikrobiyolojik kirlenme meydana gelebilmektedir. Ayaklı depolarda ise patlak, çatlak ve kırılmalardan dolayı kirlilik bir şekilde depo içerisine nüfuz edebilir.

Depolar kolay temizlenebilecek maddelerle kaplanmalı, mikroorganizmaların üremesine engel olabilmek amacıyla köşeli olmamalıdır. Ayrıca deponun mutlak koruma sahası olmalı bu sahanın yarı çapı 15 m'den az olmamalıdır (Çobanoğlu, 1994).

Arıttımdan geçirilerek kullanıma sunulan içme suları, temiz ve sağlıklı koşullarda depolanmaz ise içme suyu kalitesi olumsuz yönde değişebilmektedir. Bu nedenle su depolarının temiz, güvenli ve sağlıklı koşullarda olmasına dikkat edilmesi ve belli aralıklarda temizlenmesi gerekmektedir. Ayrıca içme suyu depolarında kullanılan malzemelerin mikrobiyolojik gelişmeye yer vermeyecek malzemelerden yapılması da büyük önem arz etmektedir (Novotny, 1994).



Şekil 4.2 : Ayaklı su deposu

(http://www.insaatim.com/index.php?pid=forum_detay&topik=607)

4.5 İçme Suyu Şebekelerindeki Sorunlar

Su şebekesi doğrudan halk sağlığını etkilediği için, batılı ülkelerin şebeke yöneticilerinin, ülkemizde de yapılan toplantılarında belirttikleri en önemli husus; şebeke borularında sürekli olarak yeterli bir basıncın sağlanması gerektiğidir.

Bu en önemli ilk şart sağlanamadıktan sonra iyi derecelerde arıtma yapmaya çalışma gibi maliyetli yatırımların yapılmasının hiçbir faydası olmamaktadır. Sanayileşmiş ülkelerden farklı olarak, ülkemizde bu şartı sağlamak genellikle zor olduğundan, kesinti zamanları ana borulardan su çekilmesini önleyecek vanalama sistemleri oluşturulması gibi farklı çözümlerin araştırılması yapılmalıdır.

Aksi takdirde şebekelere korozyon sonucu giren mikroorganizmalar ve içme suyundaki mevcut mikroorganizmaların oluşturdukları jelimsi tabaka, bu mikroorganizmaların rahatça şebeke sistemine yerleşip klordan etkilenmemelerine neden olabilmektedir. Daha sonra bu tabakalar koparak içme ve kullanma sularında tekrar mikrobiyolojik kirlenmeye sebep olabilmektedir (Çep, 2002).

İçme ve kullanma suları doğrudan vücuda temaslı olduğundan, çeşitli kazalarla bulaşabilecek zararlı maddeler ve hastalık yapıcı mikroorganizmaların bulunmaması büyük önem taşımaktadır. (Çep, 2002)

Su dağıtım şebekesinde içme suyunun kalitesinin değişmesine neden olan bir diğer unsur da meydana gelen sızıntılar ve çatlaklar vb.'dir. Bu durum, zaman zaman suyla bulaşan hastalıkların yayılmasına da neden olmaktadır (Baribeau, 1996).

Uygun projelendirilmiş ve inşası tamamlanmış bir içme suyu dağıtım şebekesinde, su kalitesindeki değişimlerin minimumda tutulması ve arıtma tesisi çıkışındaki su kalitesine yakın bir kaliteyle tüketiciye ulaştırılması amaçlanmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar, arıtma tesisi çıkışındaki sularda bakteri derişimleri çok düşük olabilmesine rağmen dağıtım şebekesinde bu derişimin büyük oranda artabildiğini göstermiştir (AWWA, 1999).

Su önemli oranda asimile edilebilir organik karbon ihtiva ediyorsa ve dağıtım esnasında bakiye klor yoksa ya da ana su dağıtım boruları tam dolu değilse ve yeterli sıklıkla temizlenmiyorsa şebeke suyunda sorun yaratan bakteriler ve diğer organizmalar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, planktonik bakteriler ve arıtma sırasında dominant olan veya direnç gösteren bakteriler büyüebilir ya da şebeke borularının yüzeylerine tutunan bakteri tabakaları kopabilir.

Besi maddeleri, sudaki bakteri derişimi, şebekede bekletme süresi, hidrolik etkiler, boru ve bağlantı materyalleri, korozyon, sediment birikimi, sıcaklık ve yağmur gibi etkenler bakteriyel çoğalmaya uygun şartları sağlarlar. Özellikle lejyonella tipi bakterilerin biyofilm tabakalarında çoğaldığı bilinmektedir (Lee, 1991).



Şekil 4.3 : Zamanla içmesuyu şebeke borusunda oluşan kirlilik tabakası

(www.denizli.bel.tr)

Su dağıtım şebekelerinde kullanılan borular, kaplama malzemeleri, boyalar vb de içme suyunun bakteriyolojik kalitesini etkilemesinin yanı sıra, kimyasal kalitesinide etkileyebilir. Örneğin, suyun dağıtımında kömür katranı esaslı boru astarlarının kullanımı durumunda suyla temas sonucunda suda PAH derişimlerinin arttığı, bu gibi durumlarda özellikle floranten düzeylerindeki artışın belirgin olduğu bilinmektedir (AWWA, 1999).

Su dağıtım hatlarındaki paslanma ise, tüketiciye ulaşan sulara metal miktarını artırabilmektedir. İçme suyunun korozif özellikte olması durumunda metal borulardan içme suyuna metal geçebilmektedir (Pontius, 1970). Örneğin, prinç, bronz borular ve bağlantılarının korozyonu sonucunda, suda ölçülebilecek miktarlarda bakır bulunabilmektedir. Bu da, kurşun tesisatlar üzerinde mavi-yeşil kalıntıların görülmesiyle anlaşılmaktadır. Yumuşak sular, bol oksijenli, nitrat miktarı fazla ve asidik karakterde olan sular ve diğer etkiler, kurşundan yapılmış tesisat üzerine etki ederek suya kurşun geçmesine neden olabilmektedir.

5. DENİZLİ İLİ İÇME SUYU ŞEBEKESİ

Denizli Türkiye'nin Güneybatı Ege Bölgesinde yer alan bir sanayi ve turizm şehridir. Doğuda Afyon ve Burdur, batıda Aydın, güneyde Muğla ve kuzeyde Uşak şehirleriyle komşudur. İl 37° 12' – 38° 12' K enlem ve 28° 30' – 29° 30'D boylamları arasında bulunmaktadır.

Denizli, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu ile il olmuştur. Bugün Denizli, Ege Bölgesinde İzmir'den sonra ikinci büyük kent konumuna gelmiştir. Denizli ilinin büyüklüğü 11.868 km² olup denizden yüksekliği 428 metredir. Denizli Belediyesi ilin merkez belediyesidir.

2009 yılında gerçekleştirilen Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre Merkez ilçe nüfusu TÜİK tarafından 488.768 olarak belirlenmiş olup merkezdeki mahalle sayısı 70'dir.

5.1 Denizli Merkezi Nüfus Tayini

Denizli Belediyesi Tarafından UBM – SNS Ortak girişimine yaptırılan dizayn raporu (den-c2) kapsamında, 2025 Çevre Düzenlemesi Planı adı altında anılan Denizli İli Mücavir Alanı için bir Nazım İmar Planı verilerinin esas alınması uygun görülmüştür. Ancak hedef yılı olarak anılan 2025 yılına kadar plan rakamlarına ulaşamayacağı ve 2042 yılı için plan hedefinin salınım göstereceği Denizli' nin Sosyo Ekonomik yapısı dikkate alınarak tahmin edilmiştir.

Bu nedenlerle Tablo 5.1 Bütünşehir Nüfuslarına Göre Gelecekteki Denizli Bütünşehir Nüfusları 2042 yılı rakamları kullanılarak şebeke yeniden projelendirilmiştir.

Tablo 5.1 : Nüfus tayini

2007	2012	2017	2022	2027	2032	2037	2042
466.710	553.794	658.041	783.338	934.473	1.117.340	1.339.202	1.609.006

5.2 Kullanılan Suyun Dağılımı

Denizli Belediyesi Su Tahsilat Şefliği'nden elde edilen verilere göre Tablo 5.2'de 2003 ve 2004 yıllarında üretilen toplam su miktarı ve üretilen toplam suyun sektörel dağılımı her iki yıl için de ayrı ayrı verilmiştir(DEN-C2, 2007).

Tablo 5.2 : Üretilen suyun sektörel dağılımı

	2003			2004		
	Ortalama Hane Sayısı	Tüketim (m3)	Hane Başı Net Tüketim (l/hane/gün)	Ortalama Hane Sayısı	Tüketim (m3)	Hane Başı Net Tüketim (l/hane/gün)
Konut	101.996	11.558.116	310	106.577	11.471.729	308
Ticari	15.911	1.298.803	224	16.075	1.290.178	229
Kamu	407	1.870.623	12.608	406	1.866.551	13135
Sanayi	433	87.572	554	422	88.654	601
Kayıp	-	14.815.114	-	-	14.717.112	-
Toplam	118.747	24.314.256	-	123.480	23.519.253	-

2003 ve 2004 yılında Denizli'de üretilen suyun ortalama %35'si çeşitli nedenlerle faturalanmamış ve kayıp olarak nitelendirilmiştir. Yıl içerisinde bu kayıp yüzdesi %20,24 ile %58,55 arasında değişim göstermektedir. Şehir içerisinde yer alan küçük çaplı imalathaneler, fırınlar, vb sanayi olarak gruplandırılmıştır.

Kamusal su tüketimine okulların, resmi kurumların, resmi hastanelerin, camilerin ve kamu yararına çalışan kurumların içmesuyu tüketimleri dahil edilmiştir.

Denizli’de tüketilen su mevsimsel olarak değişiklik göstermektedir (Kayıplar dikkate alınmamıştır.) En düşük tüketim 1.079.084 m³ ile 3.dönemde (Şubat-Mart), en yüksek tüketim ise 1.576.949 m³ ile 8.dönemde (Temmuz-Ağustos) tespit edilmiştir.

Denizli kentinin gelecekteki su ihtiyacını belirleyebilmek amacıyla mevcut su tüketimleri, 1994 yılında onaylanan içmesuyu projesinde kullanılan değerler ve İller Bankası’nın İçmesuyu Projeleri’nin Hazırlanmasına Ait Yönetmeliğindeki kriterler incelenmiştir.

İçmesuyu projesinde proje sonu olan 2027 yılına kadar sistemdeki kayıpların %44’ den %20’ ye indirilmesi hedeflenerek içmesuyu ihtiyacı kişi başı brüt 275 l/gün net olarak ise 161 l/gün öngörülmüştür. 700.000 kişilik proje hedef yılı nüfusu kullanılarak 2.250 l/s toplam su ihtiyacı hesaplanmıştır.

5.3 Alt Yapı İle İlgili Mevcut Çalışmalar

Denizli İli’nin gelişimine paralel olarak, içme suyu ve kanalizasyon sistemleri için 1952 yılından bu yana çeşitli projeler hazırlanmıştır. Ancak, eski yıllarda hazırlanan projeler dar bölgelere ve küçük nüfuslara hizmet verdiği için bugün fazla bir anlam ifade etmemektedir.

Denizli İli Merkez İlçesi için çeşitli kurumlara yapılmış çalışmalar sırası ile şöyledir.

- 1994 ALTER Mühendislik Ltd. Şti. tarafından Denizli Merkez İçmesuyu Projesi İller Bankası Genel Müdürlüğüne hazırlanmıştır.
- Haziran 2005 Kaya-SNS İş Ortaklığı tarafından Denizli İçmesuyu Rehabilitasyon Projesi – Fizibilite Raporu Denizli Belediye Başkanlığına hazırlanmıştır.
- Nisan 2007 İller Bankası Üçüncü Bölge Müdürlüğü tarafından Denizli (Merkez) – Bütünşehir Hidrolik – Hidrojeolojik Etüt Raporu Denizli Belediye Başkanlığının İller Bankasından talebi üzerine Denizli Belediye Başkanlığına hazırlanmıştır.
- Nisan 2006 tarihli Sözleşme ile RAMTEK İnşaat Taahhüt Proje Tic. Ltd. Şti tarafından “Denizli Grup Belediyeleri Kanalizasyon Şebeke Kesin Projesi” İller Bankası Genel Müdürlüğüne hazırlanmıştır.
- Nitelikli kentsel gelişmeyi güçleştiren sürece karşı önlem almak ve geleceğe taşınması gereken zenginlik ve kaynakları koruyarak sürdürülebilir bir

kalkınmayı sağlayabilmek amacıyla Denizli Belediyesi tarafından 2025 Çevre Düzenleme Planı adı altında Denizli İli Mücavir Alanı için bir Nazım İmar Planı hazırlanmıştır.

- Sınır tespit kararınca birleşen belediyelerin tamamını kapsayan havza bazında içmesuyu projesi UBM-SNS ortaklığı tarafından Haziran 2007’de hazırlanmıştır. “Su Şebekesinin İyileştirilmesi, Scada Sisteminin Kurulumu, İhale Dokümanlarının Hazırlanması ve İnşaat Denetimi (DEN-C2) için Danışmanlık Hizmetleri” kapsamında Su talepleri değerlendirme sonuçlarına dayalı olarak birincil ana sistemin mevcut durum ve hedef yıl (2042) için analizi ve optimizasyonu yapılmıştır.
- İzole Bölgeler Projesi (TEKSU Teknolojik Su Kontrol Sistemleri ve Yönetim A.Ş., Kartel Ltd.Şti)
- UBM-SNS Tarafından hazırlanan İçmesuyu Atıksu ve Yağmursuyu Sistemleri İyileştirme Projesi Fizibilite Raporu (Onay Tarihi: 19.01.2010),
- Dünya Bankası Kılavuzu: IBRD ve IDA Kredileri Kapsamında Satın Alma Usulleri Dokümanı,
- Belediye Hizmetleri Ek Finansman Projesi Çevresel Çerçeve Dokümanı Ve Arazi Edinimi Ve Yeniden Yerleşim Politikası Çerçevesi Dokümanı,

Tablo 5.3 : Mevcut çalışmalar

Proje Adı	Denizli Merkez İçmesuyu Projesi	Denizli İçmesuyu İyileştirme Projesi-Fizibilite Raporu	Denizli (Merkez) Bütünşehir Hidrolik-Hidrojeolojik Etüt Raporu	Denizli Grup Belediyeleri Atıksu Şebekesi Kesin Projesi	Çevre Düzenleme Planı	DEN-C2
Yıl	1994	June,2005	April 2007	2007-2008		2007
İdare Adı	İller Bankası Genel Müdürlüğü	Denizli Belediyesi	Denizli Belediyesi	İller Bankası Genel Müdürlüğü	Denizli Belediyesi	Denizli Belediyesi
Tasarım Yüklenicisi	Alter Mühendislik Ltd.	Kaya-SNS İş Ortaklığı	İller Bankası 3. Bölge Müdürlüğü	Ramtek İnşaat Proje Ltd.	Çevre ve Orman Bakanlığı	UBM-SNS Ortak Girişimi
Hedef Yıl	2027	2040	2042	2042	2025	2042
Proje Nüfusu (merkez)	543.000					
Proje Nüfusu (şehir)	700,000	961,000	1,600,000	1,600,000	1,575,000	1,609,006
Kişisel Tüketim (lt/N/gün)	275	200	225	150		225
Toplam İçmesuyu İhtiyacı (lt/sn)	2,250	2,232	3,750	2,800		4,656

Kaynak: Denizli Belediyesi ve Final Fizibilite Raporu Ocak 2010

5.4 Mevcut Tesisler

5.4.1 Su temin sistemi

Kaynaklar: Denizli kentine içme suyu başlıca iki kaynaktan ve derin kuyulardan sağlanmaktadır. Temin edilen su klorlandıktan sonra tüketime sunulmaktadır. İsale hatları, depolar, pompa istasyonları ve şebeke kentin ihtiyacına göre geliştirilmiş ve belediye nüfusunun yaklaşık % 99'una sağlıklı ve yeterli içmesuyu sağlanmıştır. Ancak, özellikle eski dağıtım şebekelerinde yüksek miktarda fiziksel kayıplar oluşmaktadır. Denizli Belediyesi'ne Derindere kaynağı, Gökpınar kaynağı ve kuyulardan su temin edilmektedir. Bu kaynakların toplam kapasitesi 1.891 lt./sn.dir.

Derindere kaynağı şehrin güneydoğusunda yer almaktadır. Kaynağın verimi mevsime göre değişmekle birlikte, kaynaktan 328 l/s veya %80 kapasite ile 8.275.000 m³/yıl su almak mümkündür. Gökpınar kaynağı'nda Derindere kaynağı gibi ve Derindere kaynağından 1,5 km uzakta şehrin güney-doğusunda yer almaktadır.

Bu kaynak mevsimsel değişimler göstermektedir. Kapasitesi, 773 l/s veya % 80 verimle 19.500.000 m³/yıl'dır.

Denizli yeraltı suyu kaynakları açısından zengindir. Bölgede 69 adet su kuyusu bulunmakta ve bunların 21'i şu anda işletilmektedir. Toplam verim 717.10 l/s'dir. Tüm kuyuların mülkiyeti Denizli Belediyesi'ne aittir. Şehre yeterli su verilmediği durumda (yazın ihtiyaç artınca) kuyular devreye sokularak ihtiyaç açığı karşılanmaktadır. Tüm kuyular depolara bağlıdır.

Ana İsale Hatları:

Kaynaklardan alınan sular, isale hatları ile depolara iletilmektedir. Derindere kaynağından beslenen isale hattı 12 km, Gökpınar kaynağından beslenen isale hattı ise 20 km. uzunluğunda olup toplam 32 km. çelik isale hattı mevcuttur.

Pompa İstasyonları:

Şehirde dört (4) adet içme suyu pompa istasyonu mevcuttur.

İçmesuyu Depoları:

69 adet su deposu kullanımdadır. Toplam biriktirme hacmi 71.850 m³'tür. Depoların tamamı gömme depo olarak tasarlanmıştır

Depolar:

Mevcut depolar ve kullanım durumu ekteki tablolarda gösterilmiştir.

İçme Suyu Dağıtım Şebekesi:

Denizli içmesuyu şebekesinin toplam uzunluğu yaklaşık 1.500 km.'dir. Şebeke font, PVC, AÇB ve çelik borulardan oluşmaktadır. Boru çapları Ø60-Ø500mm arasında değişmektedir. 1952 yılından başlayarak günümüze kadar altı (6) değişik proje ile Denizli ilinin su şebekesi geliştirilmiştir.

Tablo 5.4 : Kaynak bilgileri

Kaynaklar		Gökpınar		Derindere Tünel Çıkışı		Yukarı Santral		Başkarcı İsrafil	Derindere Tünel Girişi	
Aylar	Debi (lt/sn)	Ölçüm Tarihi	Debi (lt/sn)	Ölçüm Tarihi	Debi (lt/sn)	Ölçüm Tarihi	Debi (lt/sn)	Ölçüm Tarihi	Debi (lt/sn)	Ölçüm Tarihi
Aralık 2009	722	30.12.2009	256	30.12.2009	57	30.12.2009	59	30.12.2009		
Ocak 2010	667		210							
Şubat 2010	708	24.02.2010	245	24.02.2010	57	24.02.2010	99	24.02.2010		
Mart 2010	752		293		48		78			
Nisan 2010	754		345		46		61			
Mayıs 2010	784	26.05.2010	374	26.05.2010	48	26.05.2010	43	26.05.2010		
Haziran 2010			378						405	09.06.2010
Haziran 2010	768	29.06.2010	384	29.06.2010	Ölçüm Yapılmadı		35	29.06.2010		
Temmuz 2010	754	30.07.2010	307	30.07.2010	Ölçüm Yapılmadı		24	30.07.2010		
Ağustos 2010	729	25.08.2010	278	25.08.2010	Ölçüm Yapılmadı		20	25.08.2010		

6. DENİZLİ İÇME SUYU KALİTE VERİLERİ

Denizli Belediyesi Sağlık İşleri Müdürlüğünün İnternet sayfasındaki alınan verilere göre 55 mahalleden 55 noktadan su numuneleri alınmıştır. Bu su numunelerinin üzerinde Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik analizler yapılmış olup İçme suyu açısından uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 3.1’de alınan parametreler gösterilmiştir.

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelikte sulardaki

pH’ın “ $\geq 6,5$ ve $\leq 9,5$ birimleri arasında,

Amonyum 0,50 mg/L ,

İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$

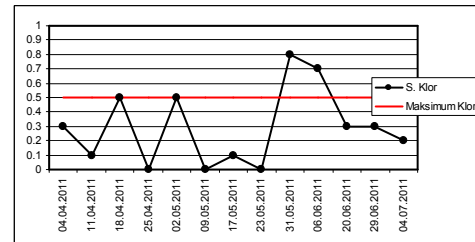
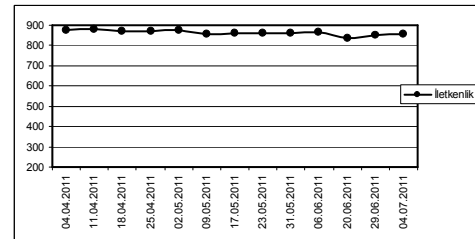
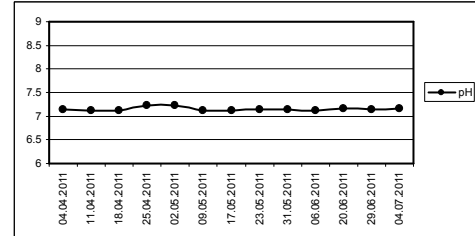
Klor miktarının 0,5 mg/l olarak bildirilmiştir.

6.1 Akhan Mahallesi

Akhan mahallesi Kazanpınarı kaynağı Yavuzeren sulama birliği ve Pınarkent rezervuarından gelen Ø140 PVC boru ile beslenmektedir. ASM'den alınan haftalık veriler Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1 : Akkale ASM'den alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.15	876	0.3	Eser*	04.04.2011
7.13	882	0.1	0	11.04.2011
7.11	873	0.5	0	18.04.2011
7.22	870	0	Eser	25.04.2011
7.22	877	0.5	Eser	02.05.2011
7.13	858	0	Eser	09.05.2011
7.11	859	0.1	0	17.05.2011
7.14	860	0	Eser	23.05.2011
7.15	860	0.8	Eser	31.05.2011
7.13	866	0.7	0	06.06.2011
7.16	837	0.3	0	20.06.2011
7.15	853	0.3	0	29.06.2011
7.17	856	0.2	Eser	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.1.1 : Tanımlayıcı istatistikler

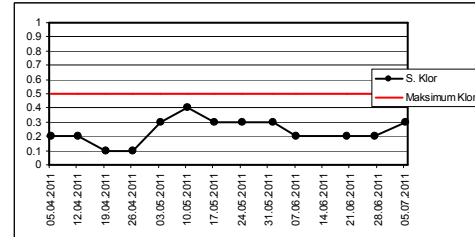
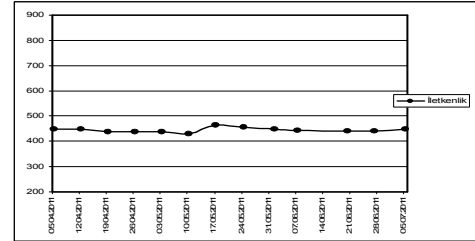
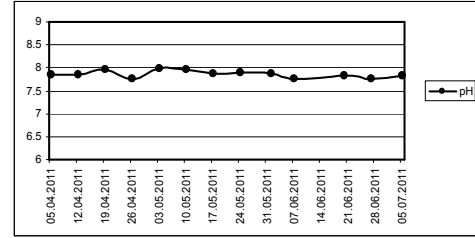
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.11	7.11	7.22	7.15	0.04
İletkenlik	13	45.00	837.00	882.00	863.62	12.12
S.Klor	13	0.80	0.00	0.80	0.29	0.27

6.2 Akkonak Mahallesi

Akkonak mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Akkonak Günbattı Camiin'den alınan haftalık veriler Tablo 6.2'de gösterilmiştir.

Tablo 6.2 : Akkonak Günbattı Camiin'den alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.85	449	0.2	0	05.04.2011
7.86	447	0.2	0	12.04.2011
7.97	439	0.1	0	19.04.2011
7.75	437	0.1	0	26.04.2011
7.99	437	0.3	0	03.05.2011
7.97	431	0.4	0	10.05.2011
7.88	463	0.3	0	17.05.2011
7.9	455	0.3	0	24.05.2011
7.88	449	0.3	0	01.06.2011
7.77	442	0.2	0	07.06.2011
7.83	441	0.2	0	20.06.2011
7.76	441	0.2	0	27.06.2011
7.83	447	0.3	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.2.1 : Tanımlayıcı istatistikler

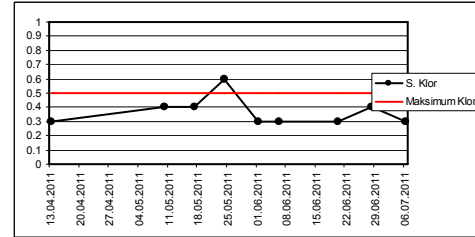
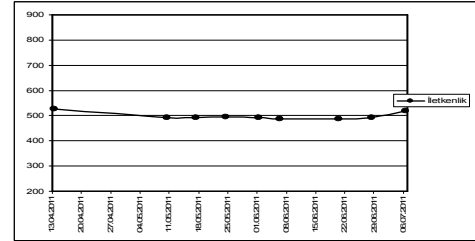
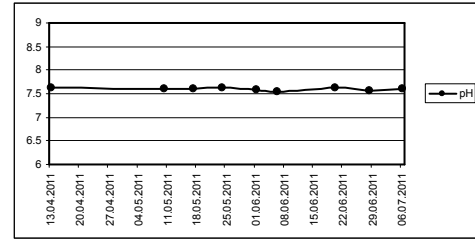
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.24	7.75	7.99	7.86	0.08
İletkenlik	13	32.00	431.00	463.00	444.46	8.47
S.Klor	13	0.30	0.10	0.40	0.24	0.09

6.3 Aktepe Mahallesi

Aktepe mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. Aktepe Aydoğdu Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.3'de gösterilmiştir.

Tablo 6.3 : Aktepe Aydoğdu Camisin'den alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.63	528	0.3	0	13.04.2011
7.6	494	0.4	0	10.05.2011
7.61	494	0.4	0	17.05.2011
7.63	497	0.6	0	24.05.2011
7.59	492	0.3	0	01.06.2011
7.54	488	0.3	0	06.06.2011
7.63	489	0.3	0	20.06.2011
7.57	492	0.4	0	28.06.2011
7.61	519	0.3	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değeri olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.3.1 : Tanımlayıcı istatistikler

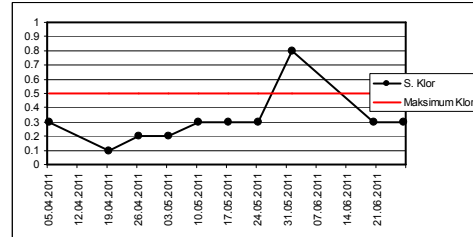
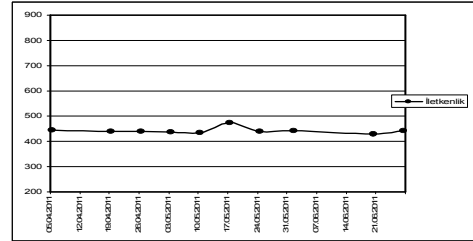
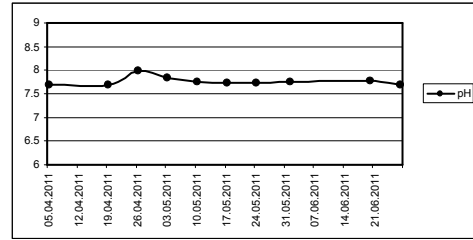
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	9	0.09	7.54	7.63	7.60	0.03
İletkenlik	9	40.00	488.00	528.00	499.22	14.20
S.Klor	9	0.30	0.30	0.60	0.37	0.10

6.4 Altıntop Mahallesi

Altıntop mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. Altıntop Çaybaşı Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.4'de gösterilmiştir.

Tablo 6.4 : Altıntop Çaybaşı Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.68	445	0.3	0	05.04.2011
7.7	439	0.1	0	19.04.2011
7.99	439	0.2	0	26.04.2011
7.84	436	0.2	0	03.05.2011
7.75	435	0.3	0	10.05.2011
7.73	475	0.3	0	17.05.2011
7.73	439	0.3	0	24.05.2011
7.75	441	0.8	0	01.06.2011
7.78	429	0.3	0	20.06.2011
7.7	442	0.3	0	27.06.2011
7.7	498	0.3	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.4.1 : Tanımlayıcı istatistikler

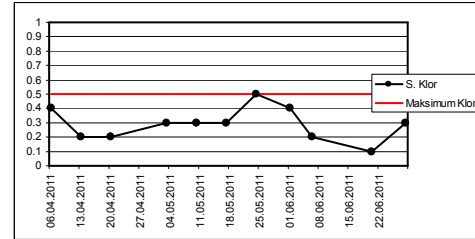
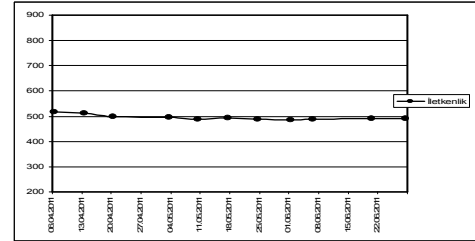
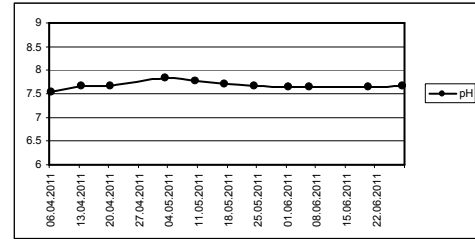
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.31	7.68	7.99	7.77	0.09
İletkenlik	10	46.00	429.00	475.00	442.00	12.38
S.Klor	10	0.70	0.10	0.80	0.31	0.19

6.5 Anafartalar Mahallesi

Anafartalar mahallesi Hastane Deposundan beslenmektedir. Depo 5500 m³ hacindedir. Anafartalar Lisesi'nden alınan haftalık veriler Tablo 6.5'de gösterilmiştir.

Tablo 6.5 : Anafartalar Lisesinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.55	517	0.4	0	06.04.2011
7.67	512	0.2	0	13.04.2011
7.66	498	0.2	0	20.04.2011
7.83	496	0.3	0	03.05.2011
7.77	488	0.3	0	10.05.2011
7.71	493	0.3	0	17.05.2011
7.66	489	0.5	0	24.05.2011
7.65	485	0.4	0	01.06.2011
7.64	488	0.2	0	06.06.2011
7.64	492	0.1	0	20.06.2011
7.67	492	0.3	0	28.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.5.1 : Tanımlayıcı istatistikler

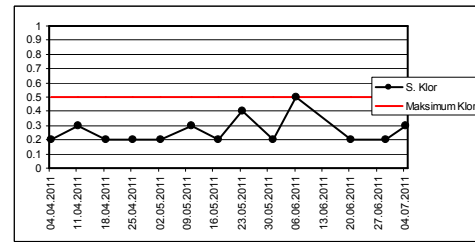
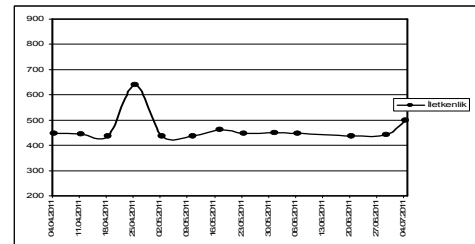
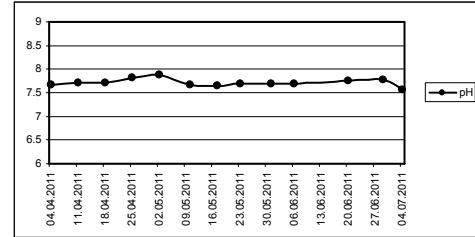
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	11	0.28	7.55	7.83	7.68	0.07
İletkenlik	11	32.00	485.00	517.00	495.45	10.18
S.Klor	11	0.40	0.10	0.50	0.29	0.11

6.6 Atalar Mahallesi

Atalar mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Atalar Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.6 : Atalar Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.67	446	0.2	0	04.04.2011
7.71	445	0.3	0	11.04.2011
7.72	437	0.2	0	18.04.2011
7.81	640	0.2	0	25.04.2011
7.87	438	0.2	0	02.05.2011
7.66	438	0.3	0	10.05.2011
7.65	462	0.2	0	17.05.2011
7.7	447	0.4	0	23.05.2011
7.69	450	0.2	0	31.05.2011
7.7	447	0.5	0	06.06.2011
7.75	437	0.2	0	20.06.2011
7.78	442	0.2	0	29.06.2011
7.57	499	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.6.1 : Tanımlayıcı istatistikler

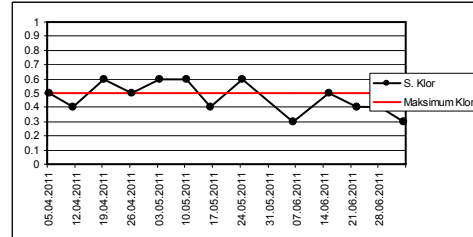
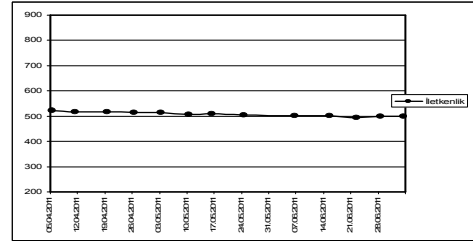
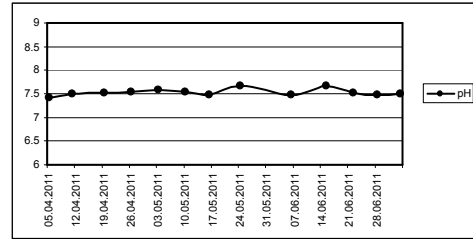
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.30	7.57	7.87	7.71	0.08
İletkenlik	13	203.00	437.00	640.00	463.69	55.50
S.Klor	13	0.30	0.20	0.50	0.26	0.10

6.7 Bağbaşı Mahallesi

Bağbaşı mahallesi Deposundan beslenmektedir. Depo Hacminde ve numune alınan noktaya uzaklığı metredir. Bağbaşı Ömer'ul Faruk Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.7'de gösterilmiştir.

Tablo 6.7 : Bağbaşı Ömer'ul Faruk Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.42	523	0.5	0	05.04.2011
7.49	518	0.4	0	11.04.2011
7.52	517	0.6	0	19.04.2011
7.55	516	0.5	0	26.04.2011
7.58	516	0.6	0	03.05.2011
7.54	508	0.6	0	10.05.2011
7.47	510	0.4	0	16.05.2011
7.66	505	0.6	0	24.05.2011
7.48	502	0.3	0	06.06.2011
7.66	502	0.5	0	15.06.2011
7.53	495	0.4	0	22.06.2011
7.48	499	0.4	0	28.06.2011
7.51	500	0.3	0	04.07.2011



- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.7.1 : Tanımlayıcı istatistikler

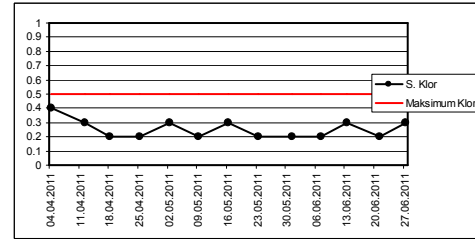
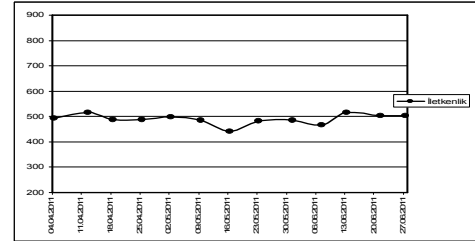
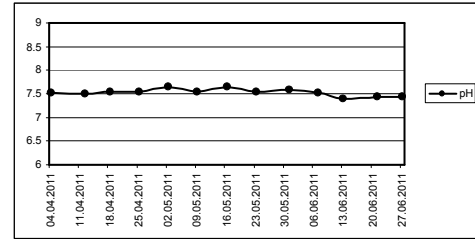
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.24	7.42	7.66	7.53	0.07
İletkenlik	13	28.00	495.00	523.00	508.54	8.80
S.Klor	13	0.30	0.30	0.60	0.47	0.11

6.8. Bahçelivler Mahallesi

Bahçelivler mahallesi Bahçelievler Deposundan beslenmektedir. Depo 3000 m³ hacindedir. Bahçelievler Yeni Camii'nden alınan haftalık veriler Tablo 6.8'de gösterilmiştir.

Tablo 6.8 : Bahçelievler Yeni Camii'nden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.53	494	0.4	0	04.04.2011
7.5	516	0.3	0	12.04.2011
7.55	488	0.2	0	18.04.2011
7.55	488	0.2	0	25.04.2011
7.64	498	0.3	0	02.05.2011
7.54	484	0.2	0	09.05.2011
7.64	442	0.3	0	16.05.2011
7.54	483	0.2	0	23.05.2011
7.59	486	0.2	0	31.05.2011
7.53	466	0.2	0	07.06.2011
7.39	516	0.3	0	13.06.2011
7.44	504	0.2	0	21.06.2011
7.43	504	0.3	0	27.06.2011
7.45	512	0.2	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.8.1 : Tanımlayıcı istatistikler

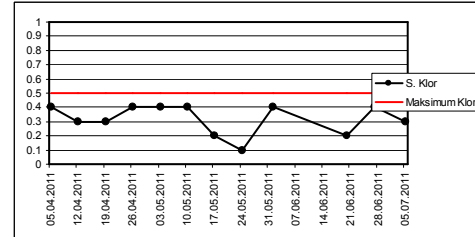
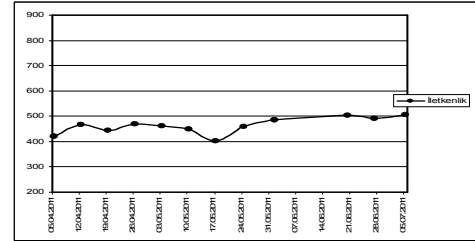
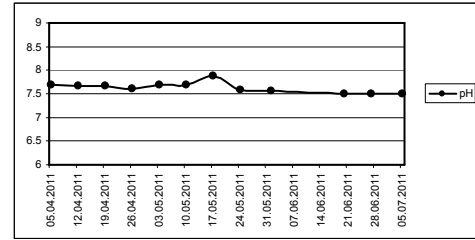
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.25	7.39	7.64	7.53	0.07
İletkenlik	13	74.00	442.00	516.00	489.92	20.03
S.Klor	13	0.20	0.20	0.40	0.25	0.07

6.9 Barbaros Mahallesi

Barbaros mahallesi Bahçelivler Deposundan beslenmektedir. Depo 3000 m³ hacindedir. Barbaros H. Durmuş Çoban Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.9'da gösterilmiştir.

Tablo 6.9 : Barbaros H. Durmuş Çoban Cami'sinden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.68	421	0.4	0	05.04.2011
7.67	467	0.3	0	12.04.2011
7.67	443	0.3	0	19.04.2011
7.6	470	0.4	0	26.04.2011
7.7	463	0.4	0	03.05.2011
7.69	448	0.4	0	10.05.2011
7.87	402	0.2	0	17.05.2011
7.59	460	0.1	0	24.05.2011
7.56	484	0.4	0	01.06.2011
7.51	503	0.2	0	20.06.2011
7.51	490	0.4	0	27.06.2011
7.5	505	0.3	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.9.1 : Tanımlayıcı istatistikler

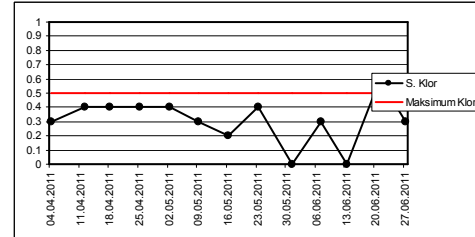
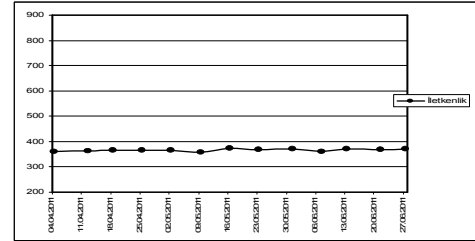
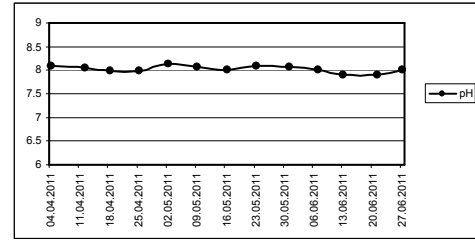
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.37	7.50	7.87	7.63	0.11
İletkenlik	12	103.00	402.00	505.00	463.00	31.21
S.Klor	12	0.30	0.10	0.40	0.32	0.10

6.10 Barutçular Mahallesi

Barutçular mahallesi İsrafil Deresi Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Barutçular Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.10'da gösterilmiştir.

Tablo 6.10 : Barutçular Camii nden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
8.09	361	0.3	0	04.04.2011
8.05	364	0.4	0	12.04.2011
7.98	365	0.4	0	18.04.2011
7.98	365	0.4	0	25.04.2011
8.14	366	0.4	0	02.05.2011
8.08	359	0.3	0	09.05.2011
8.01	375	0.2	0	16.05.2011
8.09	368	0.4	0	23.05.2011
8.07	372	0	0	31.05.2011
8.01	362	0.3	0	07.06.2011
7.9	371	0	0	13.06.2011
7.9	369	0.6	0	21.06.2011
8	370	0.3	0	27.06.2011
8.1	373	0.5	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.10.1 : Tanımlayıcı istatistikler

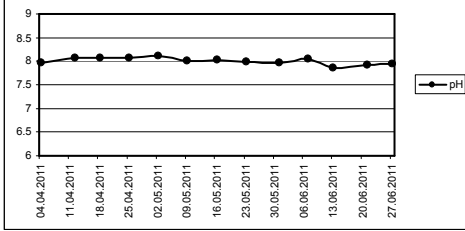
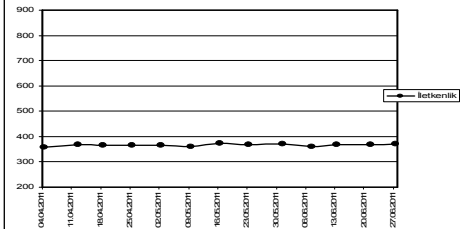
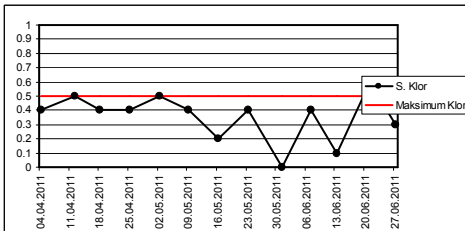
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Arahk	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.24	7.90	8.14	8.02	0.07
İletkenlik	13	16.00	359.00	375.00	366.69	4.66
S.Klor	13	0.60	0.00	0.60	0.31	0.17

6.11. Bereketler Mahallesi

Bereketler mahallesi İsrafil Deresi Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Bereketli Hastane Karşısı Çeşmesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.11'de gösterilmiştir.

Tablo 6.11 : Bereketli Hastane Karşısı Çeşmesinden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.96	357	0.4	0	04.04.2011
8.07	369	0.5	0	12.04.2011
8.06	366	0.4	0	18.04.2011
8.06	366	0.4	0	25.04.2011
8.11	367	0.5	0	02.05.2011
8	360	0.4	0	09.05.2011
8.02	374	0.2	0	16.05.2011
7.99	369	0.4	0	23.05.2011
7.96	372	0	0	31.05.2011
8.04	360	0.4	0	07.06.2011
7.85	369	0.1	0	13.06.2011
7.93	368	0.6	0	21.06.2011
7.94	370	0.3	0	27.06.2011
7.96	372	0.6	0	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.11.1 : Tanımlayıcı istatistikler

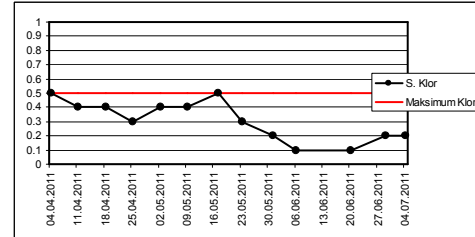
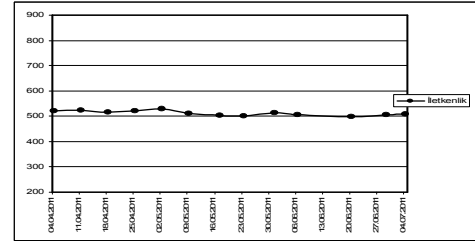
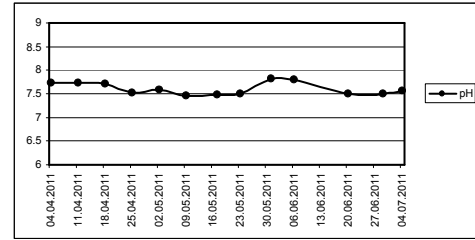
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.26	7.85	8.11	8.00	0.07
İletkenlik	13	17.00	357.00	374.00	366.69	4.96
S.Klor	13	0.60	0.00	0.60	0.35	0.17

6.12 Bozburun Mahallesi

Bozburun mahallesi Nazif Zorlu Sitesi (Denköy) Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Bozburun Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.12’de gösterilmiştir.

Tablo 6.12 : Bozburun Camii nden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.74	522	0.5	0	04.04.2011
7.73	525	0.4	0	11.04.2011
7.72	516	0.4	0	18.04.2011
7.53	522	0.3	0	25.04.2011
7.58	530	0.4	0	02.05.2011
7.45	510	0.4	0	09.05.2011
7.48	504	0.5	0	17.05.2011
7.5	501	0.3	0	23.05.2011
7.81	515	0.2	0	31.05.2011
7.79	506	0.1	0	06.06.2011
7.51	498	0.1	0	20.06.2011
7.51	505	0.2	0	29.06.2011
7.56	508	0.2	Eser	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.12.1 : Tanımlayıcı istatistikler

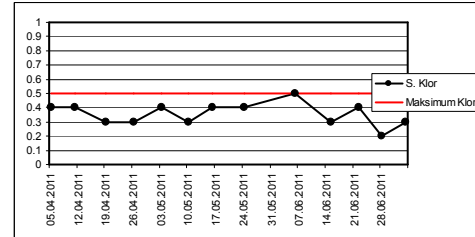
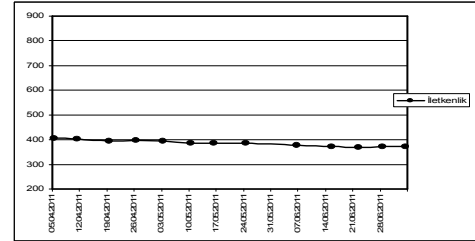
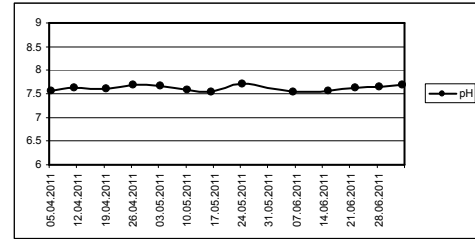
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.26	7.85	8.11	8.00	0.07
İletkenlik	13	17.00	357.00	374.00	366.69	4.96
S.Klor	13	0.60	0.00	0.60	0.35	0.17

6.13. Cakurtaran Mahallesi

Cakurtaran mahallesi Karapınar Deposundan beslenmektedir. Depo 300 m³ hacindedir. Cankurtaran 102.Yıl Atatürk Çeşmesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.13'de gösterilmiştir.

Tablo 6.13 : Cankurtaran 102.Yıl Atatürk Çeşmesinden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.56	405	0.4	0	05.04.2011
7.63	403	0.4	0	11.04.2011
7.61	396	0.3	0	19.04.2011
7.68	398	0.3	0	26.04.2011
7.66	395	0.4	0	03.05.2011
7.59	387	0.3	0	10.05.2011
7.54	385	0.4	0	16.05.2011
7.71	387	0.4	0	24.05.2011
7.54	379	0.5	0	06.06.2011
7.56	373	0.3	0	15.06.2011
7.63	369	0.4	0	22.06.2011
7.64	371	0.2	0	28.06.2011
7.68	373	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.13.1 : Tanımlayıcı istatistikler

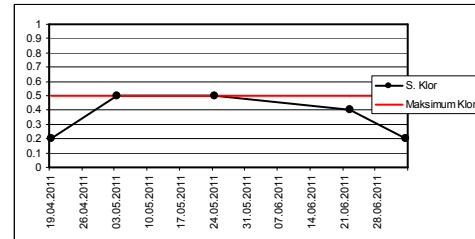
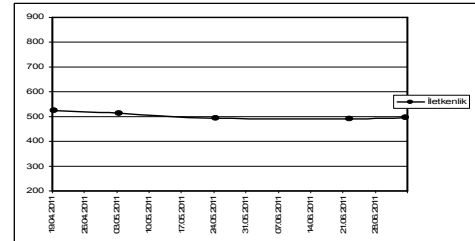
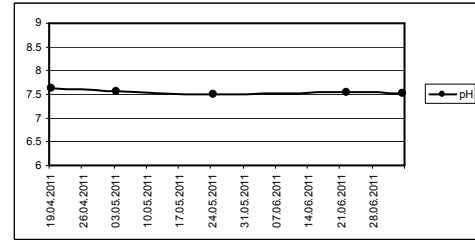
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.17	7.54	7.71	7.62	0.06
İletkenlik	13	36.00	369.00	405.00	386.23	12.51
S.Klor	13	0.30	0.20	0.50	0.35	0.08

6.14 Cumhuriyet Mahallesi

Cumhuriyet mahallesi Zeytinköy Deposundan beslenmektedir. Depo 500 m³ hacindedir. Cumhuriyet Mh.Ayanlık Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.14'de gösterilmiştir.

Tablo 6.14 : Cumhuriyet Mah. Ayanlık Camii nden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.62	525	0.2	0	19.04.2011
7.57	513	0.5	0	03.05.2011
7.51	494	0.5	0	24.05.2011
7.54	492	0.4	0	22.06.2011
7.53	496	0.2	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.14.1 : Tanımlayıcı istatistikler

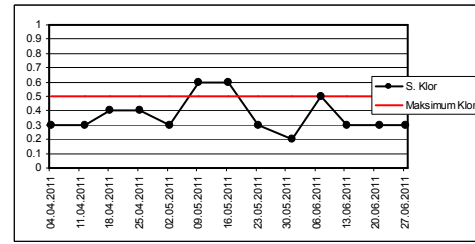
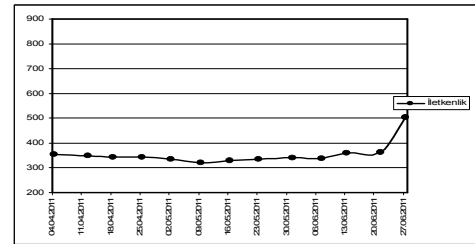
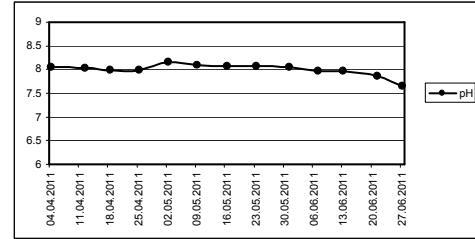
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	5	0.11	7.51	7.62	7.55	0.04
İletkenlik	5	33.00	492.00	525.00	504.00	14.40
S.Klor	5	0.30	0.20	0.50	0.36	0.15

6.15 Çakmak Mahallesi

Çakmak mahallesi Göveçlik yolu üzerindeki Ø160 PVC borudan beslenmektedir. Üçler Çakmak Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.15’de gösterilmiştir.

Tablo 6.15 : Üçler Çakmak Camii nden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
8.04	355	0.3	0	04.04.2011
8.02	349	0.3	0	12.04.2011
7.99	344	0.4	0	18.04.2011
7.99	344	0.4	0	25.04.2011
8.15	336	0.3	0	02.05.2011
8.1	321	0.6	0	09.05.2011
8.06	329	0.6	0	16.05.2011
8.08	334	0.3	0	23.05.2011
8.04	341	0.2	0	31.05.2011
7.96	338	0.5	0	07.06.2011
7.97	360	0.3	0	13.06.2011
7.85	363	0.3	0	21.06.2011
7.65	504	0.3	0	27.06.2011
7.94	387	0.4	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.15.1 : Tanımlayıcı istatistikler

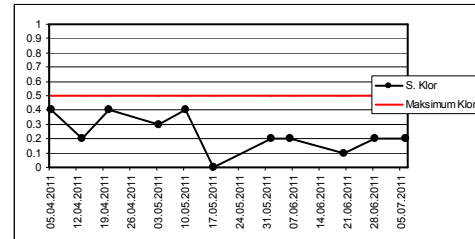
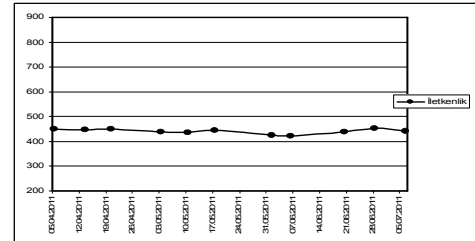
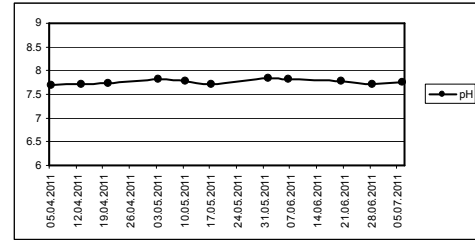
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Arahk	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.50	7.65	8.15	7.99	0.13
İletkenlik	13	183.00	321.00	504.00	355.23	46.27
S.Klor	13	0.40	0.20	0.60	0.37	0.13

6.16 amlaraltı Mahallesi

amlaraltı mahallesi amlık ve Fındıksuyu Depolarından beslenmektedir. Depoların hacimleri 1250 m³ ve 100 m³ tür. amlık Muratdede çeşmesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.16'da gösterilmiştir.

Tablo 6.16 : amlık Muratdede çeşmesinden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.69	449	0.4	0	05.04.2011
7.71	448	0.2	0	13.04.2011
7.73	450	0.4	0	20.04.2011
7.81	438	0.3	0	03.05.2011
7.78	435	0.4	0	10.05.2011
7.72	444	0	0	17.05.2011
7.83	426	0.2	0	01.06.2011
7.81	422	0.2	0	06.06.2011
7.77	439	0.1	0	20.06.2011
7.71	452	0.2	0	28.06.2011
7.76	441	0.2	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- 9,5 ≥ pH ≥ 6,5
- İletkenlik 2500 20 °C'de µS / cm
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.16.1 : Tanımlayıcı istatistikler

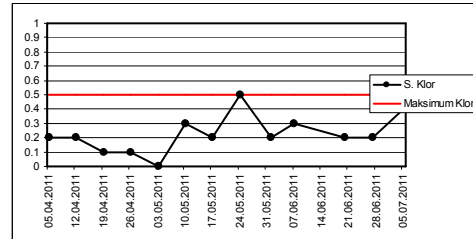
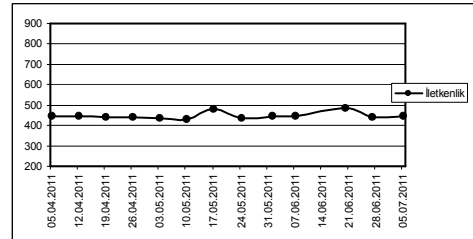
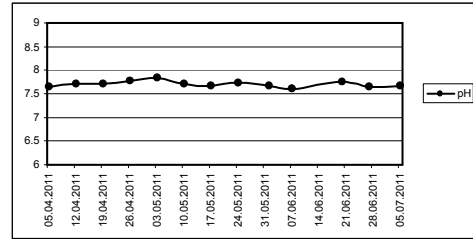
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	11	0.14	7.69	7.83	7.76	0.05
İletkenlik	11	30.00	422.00	452.00	440.36	9.77
S.Klor	11	0.40	0.00	0.40	0.24	0.13

6.17 Değirmenönü Mahallesi

Değirmenönü mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Değirmenönü Gürpınar Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.17'de gösterilmiştir.

Tablo 6.17 : Değirmenönü Gürpınar Camii nden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.65	447	0.2	0	05.04.2011
7.72	447	0.2	0	12.04.2011
7.71	438	0.1	0	19.04.2011
7.77	438	0.1	0	26.04.2011
7.83	437	0	0	03.05.2011
7.72	428	0.3	0	10.05.2011
7.66	480	0.2	0	17.05.2011
7.74	436	0.5	0	24.05.2011
7.67	443	0.2	0	01.06.2011
7.61	443	0.3	0	07.06.2011
7.75	486	0.2	0	20.06.2011
7.65	442	0.2	0	27.06.2011
7.66	447	0.4	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.17.1 : Tanımlayıcı istatistikler

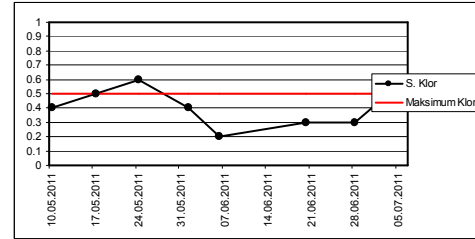
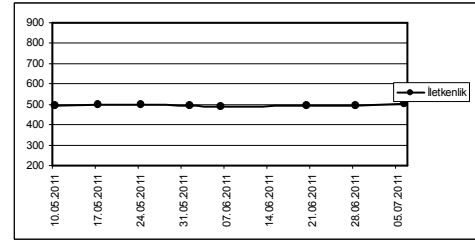
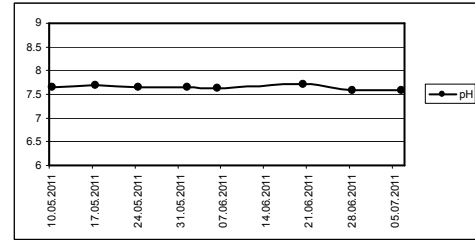
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.22	7.61	7.83	7.70	0.06
İletkenlik	13	58.00	428.00	486.00	447.08	16.86
S.Klor	13	0.50	0.00	0.50	0.22	0.13

6.18 Deliktaş Mahallesi

Deliktaş mahallesi Zeytinköy ve Kiremitçi Depolarından beslenmektedir. Depoların hacimleri 5000 m³ tür. Deliktaş Emniyet Md. karşısından alınan haftalık veriler Tablo 6.18'de gösterilmiştir.

Tablo 6.18 : Deliktaş Emniyet Md. karşısından alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.65	496	0.4	0	10.05.2011
7.68	497	0.5	0	17.05.2011
7.64	497	0.6	0	24.05.2011
7.65	494	0.4	0	01.06.2011
7.63	488	0.2	0	06.06.2011
7.72	495	0.3	0	20.06.2011
7.58	493	0.3	0	28.06.2011
7.59	503	0.6	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.18.1 : Tanımlayıcı istatistikler

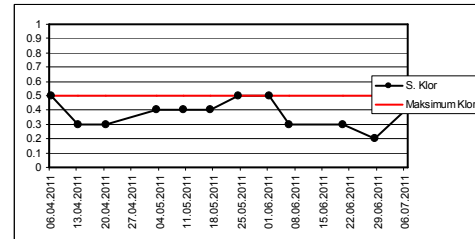
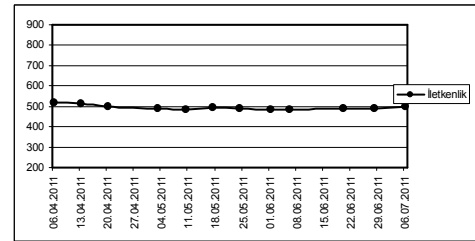
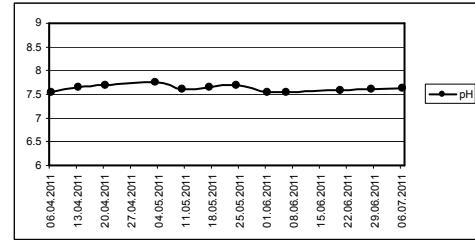
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	8	0.14	7.58	7.72	7.64	0.05
İletkenlik	8	15.00	488.00	503.00	495.38	4.24
S.Klor	8	0.40	0.20	0.60	0.41	0.15

6.19 Dokuzkavaklar Mahallesi

Dokuzkavaklar mahallesi Hastane Deposundan beslenmektedir. Depo 5500 m³ hacindedir. Dokuzkavaklar Pazaryerinden alınan haftalık veriler Tablo 6.19'da gösterilmiştir.

Tablo 6.19 : Dokuzkavaklar Pazaryerinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.54	518	0.5	0	06.04.2011
7.64	514	0.3	0	13.04.2011
7.7	499	0.3	0	20.04.2011
7.76	489	0.4	0	03.05.2011
7.61	485	0.4	0	10.05.2011
7.64	493	0.4	0	17.05.2011
7.69	488	0.5	0	24.05.2011
7.54	484	0.5	0	01.06.2011
7.55	483	0.3	0	06.06.2011
7.58	491	0.3	0	20.06.2011
7.6	489	0.2	0	28.06.2011
7.63	499	0.4	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.19.1 : Tanımlayıcı istatistikler

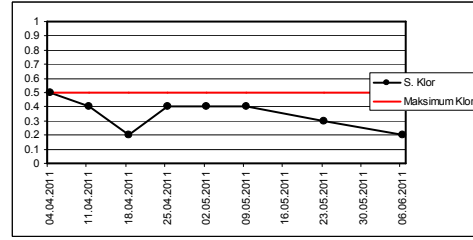
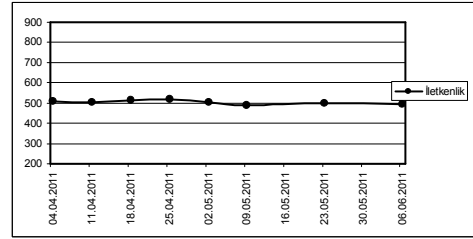
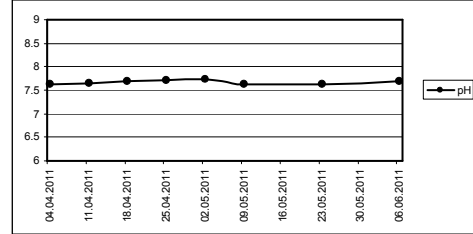
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.22	7.54	7.76	7.62	0.07
İletkenlik	12	35.00	483.00	518.00	494.33	11.37
S.Klor	12	0.30	0.20	0.50	0.38	0.10

6.20 Eskihisar Mahallesi

Eskihisar mahallesi Eskihisar Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Eskihisar Musa Hatice Çelikkol İ.Ö.dan alınan haftalık veriler Tablo 6.20'de gösterilmiştir.

Tablo 6.20 : Eskihisar Musa Hatice Çelikkol İ.Ö. alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.62	509	0.5	0	04.04.2011
7.65	505	0.4	0	11.04.2011
7.69	514	0.2	0	18.04.2011
7.71	517	0.4	0	25.04.2011
7.74	503	0.4	0	02.05.2011
7.62	488	0.4	0	09.05.2011
7.62	499	0.3	0	23.05.2011
7.68	496	0.2	0	06.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.20.1 : Tanımlayıcı istatistikler

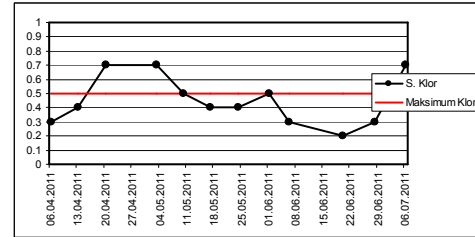
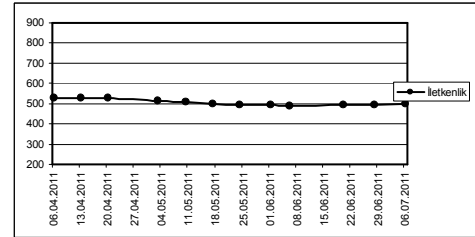
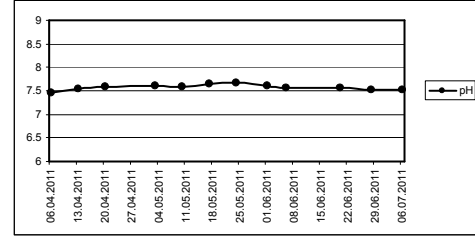
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	8	0.12	7.62	7.74	7.67	0.05
İletkenlik	8	29.00	488.00	517.00	503.88	9.57
S.Klor	8	0.30	0.20	0.50	0.35	0.11

6.21 Fatih Mahallesi

Fatih mahallesi Üniversite Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. Fatih M.Efendi Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.21’de gösterilmiştir.

Tablo 6.21 : Fatih M.Efendi Cami’sinden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.46	527	0.3	0	06.04.2011
7.55	527	0.4	0	13.04.2011
7.58	528	0.7	0	20.04.2011
7.61	515	0.7	0	03.05.2011
7.59	507	0.5	0	10.05.2011
7.64	499	0.4	0	17.05.2011
7.67	496	0.4	0	24.05.2011
7.6	495	0.5	0	01.06.2011
7.57	489	0.3	0	06.06.2011
7.56	495	0.2	0	20.06.2011
7.53	495	0.3	0	28.06.2011
7.52	499	0.7	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.21.1 : Tanımlayıcı istatistikler

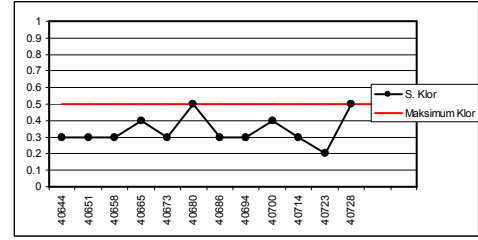
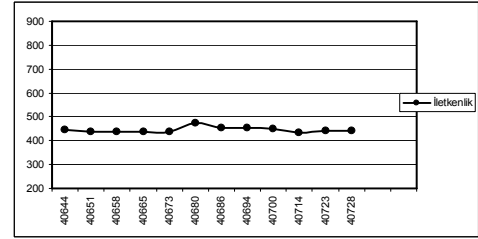
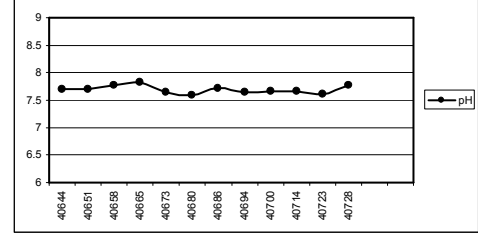
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.21	7.46	7.67	7.57	0.06
İletkenlik	12	39.00	489.00	528.00	506.00	14.45
S.Klor	12	0.50	0.20	0.70	0.45	0.17

6.22 Fesleğen Mahallesi

Fesleğen mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Fesleğen Pınarbaşı Camii nden alınan haftalık veriler Tablo 6.22’de gösterilmiştir.

Tablo 6.22 : Fesleğen Pınarbaşı Cami’sinden alınan veriler.

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.7	444	0.3	0	11.04.2011
7.7	436	0.3	0	18.04.2011
7.78	437	0.3	0	25.04.2011
7.82	438	0.4	0	02.05.2011
7.64	439	0.3	0	10.05.2011
7.59	472	0.5	0	17.05.2011
7.72	453	0.3	0	23.05.2011
7.64	452	0.3	0	31.05.2011
7.66	448	0.4	0	06.06.2011
7.67	435	0.3	0	20.06.2011
7.61	442	0.2	0	29.06.2011
7.77	443	0.5	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.22.1 : Tanımlayıcı istatistikler

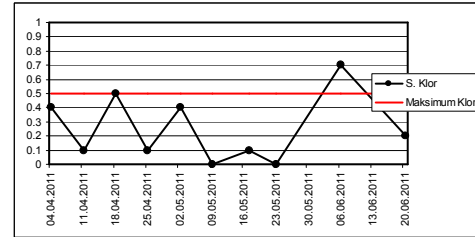
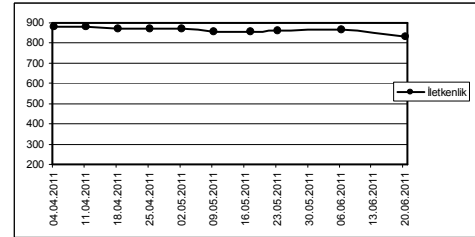
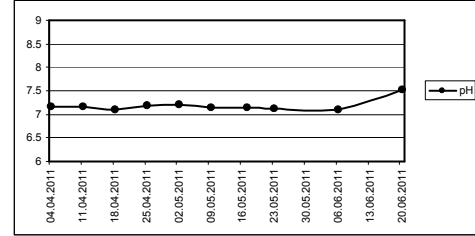
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.23	7.59	7.82	7.69	0.07
İletkenlik	12	37.00	435.00	472.00	444.92	10.42
S.Klor	12	0.30	0.20	0.50	0.34	0.09

6.23 Goncalı Mahallesi

Goncalı mahallesi Yavuzeren Sulama Birliğinden beslenmektedir. Goncalı Kuran Kursundan alınan haftalık veriler Tablo 6.23’de gösterilmiştir.

Tablo 6.23 : Goncalı Kuran Kursundan alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.17	879	0.4	Eser	04.04.2011
7.16	878	0.1	0	11.04.2011
7.1	872	0.5	0	18.04.2011
7.19	870	0.1	Eser	25.04.2011
7.2	873	0.4	Eser	02.05.2011
7.15	855	0	Eser	09.05.2011
7.14	856	0.1	0	17.05.2011
7.12	860	0	Eser	23.05.2011
7.1	867	0.7	0	06.06.2011
7.52	830	0.2	0	20.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.23.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.42	7.10	7.52	7.19	0.12
İletkenlik	10	49.00	830.00	879.00	864.00	14.64
S.Klor	10	0.70	0.00	0.70	0.25	0.24

6.24 Gökpinar Mahallesi

Gökpinar mahallesi Gökpinar Deposundan beslenmektedir. Depo 1000 m³ hacindedir. Gökpinar Çiçek Lokantasından alınan haftalık veriler Tablo 6.24'de gösterilmiştir.

Tablo 6.24 : Gökpinar Çiçek Lokantasından alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.3	564	0.2	0	05.04.2011
7.28	563	0.2	0	11.04.2011
7.27	557	0.2	0	19.04.2011
7.39	567	0.2	0	26.04.2011
7.38	557	0.3	0	03.05.2011
7.3	545	0.2	0	10.05.2011
7.3	552	0.2	0	16.05.2011
7.32	555	0.2	0	24.05.2011
7.23	547	0.2	0	06.06.2011
7.36	493	0.3	0	15.06.2011
7.35	485	0.2	0	22.06.2011
7.36	505	0.2	0	28.06.2011
7.36	475	0.2	0	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.24.1 : Tanımlayıcı istatistikler

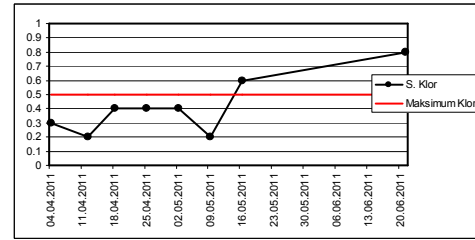
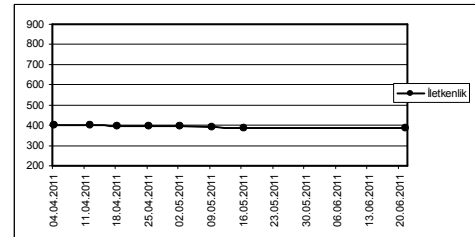
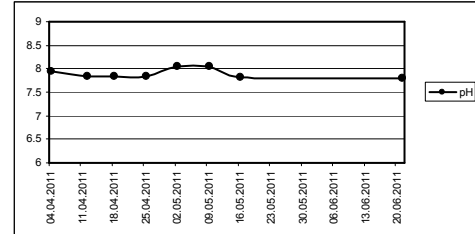
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.16	7.23	7.39	7.32	0.05
İletkenlik	13	92.00	475.00	567.00	535.77	33.30
S.Klor	13	0.10	0.20	0.30	0.22	0.04

6.25 Göveçlik Mahallesi

Göveçlik mahallesi Göveçlik Deposundan beslenmektedir. Depo 150 m³ hacindedir. Göveçlik Hilmi Özcan A.L. den alınan haftalık veriler Tablo 6.25’de gösterilmiştir.

Tablo 6.25 : Göveçlik Hilmi Özcan A.L. alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.94	403	0.3	0	04.04.2011
7.83	402	0.2	0	12.04.2011
7.84	397	0.4	0	18.04.2011
7.84	397	0.4	0	25.04.2011
8.04	396	0.4	0	02.05.2011
8.04	392	0.2	0	09.05.2011
7.82	388	0.6	0	16.05.2011
7.79	386	0.8	0	21.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.25.1 : Tanımlayıcı istatistikler

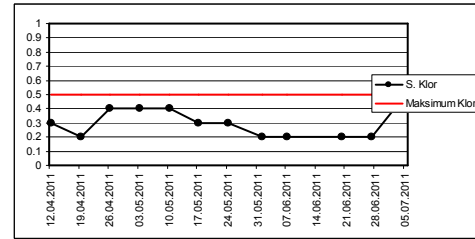
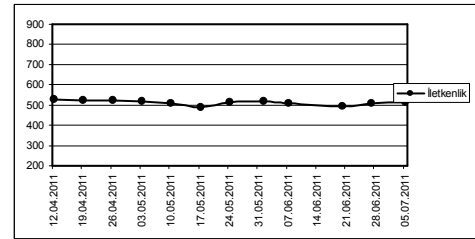
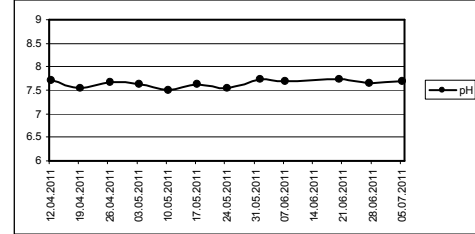
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	8	0.25	7.79	8.04	7.89	0.10
İletkenlik	8	17.00	386.00	403.00	395.13	6.10
S.Klor	8	0.60	0.20	0.80	0.41	0.20

6.26 Gümüşçay Mahallesi

Gültepe mahallesi Şirinevler Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Gümüşler Gümüşçay Mh. Muhtarlığından alınan haftalık veriler Tablo 6.26'da gösterilmiştir.

Tablo 6.26 : Gümüşler Gümüşçay Mh. Muhtarlığından alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.71	526	0.3	0	12.04.2011
7.54	521	0.2	0	19.04.2011
7.66	521	0.4	0	26.04.2011
7.63	519	0.4	0	03.05.2011
7.5	507	0.4	0	10.05.2011
7.62	489	0.3	0	17.05.2011
7.55	513	0.3	0	24.05.2011
7.74	516	0.2	0	01.06.2011
7.7	507	0.2	0	07.06.2011
7.73	495	0.2	0	20.06.2011
7.65	506	0.2	0	27.06.2011
7.69	512	0.5	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.26.1 : Tanımlayıcı istatistikler

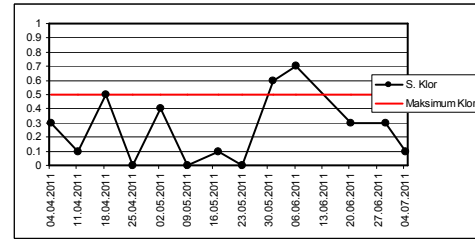
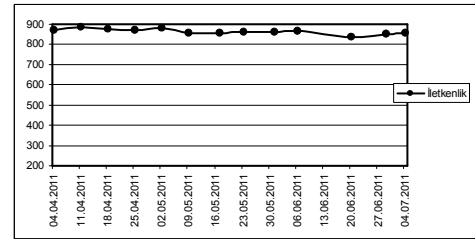
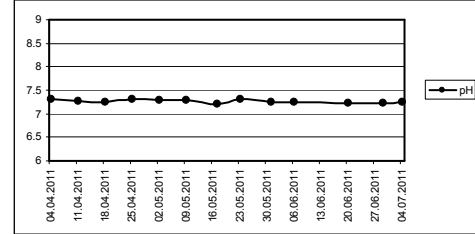
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.24	7.50	7.74	7.64	0.08
İletkenlik	12	37.00	489.00	526.00	511.00	10.94
S.Klor	12	0.30	0.20	0.50	0.30	0.10

6.27 Güzelköy Mahallesi

Güzelköy mahallesi Güzelköy Deposundan beslenmektedir. Depo 100 m³ hacindedir. Güzelköy Mehmet Tunç İ.Ö.dan alınan haftalık veriler Tablo 6.27 'de gösterilmiştir.

Tablo 6.27 : Güzelköy Mehmet Tunç İ.Ö. alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.3	873	0.3	Eser	04.04.2011
7.27	886	0.1	0	11.04.2011
7.25	874	0.5	0	18.04.2011
7.3	873	0	Eser	25.04.2011
7.28	879	0.4	Eser	02.05.2011
7.28	857	0	Eser	09.05.2011
7.2	858	0.1	0	17.05.2011
7.3	863	0	Eser	23.05.2011
7.24	860	0.6	Eser	31.05.2011
7.24	866	0.7	0	06.06.2011
7.22	837	0.3	0	20.06.2011
7.22	850	0.3	0	29.06.2011
7.25	857	0.1	Eser	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.27.1 : Tanımlayıcı istatistikler

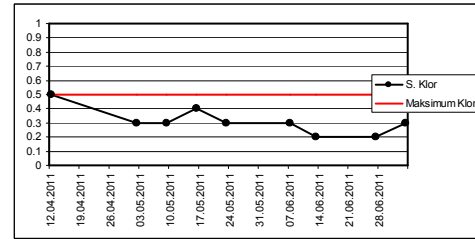
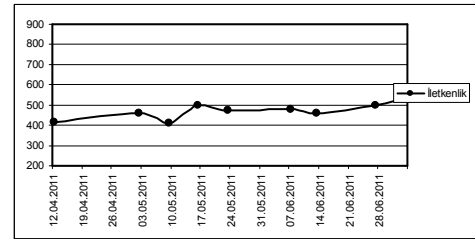
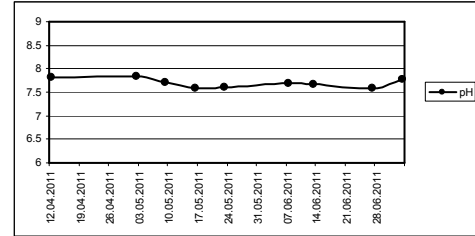
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.10	7.20	7.30	7.26	0.03
İletkenlik	13	49.00	837.00	886.00	864.08	13.07
S.Klor	13	0.70	0.00	0.70	0.26	0.24

6.28 Hacıyüplü Mahallesi

Hacıyüplü mahallesi Karahasanlı orman fidanlığı Deposundan beslenmektedir. Depo 500 m³ hacindedir.. Hacıyüplü Sevinç Tekstil den alınan haftalık veriler Tablo 6.28’de gösterilmiştir.

Tablo 6.28 : Hacıyüplü Sevinç Tekstil alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.82	416	0.5	0	12.04.2011
7.83	460	0.3	0	02.05.2011
7.72	412	0.3	0	09.05.2011
7.58	501	0.4	0	16.05.2011
7.6	475	0.3	0	23.05.2011
7.69	479	0.3	0	07.06.2011
7.66	459	0.2	0	13.06.2011
7.59	501	0.2	0	27.06.2011
7.78	532	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.28.1 : Tanımlayıcı istatistikler

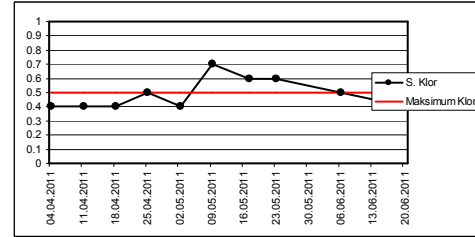
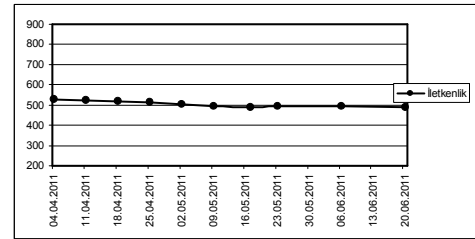
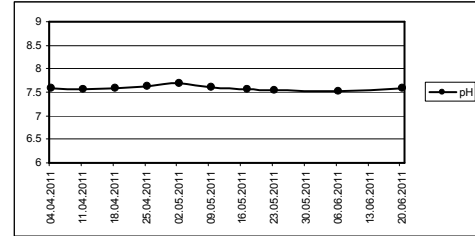
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	9	0.25	7.58	7.83	7.70	0.10
İletkenlik	9	120.00	412.00	532.00	470.56	39.32
S.Klor	9	0.30	0.20	0.50	0.31	0.09

6.29 Hacıkaplanlar Mahallesi

Hacıkaplanlar mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. Hacıkaplanlar Hürriyet İ.Ö.den alınan haftalık veriler Tablo 6.29'da gösterilmiştir.

Tablo 6.29 : Hacıkaplanlar Hürriyet İ.Ö. alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.58	528	0.4	0	04.04.2011
7.56	523	0.4	0	11.04.2011
7.58	516	0.4	0	18.04.2011
7.58	490	0.4	0	20.04.2011
7.63	512	0.5	0	25.04.2011
7.69	502	0.4	0	02.05.2011
7.61	496	0.7	0	09.05.2011
7.56	490	0.6	0	17.05.2011
7.55	496	0.6	0	23.05.2011
7.53	492	0.5	0	06.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.29.1 : Tanımlayıcı istatistikler

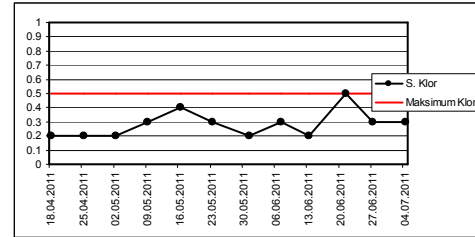
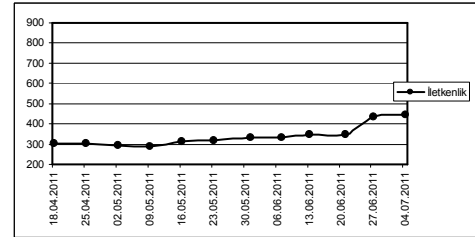
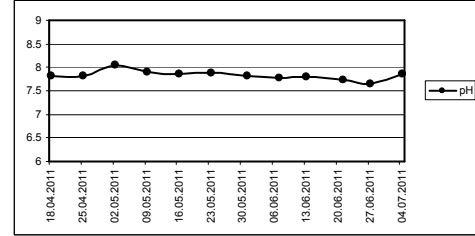
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.16	7.53	7.69	7.59	0.05
İletkenlik	10	38.00	490.00	528.00	504.50	14.18
S.Klor	10	0.30	0.40	0.70	0.49	0.11

6.30 Hallaçlar Mahallesi

Hallaçlar mahallesi Başkarcı karakolyanı Deposundan beslenmektedir. Depo 150 m³ hacindedir. Hallaçlar Parktan alınan haftalık veriler Tablo 6.30 gösterilmiştir.

Tablo 6.30 : Hallaçlar Parktan alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.81	303	0.2	0	18.04.2011
7.81	303	0.2	0	25.04.2011
8.05	294	0.2	Eser	02.05.2011
7.9	286	0.3	0	09.05.2011
7.85	313	0.4	0	16.05.2011
7.88	317	0.3	0	23.05.2011
7.82	332	0.2	0	31.05.2011
7.77	333	0.3	0	07.06.2011
7.79	347	0.2	0	13.06.2011
7.73	346	0.5	0	21.06.2011
7.65	434	0.3	0	27.06.2011
7.86	445	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.30 .1 : Tanımlayıcı istatistikler

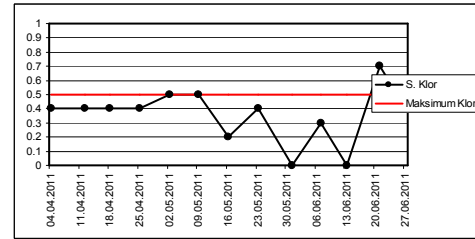
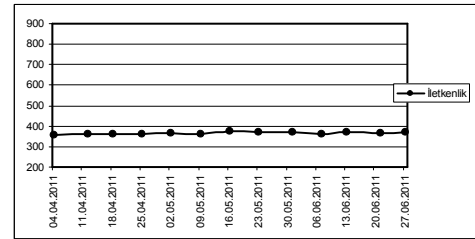
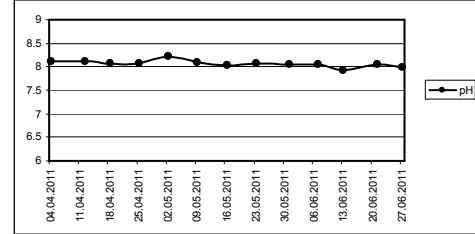
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.40	7.65	8.05	7.83	0.10
İletkenlik	12	159.00	286.00	445.00	337.75	51.37
S.Klor	12	0.30	0.20	0.50	0.28	0.09

6.31 Hisar Mahallesi

Hisar mahallesi İsrafil Deresi Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Hisarköy Mezarlık Önü çeşmesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.31'de gösterilmiştir.

Tablo 6.31 : Hisarköy Mezarlık Önü Çeşmesinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
8.12	357	0.4	0	04.04.2011
8.11	363	0.4	0	12.04.2011
8.08	363	0.4	0	18.04.2011
8.08	363	0.4	0	25.04.2011
8.22	367	0.5	0	02.05.2011
8.1	359	0.5	0	09.05.2011
8.02	375	0.2	0	16.05.2011
8.06	369	0.4	0	23.05.2011
8.05	372	0	0	31.05.2011
8.05	361	0.3	0	07.06.2011
7.93	368	0	0	13.06.2011
8.04	367	0.7	0	21.06.2011
7.99	370	0.4	0	27.06.2011
8.1	372	0.6	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.31.1 : Tanımlayıcı istatistikler

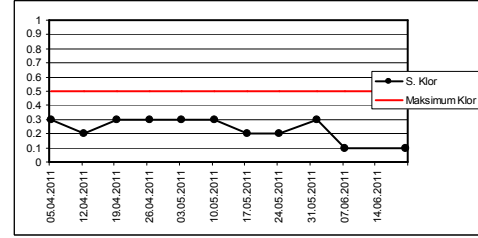
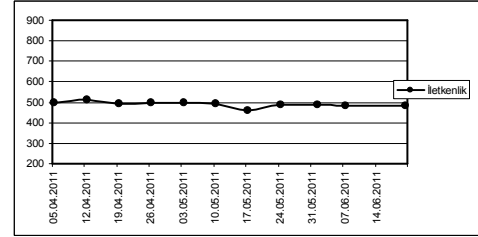
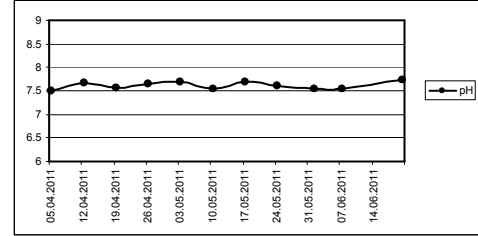
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.29	7.93	8.22	8.07	0.07
İletkenlik	13	18.00	357.00	375.00	365.69	5.23
S.Klor	13	0.70	0.00	0.70	0.35	0.19

6.32 İlbade Mahallesi

İlbade mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. İlbade Leman Oto İ.Ö.den alınan haftalık veriler Tablo 6.32’de gösterilmiştir.

Tablo 6.32 : İlbade Leman Oto İ.Ö. alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.5	499	0.3	0	05.04.2011
7.67	510	0.2	0	12.04.2011
7.57	492	0.3	0	19.04.2011
7.64	500	0.3	0	26.04.2011
7.68	498	0.3	0	03.05.2011
7.54	493	0.3	0	10.05.2011
7.69	461	0.2	0	17.05.2011
7.61	488	0.2	0	24.05.2011
7.55	490	0.3	0	01.06.2011
7.54	483	0.1	0	07.06.2011
7.74	486	0.1	0	20.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.32.1 : Tanımlayıcı istatistikler

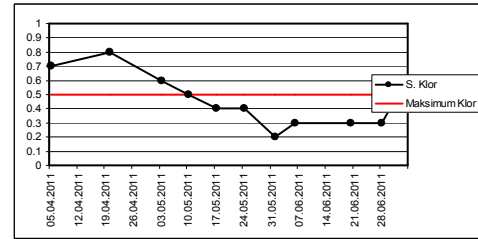
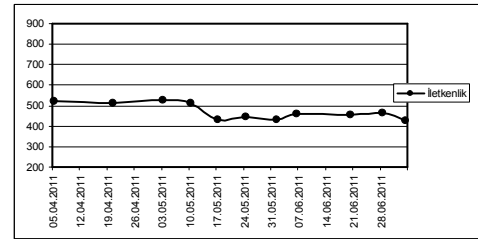
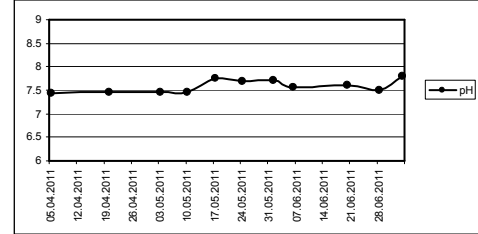
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	11	0.24	7.50	7.74	7.61	0.08
İletkenlik	11	49.00	461.00	510.00	490.91	12.49
S.Klor	11	0.20	0.10	0.30	0.24	0.08

6.33 İncilipınar Mahallesi

İncilipınar mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. İncili pınar Yeni Camiin den alınan haftalık veriler Tablo 6.33’de gösterilmiştir.

Tablo 6.33 : İncilipınar Yeni Cami’inden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.43	523	0.7	0	05.04.2011
7.45	511	0.8	0	20.04.2011
7.46	524	0.6	0	03.05.2011
7.45	510	0.5	0	10.05.2011
7.75	434	0.4	0	17.05.2011
7.69	448	0.4	0	24.05.2011
7.72	431	0.2	0	01.06.2011
7.56	461	0.3	0	06.06.2011
7.61	456	0.3	0	20.06.2011
7.51	466	0.3	0	28.06.2011
7.79	425	0.6	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.33.1 : Tanımlayıcı istatistikler

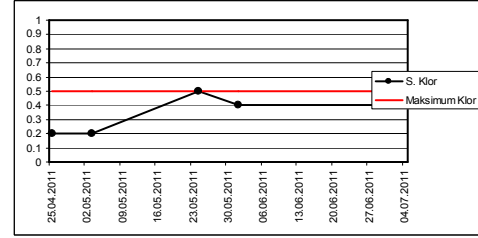
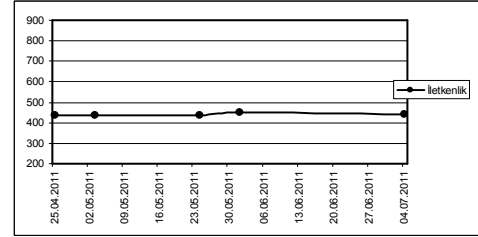
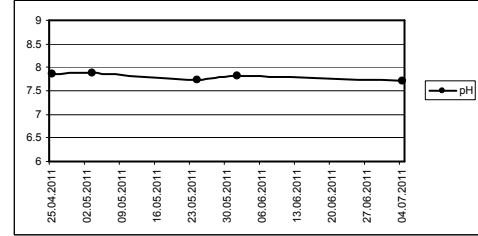
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	11	0.36	7.43	7.79	7.58	0.13
İletkenlik	11	99.00	425.00	524.00	471.73	38.20
S.Klor	11	0.60	0.20	0.80	0.46	0.19

6.34 İstiklal Mahallesi

İstiklal mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. İstiklal Pideden alınan haftalık veriler Tablo 6.34’de gösterilmiştir.

Tablo 6.34 : İstiklal Sevilen Pideden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.86	438	0.2	0	25.04.2011
7.88	436	0.2	0	03.05.2011
7.73	438	0.5	0	24.05.2011
7.82	449	0.4	0	01.06.2011
7.72	441	0.4	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.34.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	5	0.16	7.72	7.88	7.80	0.07
İletkenlik	5	13.00	436.00	449.00	440.40	5.13
S.Klor	5	0.30	0.20	0.50	0.34	0.13

6.35 Kadılar Mahallesi

Kadılar mahallesi İsrafil Deresi Deposundan beslenmektedir. Depo 2000 m³ hacindedir. Kadılar Mezarlık Karşısından alınan haftalık veriler Tablo 6.35'de gösterilmiştir.

Tablo 6.35 : Kadılar Mezarlık Karşısı alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
8.16	359	0.3	0	04.04.2011
8.08	363	0.4	0	12.04.2011
8.05	364	0.4	0	18.04.2011
8.05	364	0.4	0	25.04.2011
8.23	367	0.4	0	02.05.2011
8.1	361	0.4	0	09.05.2011
8.01	375	0.2	0	16.05.2011
8.13	371	0.4	0	23.05.2011
8.03	373	0.1	0	31.05.2011
8.01	363	0.3	0	07.06.2011
8.01	368	0	0	13.06.2011
8.04	365	0.7	0	21.06.2011
7.66	353	0.3	0	27.06.2011
8.08	373	0.5	0	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.35.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	14	0.57	7.66	8.23	8.05	0.13
İletkenlik	14	22.00	353.00	375.00	365.64	6.06
S.Klor	14	0.70	0.00	0.70	0.34	0.17

6.36 Karahasanlı Mahallesi

Karahasanlı mahallesi Çakmak Deposundan beslenmektedir. Depo 1000 m³ hacindedir. Üçler Karahasanlı Camiiden alınan haftalık veriler Tablo 6.36'da gösterilmiştir.

Tablo 6.36 : Üçler Karahasanlı Camii alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.6	487	0.3	0	04.04.2011
7.58	483	0.4	0	12.04.2011
7.58	485	0.2	0	18.04.2011
7.58	485	0.2	0	25.04.2011
7.72	487	0.3	0	02.05.2011
7.59	476	0.5	0	09.05.2011
7.64	452	0.3	0	16.05.2011
7.73	470	0.2	0	23.05.2011
7.6	481	0.2	0	31.05.2011
8.02	340	0.2	0	07.06.2011
7.62	488	0.1	0	13.06.2011
7.73	464	0.2	0	21.06.2011
7.59	504	0.2	0	27.06.2011
7.65	537	0.2	0	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.36.1 : Tanımlayıcı istatistikler

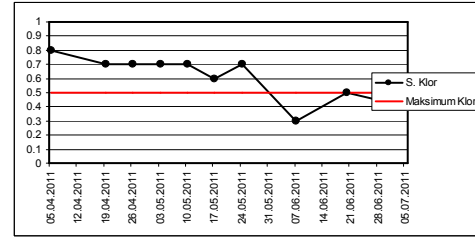
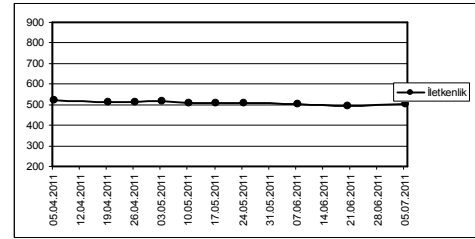
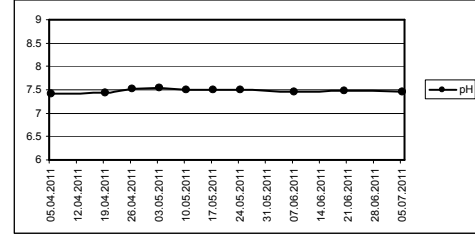
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	14	0.44	7.58	8.02	7.66	0.12
İletkenlik	14	197.00	340.00	537.00	474.21	43.27
S.Klor	14	0.40	0.10	0.50	0.25	0.10

6.37 Karaman Mahallesi

Karaman mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Karaman Kiremitçi Pazaryerinden alınan haftalık veriler Tablo 6.37'de gösterilmiştir.

Tablo 6.37 : Karaman ASM alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.41	523	0.8	0	05.04.2011
7.43	514	0.7	0	19.04.2011
7.52	514	0.7	0	26.04.2011
7.55	517	0.7	0	03.05.2011
7.49	509	0.7	0	10.05.2011
7.5	507	0.6	0	17.05.2011
7.49	509	0.7	0	24.05.2011
7.45	502	0.3	0	07.06.2011
7.48	495	0.5	0	20.06.2011
7.46	504	0.4	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- 9,5 ≥ pH ≥ 6,5
- İletkenlik 2500 20 °C'de μS / cm
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.37.1 : Tanımlayıcı istatistikler

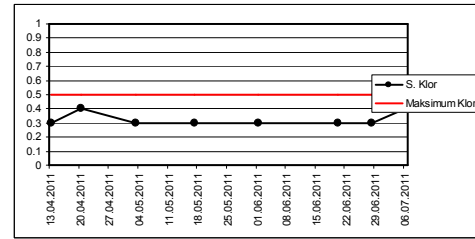
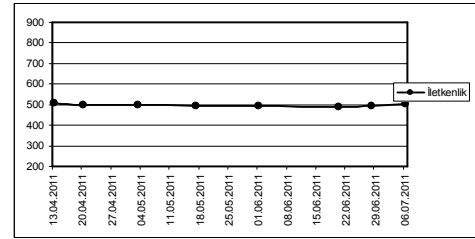
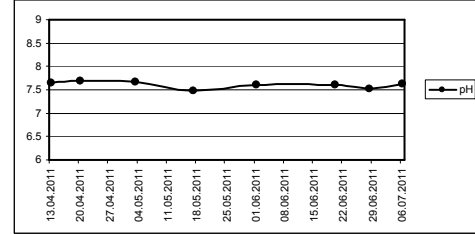
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.14	7.41	7.55	7.48	0.04
İletkenlik	10	28.00	495.00	523.00	509.40	8.04
S.Klor	10	0.50	0.30	0.80	0.61	0.16

6.38 Karşıyaka Mahallesi

Karşıyaka mahallesi Karşıyak Deposundan beslenmektedir. Depo 1000 m³ hacindedir. Karşıyaka Mh.No:35 den alınan haftalık veriler Tablo 6.38’de gösterilmiştir.

Tablo 6.38 : Karşıyaka Mh.No:35 alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.64	510	0.3	0	13.04.2011
7.68	501	0.4	0	20.04.2011
7.66	500	0.3	0	03.05.2011
7.47	495	0.3	0	17.05.2011
7.6	493	0.3	0	01.06.2011
7.6	489	0.3	0	20.06.2011
7.52	493	0.3	0	28.06.2011
7.62	503	0.4	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- 9,5 ≥ pH ≥ 6,5
- İletkenlik 2500 20 °C’de μS / cm
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.38.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	8	0.21	7.47	7.68	7.60	0.07
İletkenlik	8	21.00	489.00	510.00	498.00	6.78
S.Klor	8	0.10	0.30	0.40	0.33	0.05

6.39 Kayıhan Mahallesi

Kayıhan mahallesi Kozlupınarı kaynağından beslenmektedir. Kayıhan 75.Yıl Ticaret Meslek Lisesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.39'da gösterilmiştir.

Tablo 6.39 : Kayıhan 75.Yıl Ticaret Meslek Lisesi alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.47	503	0.3	0	05.04.2011
7.52	507	0.3	0	11.04.2011
7.47	500	0.3	0	19.04.2011
7.61	501	0.4	0	26.04.2011
7.6	502	0.3	0	03.05.2011
7.53	492	0.3	0	10.05.2011
7.49	494	0.4	0	16.05.2011
7.53	494	0.3	0	24.05.2011
7.48	491	0.3	0	06.06.2011
7.47	488	0.3	0	15.06.2011
7.51	480	0.3	0	22.06.2011
7.5	485	0.3	0	28.06.2011
7.5	483	0.3	0	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.39.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.14	7.47	7.61	7.51	0.05
İletkenlik	13	27.00	480.00	507.00	493.85	8.39
S.Klor	13	0.10	0.30	0.40	0.32	0.04

6.40 Korucuk Mahallesi

Korucuk mahallesi Korucuk Deposundan beslenmektedir. Depo 100 m³ hacindedir. Korucuk PTT Binası Önünden alınan haftalık veriler Tablo 6.40'da gösterilmiştir.

Tablo 6.40 : Korucuk PTT Binası Önünden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.57	538	0.3	Eser	04.04.2011
7.51	525	0.3	0	11.04.2011
7.53	524	0.3	0	18.04.2011
7.58	535	0.3	Eser	25.04.2011
7.65	523	0.3	Eser	02.05.2011
7.53	500	0.3	Eser	09.05.2011
7.53	509	0.3	0	17.05.2011
7.55	513	0.3	Eser	23.05.2011
7.51	516	0.3	0	06.06.2011
7.52	494	0.2	0	20.06.2011
7.51	498	0.2	0	29.06.2011
7.51	508	0.3	Eser	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.40.1 : Tanımlayıcı istatistikler

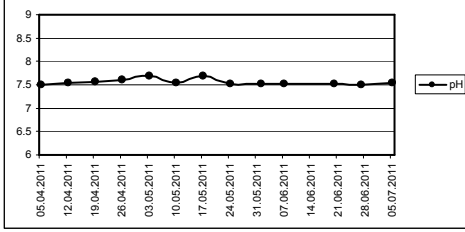
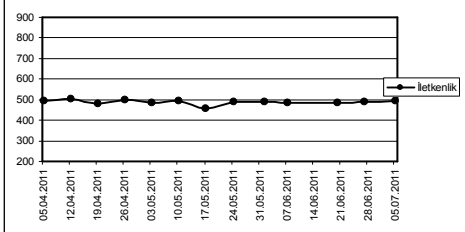
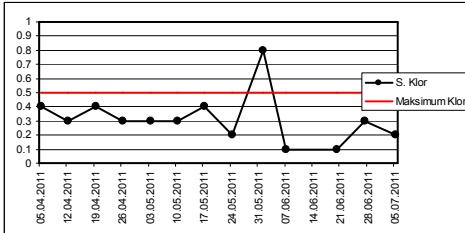
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.14	7.51	7.65	7.54	0.04
İletkenlik	12	44.00	494.00	538.00	515.25	14.20
S.Klor	12	0.10	0.20	0.30	0.28	0.04

6.41 M.A. Ersoy Mahallesi

M.A. Ersoy mahallesi Bahçelievler Deposundan beslenmektedir. Depo 3000 m³ hacindedir. M.Akif Ersoy Esentepe Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.41'de gösterilmiştir.

Tablo 6.41 : M.Akif Ersoy Esentepe Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.51	494	0.4	0	05.04.2011
7.54	505	0.3	0	12.04.2011
7.56	482	0.4	0	19.04.2011
7.61	499	0.3	0	26.04.2011
7.69	483	0.3	0	03.05.2011
7.54	492	0.3	0	10.05.2011
7.69	459	0.4	0	17.05.2011
7.52	488	0.2	0	24.05.2011
7.53	490	0.8	0	01.06.2011
7.53	486	0.1	0	07.06.2011
7.53	487	0.1	0	20.06.2011
7.51	489	0.3	0	27.06.2011
7.55	495	0.2	0	05.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.41.1 : Tanımlayıcı istatistikler

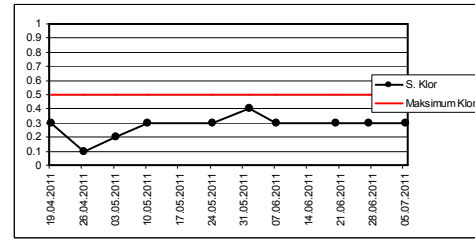
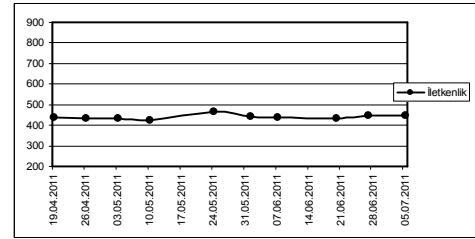
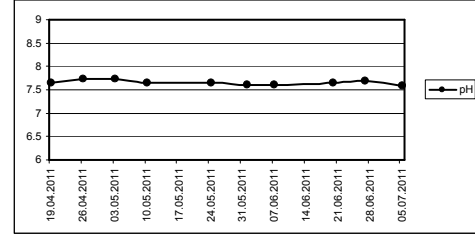
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.18	7.51	7.69	7.56	0.06
İletkenlik	13	46.00	459.00	505.00	488.38	10.88
S.Klor	13	0.70	0.10	0.80	0.32	0.18

6.42 Mehmetçik Mahallesi

Mehmetçik mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Mehmetçik Konyalıoğlu Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.42'de gösterilmiştir.

Tablo 6.42 : Mehmetçik Konyalıoğlu Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.64	437	0.3	0	19.04.2011
7.73	433	0.1	0	26.04.2011
7.74	434	0.2	0	03.05.2011
7.65	423	0.3	0	10.05.2011
7.65	464	0.3	0	24.05.2011
7.61	444	0.4	0	01.06.2011
7.6	440	0.3	0	07.06.2011
7.65	432	0.3	0	20.06.2011
7.69	446	0.3	0	27.06.2011
7.58	448	0.3	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.42.1 : Tanımlayıcı istatistikler

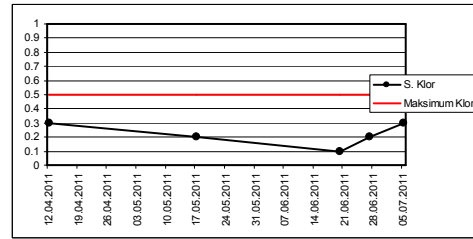
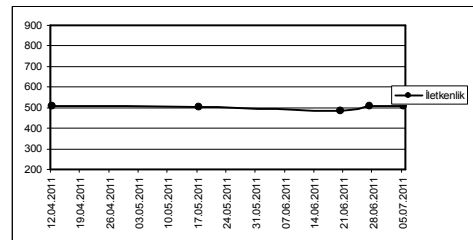
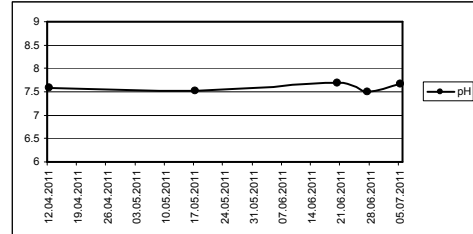
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.16	7.58	7.74	7.65	0.05
İletkenlik	10	41.00	423.00	464.00	440.10	11.25
S.Klor	10	0.30	0.10	0.40	0.28	0.08

6.43 Muratdede Mahallesi

Muratdede mahallesi Çevik Kuvvet Deposundan beslenmektedir. Depo 1000 m³ hacindedir. Yeşilyurt Pazaryerinden alınan haftalık veriler Tablo 6.43'de gösterilmiştir.

Tablo 6.43 : Yeşilyurt pazaryerinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.58	507	0.3	0	12.04.2011
7.52	504	0.2	0	17.05.2011
7.68	487	0.1	0	20.06.2011
7.51	506	0.2	0	27.06.2011
7.67	510	0.3	0	05.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.43.1 : Tanımlayıcı istatistikler

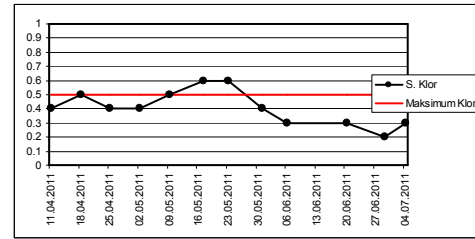
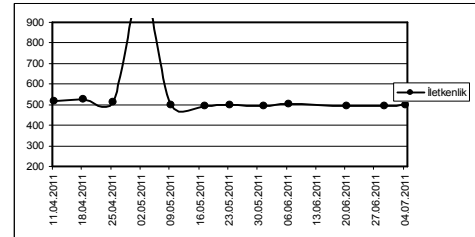
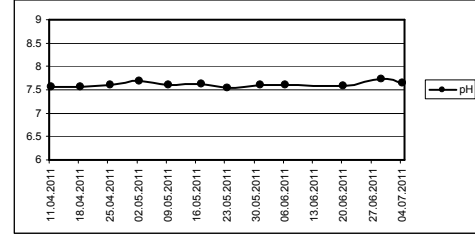
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	5	0.17	7.51	7.68	7.59	0.08
İletkenlik	5	23.00	487.00	510.00	502.80	9.09
S.Klor	5	0.20	0.10	0.30	0.22	0.08

6.44 Pelitlibağ Mahallesi

Pelitlibağ mahallesi Kİremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. Pelitlibağ Tekelioğlu Apt.Önünden alınan haftalık veriler Tablo 6.44'de gösterilmiştir.

Tablo 6.44 : Pelitlibağ Tekelioğlu Apt.Önünden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.57	519	0.4	0	11.04.2011
7.56	525	0.5	0	18.04.2011
7.6	515	0.4	0	25.04.2011
7.68	1068	0.4	0	02.05.2011
7.6	497	0.5	0	09.05.2011
7.63	494	0.6	0	17.05.2011
7.54	501	0.6	0	23.05.2011
7.6	496	0.4	0	31.05.2011
7.61	505	0.3	0	06.06.2011
7.58	496	0.3	0	20.06.2011
7.73	495	0.2	0	29.06.2011
7.65	499	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.44.1 : Tanımlayıcı istatistikler

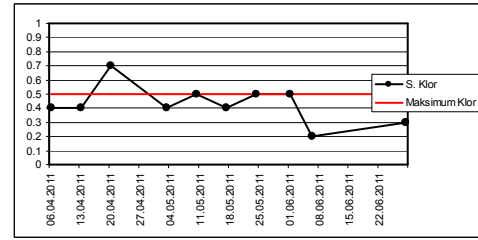
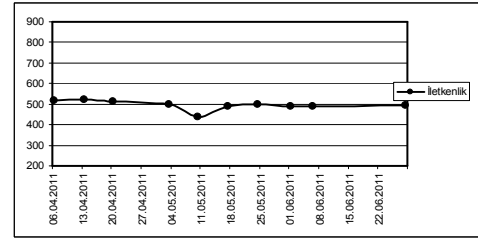
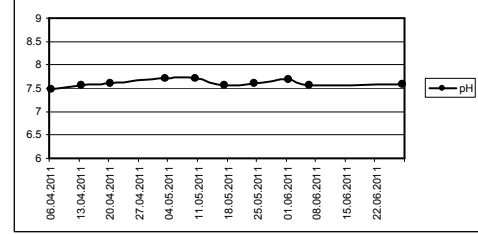
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.19	7.54	7.73	7.61	0.05
İletkenlik	12	574.00	494.00	1068.00	550.83	163.19
S.Klor	12	0.40	0.20	0.60	0.41	0.12

6.45 Saraylar Mahallesi

Saraylar mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 1000 m³ hacindedir. Saraylar Mh. Bayramyeri My. çeşmesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.45’de gösterilmiştir.

Tablo 6.45 : Saraylar Mh.Bayramyeri My çeşmesinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.48	517	0.4	0	06.04.2011
7.57	522	0.4	0	13.04.2011
7.6	513	0.7	0	20.04.2011
7.72	501	0.4	0	03.05.2011
7.72	438	0.5	0	10.05.2011
7.57	491	0.4	0	17.05.2011
7.61	497	0.5	0	24.05.2011
7.68	491	0.5	0	01.06.2011
7.56	488	0.2	0	06.06.2011
7.59	492	0.3	0	28.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.45.1 : Tanımlayıcı istatistikler

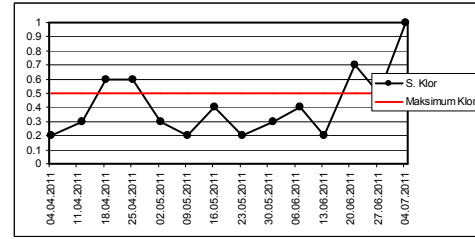
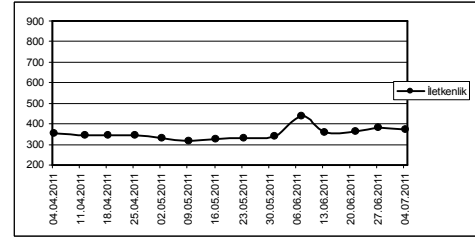
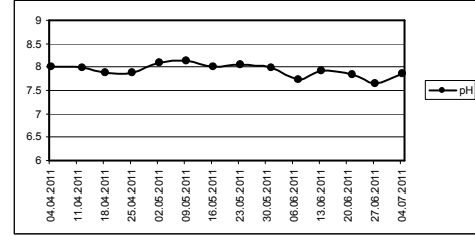
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.24	7.48	7.72	7.61	0.08
İletkenlik	10	84.00	438.00	522.00	495.00	23.37
S.Klor	10	0.50	0.20	0.70	0.43	0.13

6.46 Saruhan Mahallesi

Saruhan mahallesi Saruhan Deposundan beslenmektedir. Depo 150 m³ hacindedir. Saruhan My. Çeşmesinden alınan haftalık veriler Tablo 6.46'da gösterilmiştir.

Tablo 6.46 : Saruhan My çeşmesinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
8.01	353	0.2	0	04.04.2011
7.98	345	0.3	0	12.04.2011
7.88	344	0.6	0	18.04.2011
7.88	344	0.6	0	25.04.2011
8.1	330	0.3	0	02.05.2011
8.14	315	0.2	0	09.05.2011
8	324	0.4	0	16.05.2011
8.05	329	0.2	0	23.05.2011
7.99	341	0.3	0	31.05.2011
7.74	439	0.4	0	07.06.2011
7.92	361	0.2	0	13.06.2011
7.83	363	0.7	0	21.06.2011
7.64	381	0.5	0	27.06.2011
7.85	375	1	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.46.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	14	0.50	7.64	8.14	7.93	0.14
İletkenlik	14	124.00	315.00	439.00	353.14	31.12
S.Klor	14	0.80	0.20	1.00	0.42	0.24

6.47 Servergazi Mahallesi

Servergazi mahallesi Piknik alanı girişi Deposundan beslenmektedir. Depo 100 m³ hacindedir. Servergazi Hekimler Hayratından alınan haftalık veriler Tablo 6.47’de gösterilmiştir.

Tablo 6.47 : Servergazi Hekimler Hayratından alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.88	345	0.4	0	04.04.2011
7.85	340	0.4	0	12.04.2011
7.8	343	0.3	0	18.04.2011
7.8	343	0.3	0	25.04.2011
7.95	342	0.4	0	02.05.2011
7.86	331	0.2	0	09.05.2011
7.77	336	0.7	0	16.05.2011
7.82	325	0.2	0	23.05.2011
7.76	333	0.3	0	31.05.2011
7.76	316	0.4	0	07.06.2011
7.75	335	0.3	0	13.06.2011
7.7	323	0.3	0	27.06.2011
7.7	340	0.4	0	04.07.2011

*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

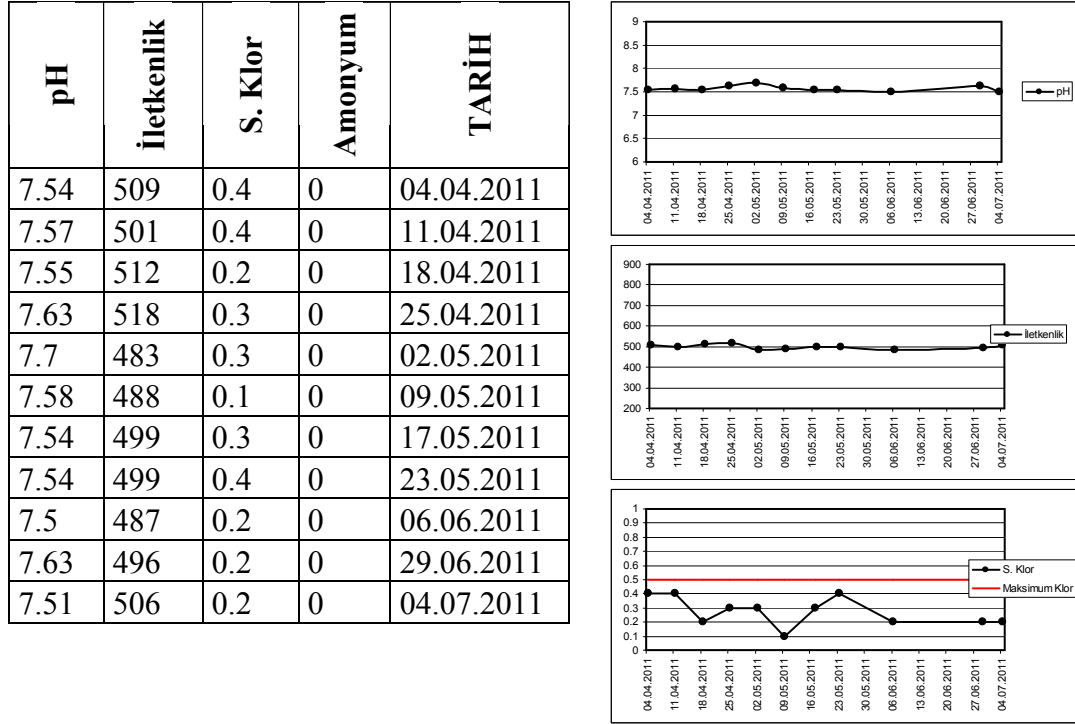
Tablo 6.47.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.25	7.70	7.95	7.80	0.07
İletkenlik	13	29.00	316.00	345.00	334.77	8.91
S.Klor	13	0.50	0.20	0.70	0.35	0.13

6.48 Sevindik Mahallesi

Sevindik mahallesi Hastane Deposundan beslenmektedir. Depo 5500 m³ hacindedir. Sevindik Merkez Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.48'de gösterilmiştir.

Tablo 6.48 : Sevindik Merkez Cami'sinden alınan veriler



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.48.1 : Tanımlayıcı istatistikler

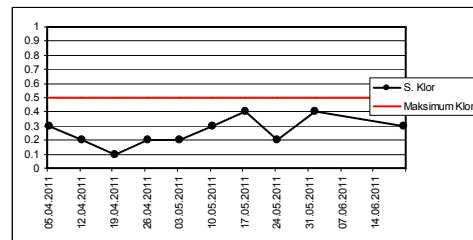
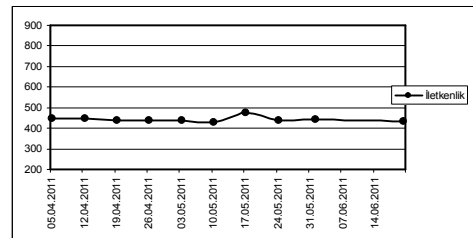
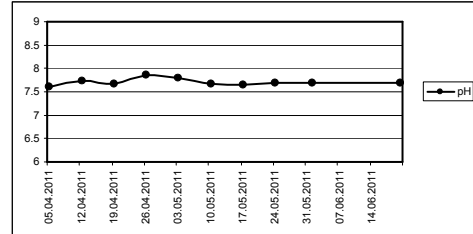
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	11	0.20	7.50	7.70	7.57	0.06
İletkenlik	11	35.00	483.00	518.00	499.82	10.98
S.Klor	11	0.30	0.10	0.40	0.27	0.10

6.49 Sırapapılar Mahallesi

Sırapapılar mahallesi Kuruçay Deposundan beslenmektedir. Depo 4500 m³ hacindedir. Sırapapılar H.Salih Özdemir Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.49'da gösterilmiştir.

Tablo 6.49 : Sırapapılar H.Salih Özdemir Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.61	446	0.3	0	05.04.2011
7.74	448	0.2	0	12.04.2011
7.66	439	0.1	0	19.04.2011
7.85	438	0.2	0	26.04.2011
7.8	436	0.2	0	03.05.2011
7.67	427	0.3	0	10.05.2011
7.64	476	0.4	0	17.05.2011
7.7	440	0.2	0	24.05.2011
7.68	445	0.4	0	01.06.2011
7.7	432	0.3	0	20.06.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.49.1 : Tanımlayıcı istatistikler

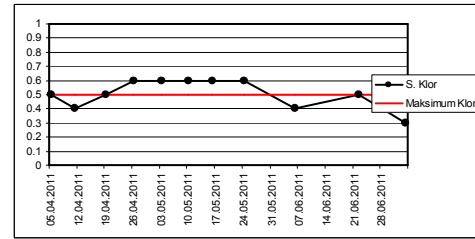
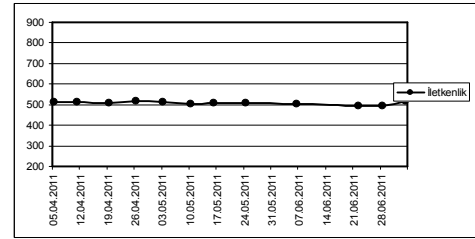
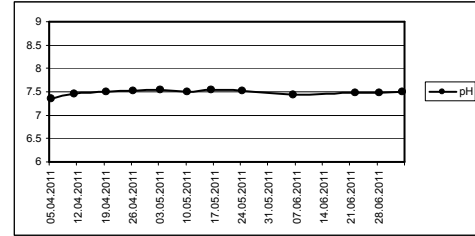
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.24	7.61	7.85	7.71	0.07
İletkenlik	10	49.00	427.00	476.00	442.70	13.34
S.Klor	10	0.30	0.10	0.40	0.26	0.10

6.50 Siteler Mahallesi

Siteler mahallesi Kırkkbir evler Deposundan beslenmektedir. Depo 300 m³ hacindedir. Kınıklı Siteler Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.50'de gösterilmiştir.

Tablo 6.50 : Siteler Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.36	511	0.5	0	05.04.2011
7.46	511	0.4	0	11.04.2011
7.5	506	0.5	0	19.04.2011
7.53	517	0.6	0	26.04.2011
7.55	512	0.6	0	03.05.2011
7.5	503	0.6	0	10.05.2011
7.55	508	0.6	0	16.05.2011
7.53	506	0.6	0	24.05.2011
7.43	505	0.4	0	06.06.2011
7.48	493	0.5	0	22.06.2011
7.47	495	0.4	0	28.06.2011
7.5	519	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.50.1 : Tanımlayıcı istatistikler

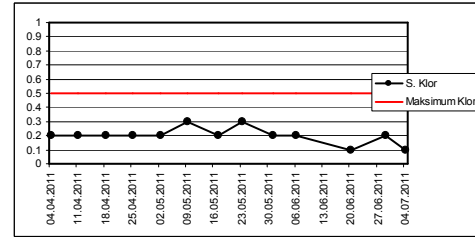
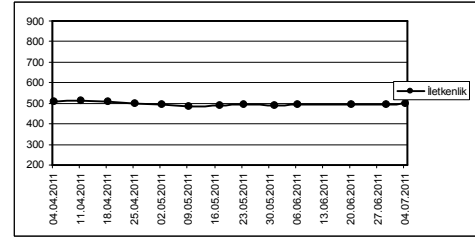
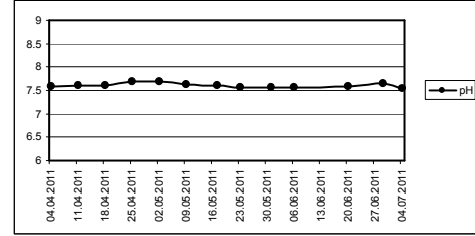
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.19	7.36	7.55	7.49	0.05
İletkenlik	12	26.00	493.00	519.00	507.17	7.77
S.Klor	12	0.30	0.30	0.60	0.50	0.10

6.51 Sümer Mahallesi

Sümer mahallesi Hastane Deposundan beslenmektedir. Depo 5500 m³ hacindedir. Sümer Kanaat Market Önünden alınan haftalık veriler Tablo 6.51’de gösterilmiştir.

Tablo 6.51 : Sümer kanaat market önünden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.59	508	0.2	0	04.04.2011
7.6	511	0.2	0	11.04.2011
7.61	508	0.2	0	18.04.2011
7.69	501	0.2	0	25.04.2011
7.69	493	0.2	0	02.05.2011
7.63	486	0.3	0	09.05.2011
7.6	491	0.2	0	17.05.2011
7.57	492	0.3	0	23.05.2011
7.56	491	0.2	0	31.05.2011
7.56	495	0.2	0	06.06.2011
7.58	493	0.1	0	20.06.2011
7.65	496	0.2	0	29.06.2011
7.54	500	0.1	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C’de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.51.1 : Tanımlayıcı istatistikler

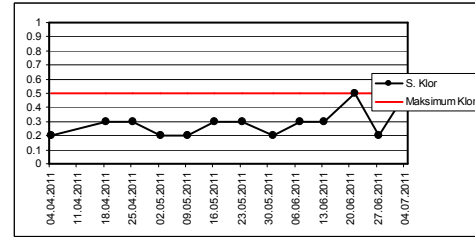
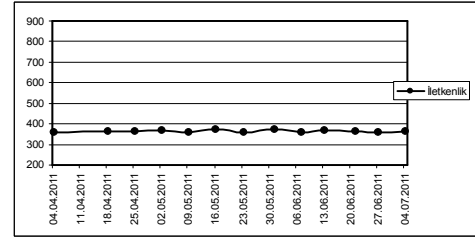
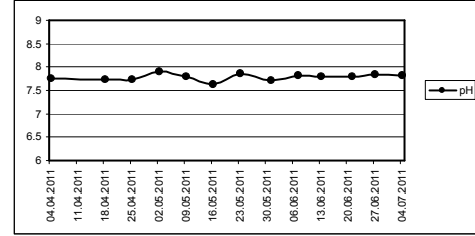
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.15	7.54	7.69	7.61	0.05
İletkenlik	13	25.00	486.00	511.00	497.31	7.73
S.Klor	13	0.20	0.10	0.30	0.20	0.06

6.52 Şirinköy Mahallesi

Şirinköy mahallesi Şirinköy Deposundan beslenmektedir. Depo 100 m³ hacindedir. Şirinköy Demler Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.52'de gösterilmiştir.

Tablo 6.52 : Şirinköy Demler Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.75	359	0.2	0	04.04.2011
7.74	362	0.3	0	18.04.2011
7.74	362	0.3	0	25.04.2011
7.91	367	0.2	Eser	02.05.2011
7.8	359	0.2	0	09.05.2011
7.63	375	0.3	0	16.05.2011
7.86	360	0.3	0	23.05.2011
7.72	373	0.2	0	31.05.2011
7.81	361	0.3	0	07.06.2011
7.79	367	0.3	0	13.06.2011
7.79	363	0.5	0	21.06.2011
7.84	361	0.2	0	27.06.2011
7.82	364	0.5	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.52.1 : Tanımlayıcı istatistikler

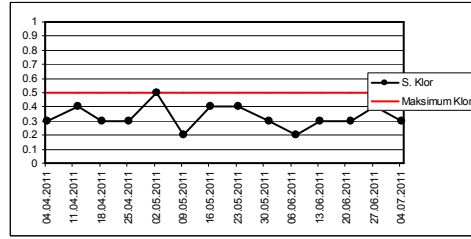
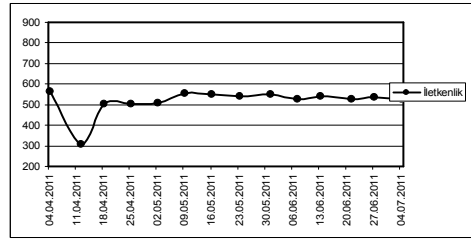
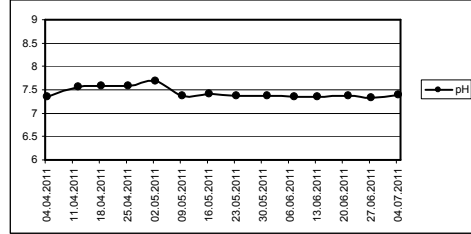
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	13	0.28	7.63	7.91	7.78	0.07
İletkenlik	13	16.00	359.00	375.00	364.08	5.11
S.Klor	13	0.30	0.20	0.50	0.29	0.10

6.53 Yenişehir Mahallesi

Yenişehir mahallesi Yenişehir Deposundan beslenmektedir. Depo 1000 m³ hacindedir. Yenişehir Hakkı'nın yerinden alınan haftalık veriler Tablo 6.53'de gösterilmiştir.

Tablo 6.53 : Yenişehir Hakkı'nın yerinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.35	562	0.3	0	04.04.2011
7.57	307	0.4	0	12.04.2011
7.59	504	0.3	0	18.04.2011
7.59	504	0.3	0	25.04.2011
7.7	510	0.5	Eser	02.05.2011
7.37	556	0.2	0	09.05.2011
7.42	548	0.4	0	16.05.2011
7.38	540	0.4	0	23.05.2011
7.37	548	0.3	0	31.05.2011
7.36	528	0.2	0	07.06.2011
7.36	542	0.3	0	13.06.2011
7.38	529	0.3	0	21.06.2011
7.33	534	0.4	0	27.06.2011
7.39	529	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.53.1 : Tanımlayıcı istatistikler

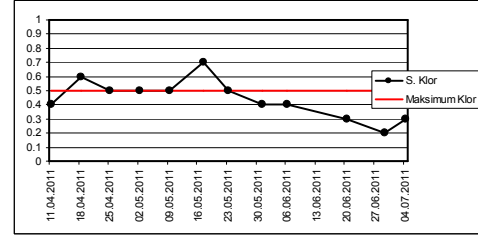
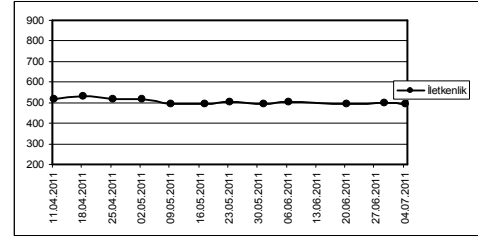
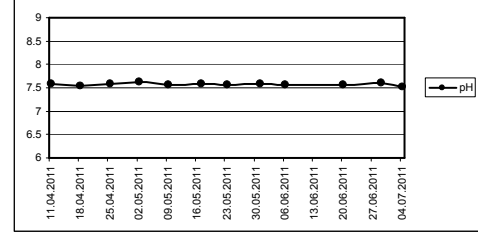
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	14	0.37	7.33	7.70	7.44	0.12
İletkenlik	14	255.00	307.00	562.00	517.21	63.13
S.Klor	14	0.30	0.20	0.50	0.33	0.08

6.54 Topraklık Mahallesi

Topraklık mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. Topraklık Gazallı Cami'sinden alınan haftalık veriler Tablo 6.54'de gösterilmiştir.

Tablo 6.54 : Topraklık Gazallı Cami'sinden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.59	516	0.4	0	11.04.2011
7.54	530	0.6	0	18.04.2011
7.59	519	0.5	0	25.04.2011
7.62	519	0.5	0	02.05.2011
7.56	495	0.5	0	09.05.2011
7.59	493	0.7	0	17.05.2011
7.56	503	0.5	0	23.05.2011
7.59	496	0.4	0	31.05.2011
7.57	502	0.4	0	06.06.2011
7.56	492	0.3	0	20.06.2011
7.6	498	0.2	0	29.06.2011
7.53	494	0.3	0	04.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$
- İletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.54.1 : Tanımlayıcı istatistikler

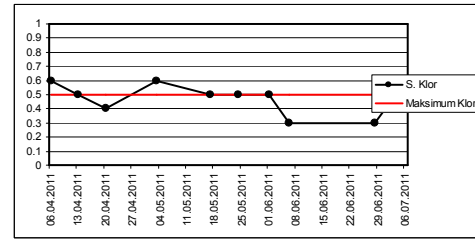
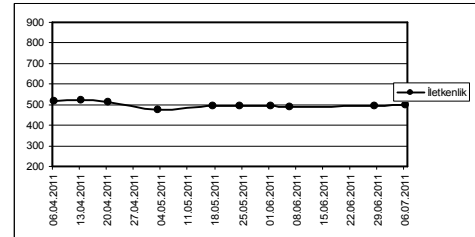
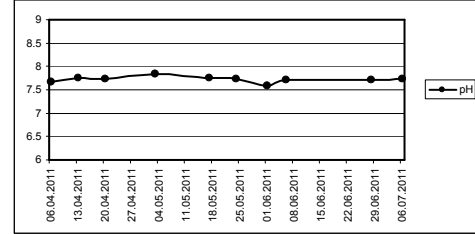
Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	12	0.09	7.53	7.62	7.58	0.03
İletkenlik	12	38.00	492.00	530.00	504.75	12.84
S.Klor	12	0.50	0.20	0.70	0.44	0.14

6.55 15 Mayıs Mahallesi

15 Mayıs mahallesi Kiremitçi Deposundan beslenmektedir. Depo 5000 m³ hacindedir. 15 Mayıs Dedeoğlu Pastanesi'nden alınan haftalık veriler Tablo 6.55'de gösterilmiştir.

Tablo 6.55 : 15 Mayıs Dedeoğlu Pastanesi'nden alınan veriler

pH	İletkenlik	S. Klor	Amonyum	TARİH
7.66	518	0.6	0	06.04.2011
7.76	523	0.5	0	13.04.2011
7.74	513	0.4	0	20.04.2011
7.83	477	0.6	0	03.05.2011
7.75	493	0.5	0	17.05.2011
7.74	496	0.5	0	24.05.2011
7.59	493	0.5	0	01.06.2011
7.72	488	0.3	0	06.06.2011
7.72	493	0.3	0	28.06.2011
7.74	501	0.6	0	06.07.2011



*Eser = 0.5 mg/L altında bir değer olduğunu belirtmektedir.

- 9,5 ≥ pH ≥ 6,5
- İletkenlik 2500 20 °C'de µS / cm
- Amonyum 0,50 mg/L
- Klor 0,5 mg/l

Tablo 6.55.1 : Tanımlayıcı istatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler						
	N	Aralık	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma
pH	10	0.24	7.59	7.83	7.73	0.06
İletkenlik	10	46.00	477.00	523.00	499.50	14.36
S.Klor	10	0.30	0.30	0.60	0.48	0.11

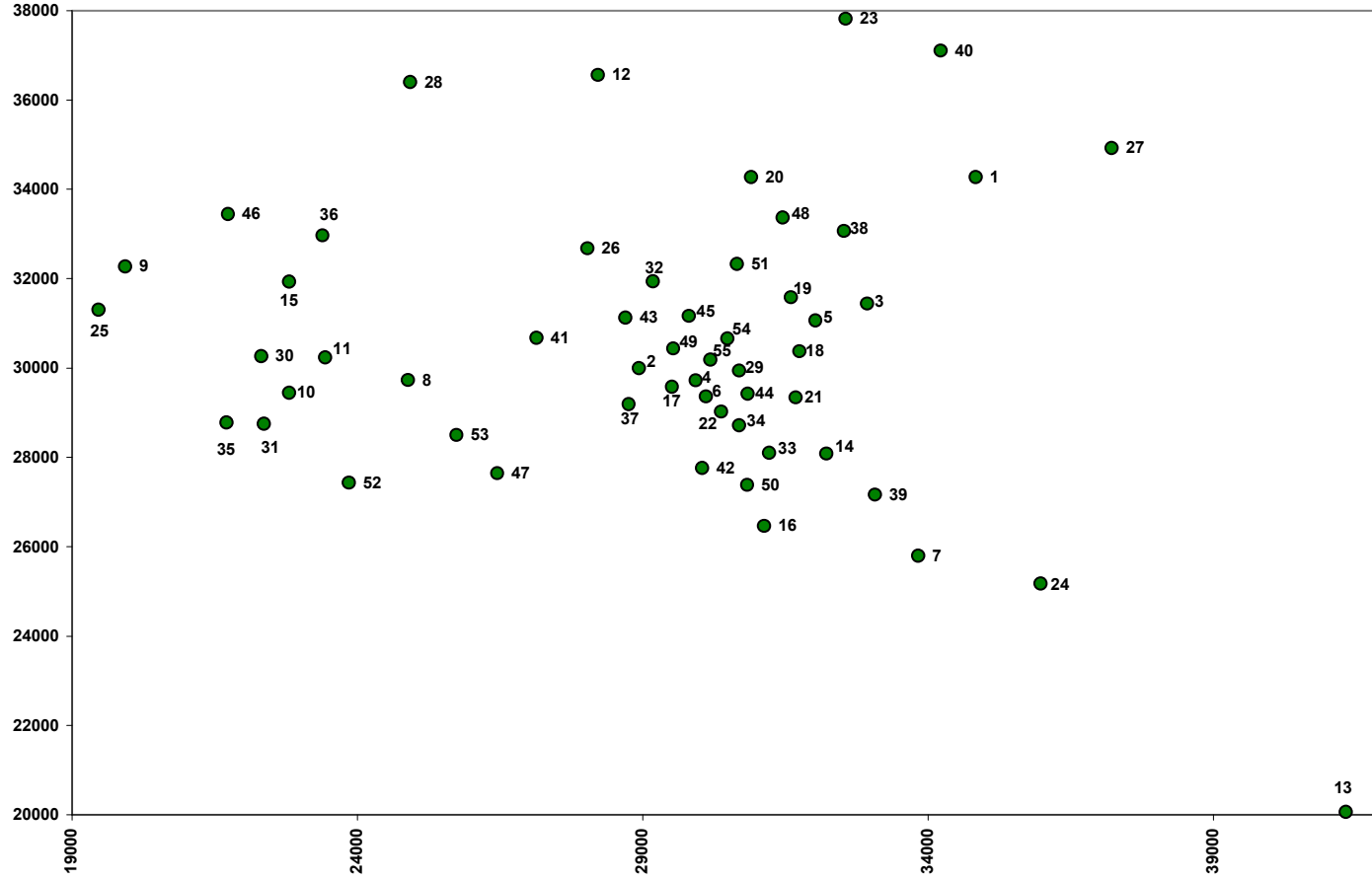
7. SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİ

7.1 Mahalle Yerleşim Planı

Tablo 7.1 : Mahalle numaraları

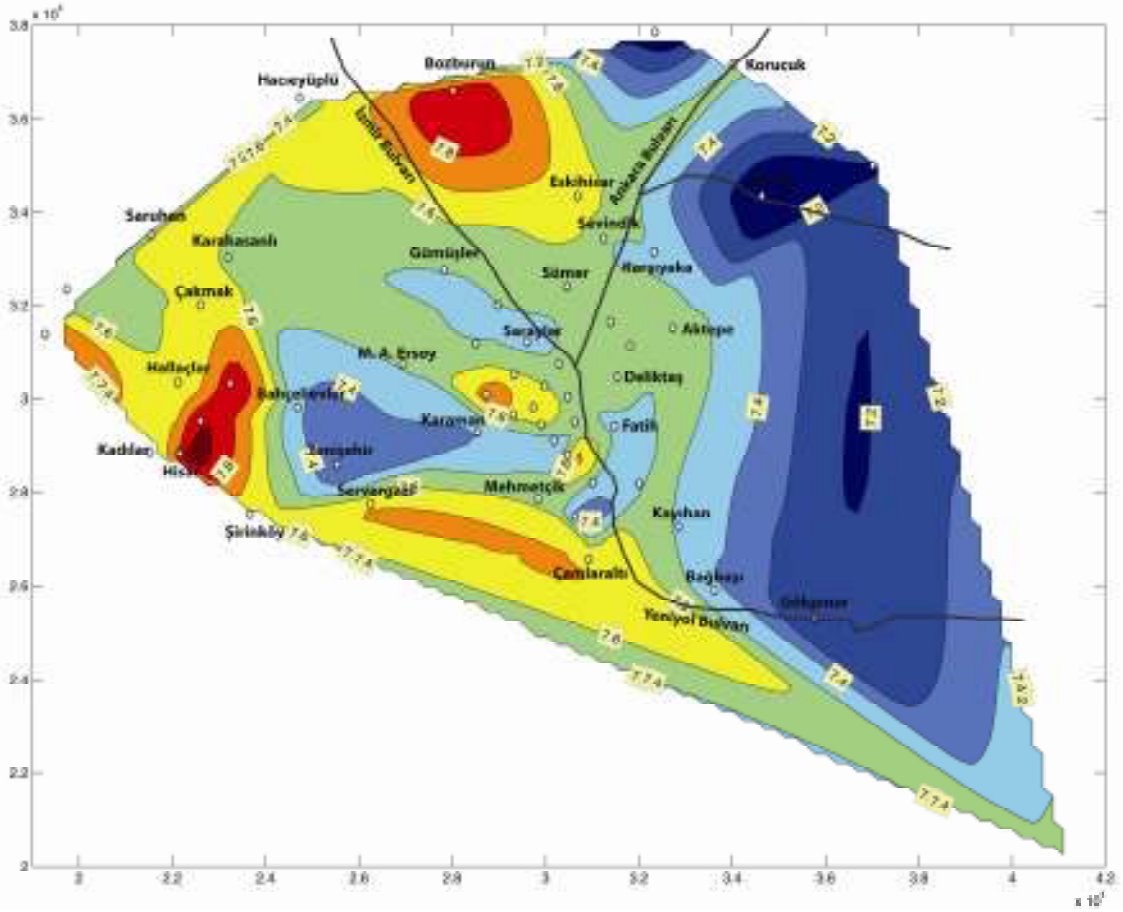
1	Akhan	20	Eskihisar	39	Kayhan
2	Akkonak	21	Fatih	40	Korucuk
3	Aktepe	22	Fesleğen	41	M.A. Ersoy
4	Altıntop	23	Goncalı	42	Mehmetçik
5	Anafartalar	24	Gökpınar	43	Muratdede
6	Atalar	25	Göveçlik	44	Pelitlibağ
7	Bağbaşı	26	Gümüşler	45	Saraylar
8	Bahçelivler	27	Güzelköy	46	Saruhan
9	Barbaros	28	Hacıeyüplü	47	Sergazi
10	Barutçular	29	Hacıkaplanlar	48	Sevindik
11	Bereketler	30	Hallaçlar	49	Sırapapılar
12	Bozburun	31	Hisar	50	Siteler
13	Cakurtaran	32	İlbade	51	Sümer
14	Cumhuriyet	33	İncilipınar	52	Şirinköy
15	Çakmak	34	İstiklal Mahallesi	53	Yenişehir
16	Çamlaraltı Mahallesi	35	Kadılar Mahallesi	54	Topraklık
17	Değirmenönü	36	Karahasanlı	55	15.May
18	Deliktaş	37	Karaman		
19	Dokuzkavaklar	38	Karşıyaka		

Şekil 7.1 gösterilen mahalle krokilerinin sayıları ve isimleri tablo 7.1’de belirtilmiştir.



Şekil 7.1 : Kordinatlı mahalle yerleşim planı

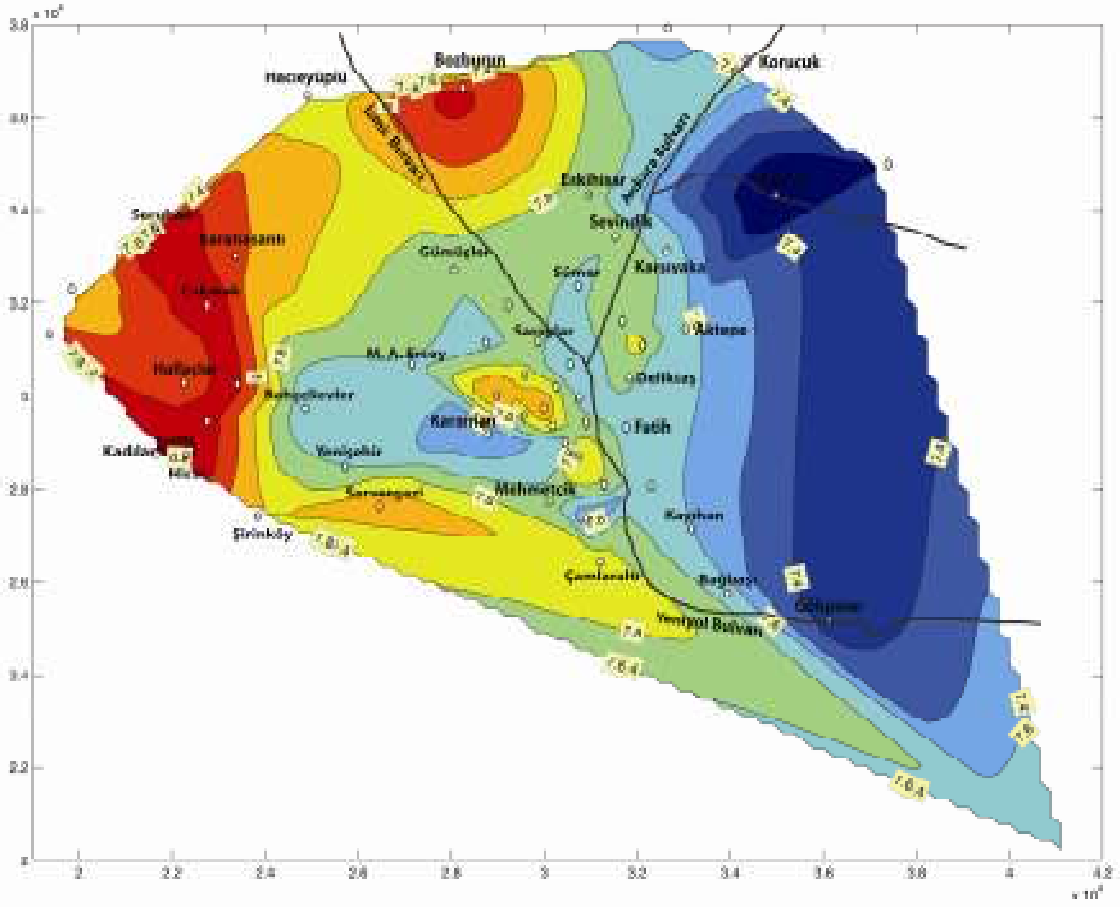
7.2 Minimum pH



Şekil 7.2 : Minimum pH

İnsani Tüketim Amaçlı Sular hakkında yönetmelikte pH değerinin $\geq 6,5$ olması gerektiği belirtilmiştir. Analiz yapılan 55 noktanın gözlem süresince bu değer altına düşmediği görülmüştür. Hallaçlar, Kadılar, Hisar bölümünün 7.5 değerinin üzerinde olduğu; Akhan, Güzelköy civarının 7.5 değerinin altında olduğu anlaşılmıştır. Altıntop, Atalar, Değirmenönü gibi merkezi mahallelerin 7.5 yakın olduğu tespit edilmiştir.

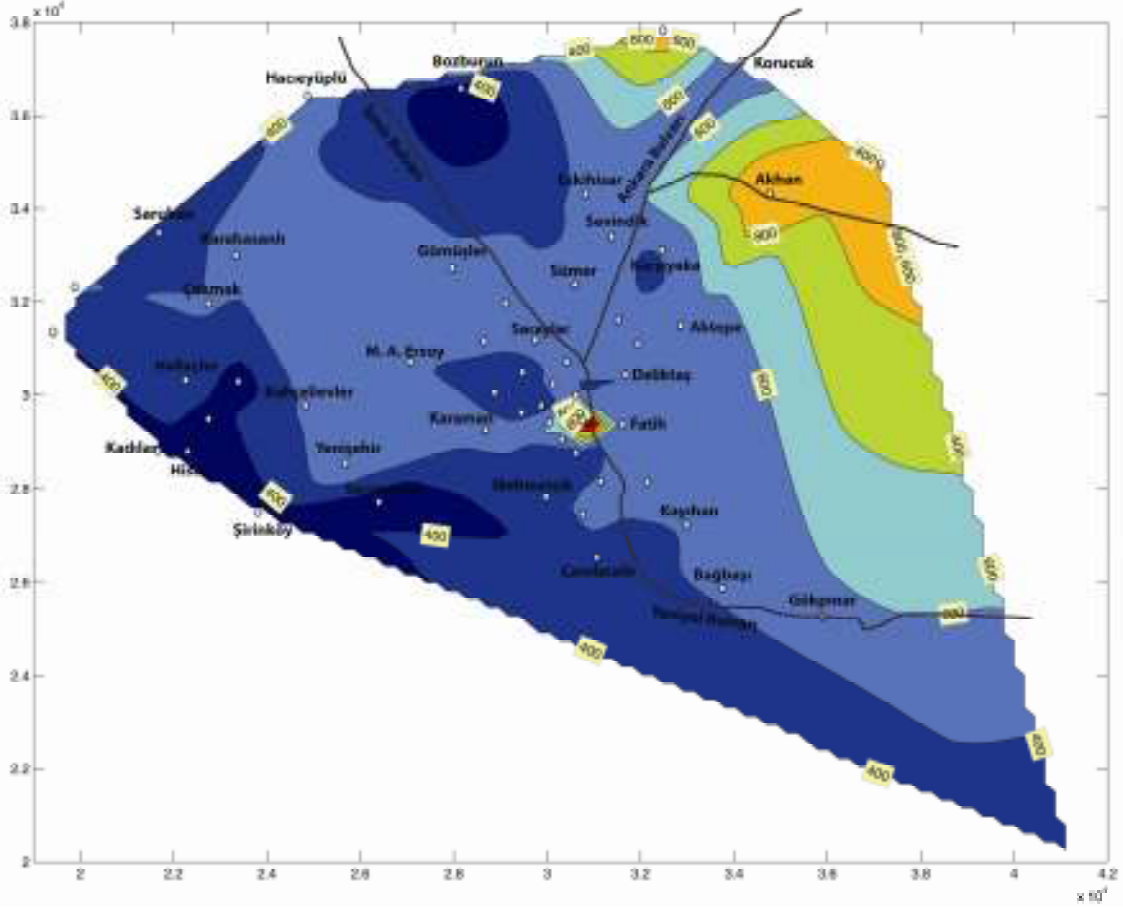
7.3 Maksimum pH



Şekil 7.3 : Maksimum pH

İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte pH değerinin $\leq 9,5$ olması gerektiği belirtilmiştir. Analiz yapılan 55 noktanın gözlem süresince bu değer altına düşmediği görülmüştür. Hallaçlar, Kadılar, Hisar, Bozburun, Göveçlik ve Saruhan Mahallelerinin 8'in üzerinde olduğu; Akhan, Güzelköy, Goncalı civarının 7.5 değere yakın olduğu anlaşılmıştır. Şehir merkezinin genelde 7.5 ve 8 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

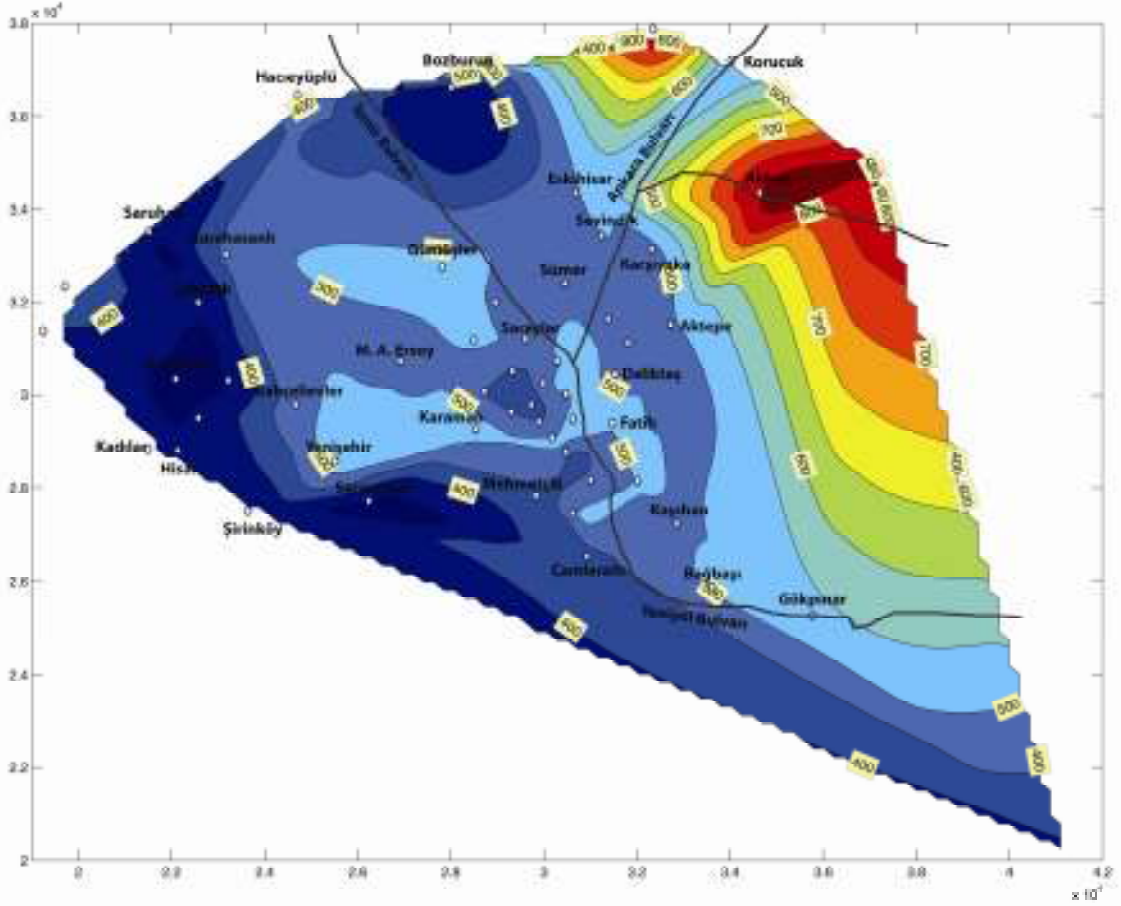
7.6 Maksimum İletkenlik



Şekil 7.6 : Maksimum iletkenlik

Şekil 7.6 maksimum iletkenliğin 400 ile 800 değerler arasında olduğu görülmektedir. Akhan, Korucuk civarı mahallelerin maksimum iletkenliğin Hisar, Çakmak, Severgazi, ve Şirinköy mahallelerine göre daha fazla olduğu şehir merkezin bunların ortasında değerlerde olduğu anlaşılmıştır. Pelitlibağ mahallesinin maksimum iletkenlik değeri mayıs ayı içerisinde en yüksek değere 1068 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$ çıkmıştır. Bu aynı zamanda numune alınan mahallelerde gözlem süresince görülen en yüksek değerdir.

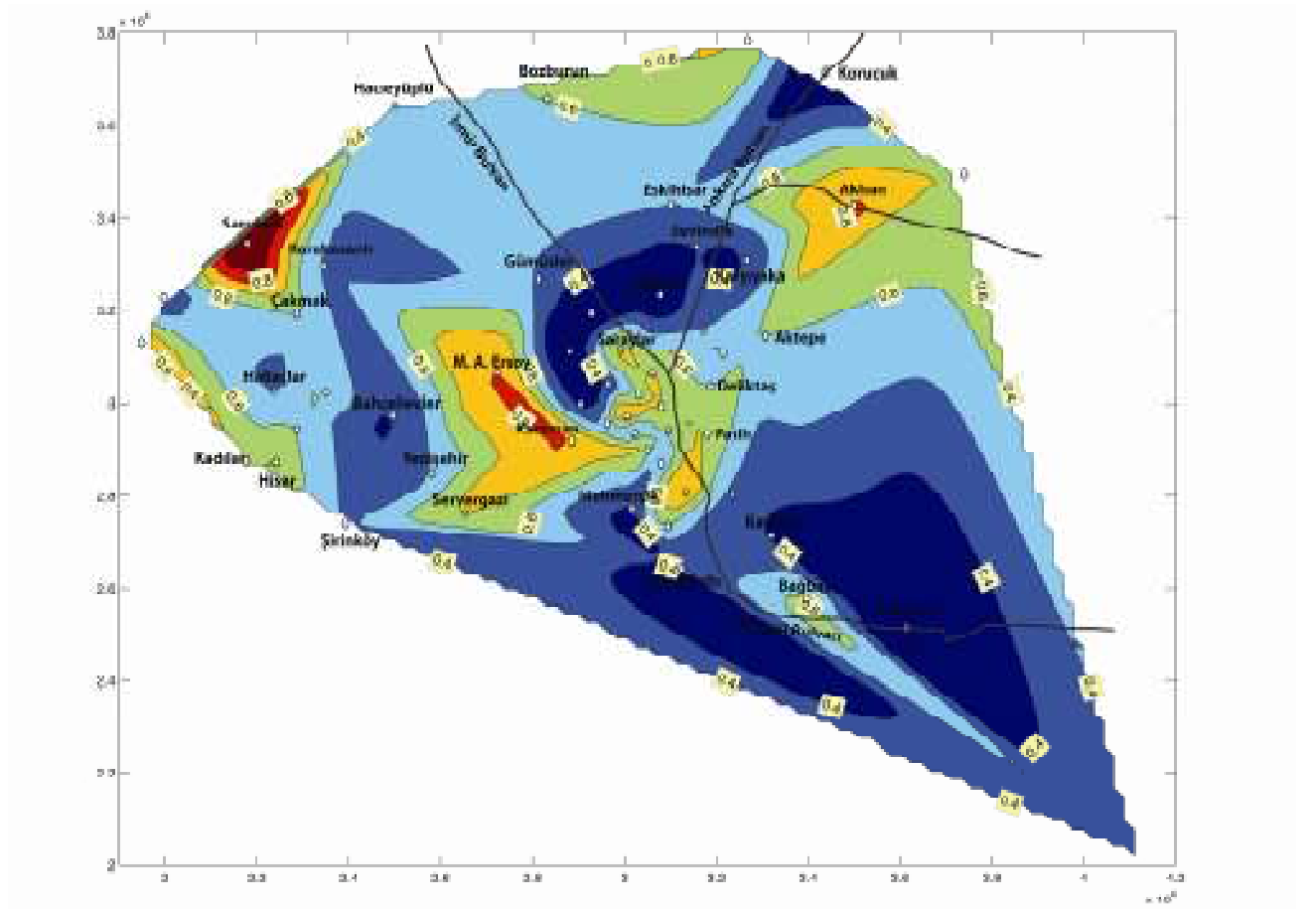
7.7 Ortalama İletkenlik



Şekil 7.7 : Ortalama iletkenlik

Şekil 7.7 ortalama iletkenliğin 400 ile 800 değerler arasında olduğu görülmektedir. Ortalama, minimum ve maksimum paralellik göstermiş olup Akhan, Korucuk, Goncalı ve Güzelköy mahallelerin iletkenliğinin Göveçlik, Saruhan, Kadılar, Çakmak ve civarı mahallere göre fazla olduğu şehir merkezin bunların ortasında değerlerde olduğu anlaşılmıştır.

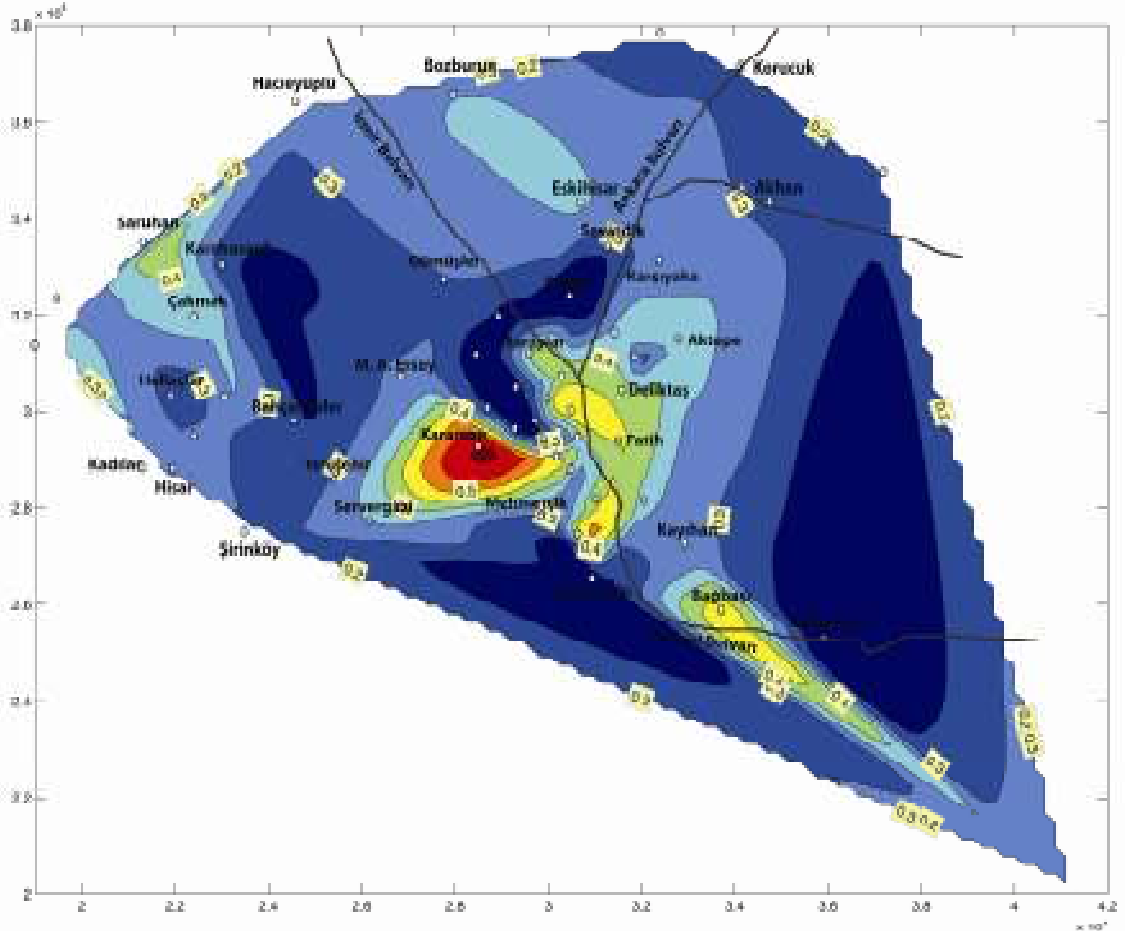
7.9 Maksimum Klor



Şekil 7.9 : Maksimum klor

Şekil 7.9 maksimum klor değerleri belirtilmiştir. Gökpınar, Kayıhan, Cumhuriyet, İlbade, Gümüşçay, Sümer, Sevindik, Bahçelievler, Mehmetçik ve Akkonak mahallelerinin klor değerlerinin numune alınan haftalar boyunca 0,5 mg/l geçmediği ; Diğer mahallelerde bu değer bazen bazı haftalarda aşıldığı görülmüştür. Saruhan, Göveçlik ve M. Akif Ersoy mahallelerinin klor değerinin 1 yakın olduğu tespit edilmiştir.

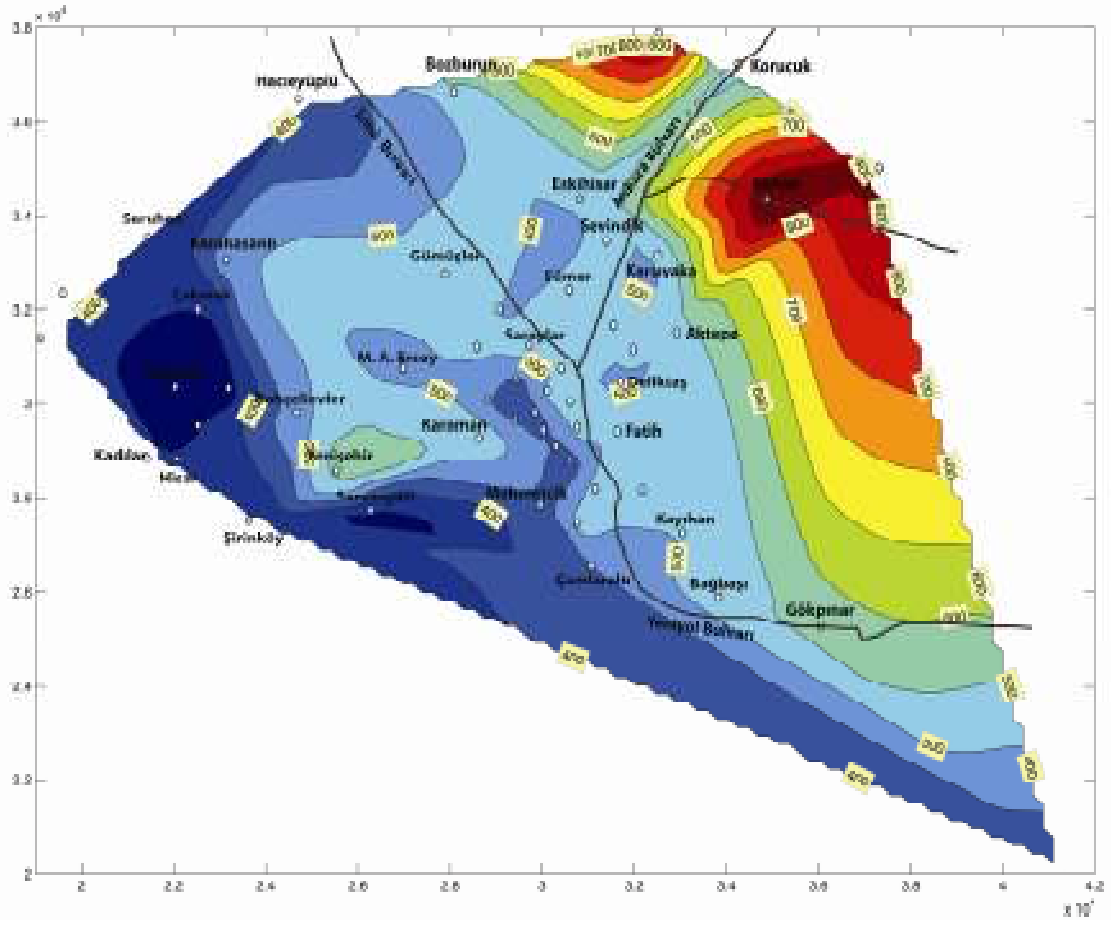
7.10 Ortalama Klor



Şekil 7.10 : Ortalama klor

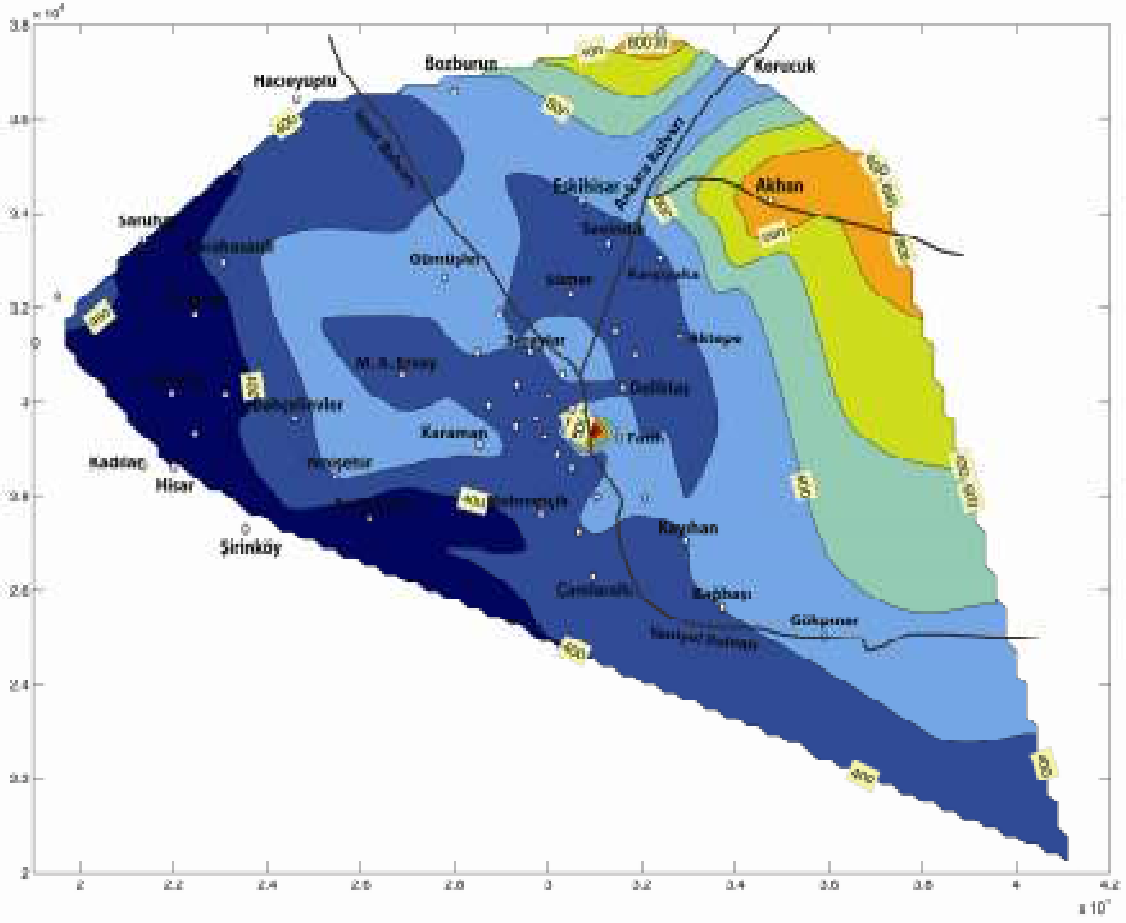
Şekil 7.10 ortalama klor değerleri belirtilmiştir. Ortalama Klor değerinin tüm mahalleler için 0.5 ve altında olduğu yalnızca Karaman mahallesinin 0.5 mg/l değerinin üstünde olduğu anlaşılmıştır.

7.11 Nisan Ayı İletkenlik



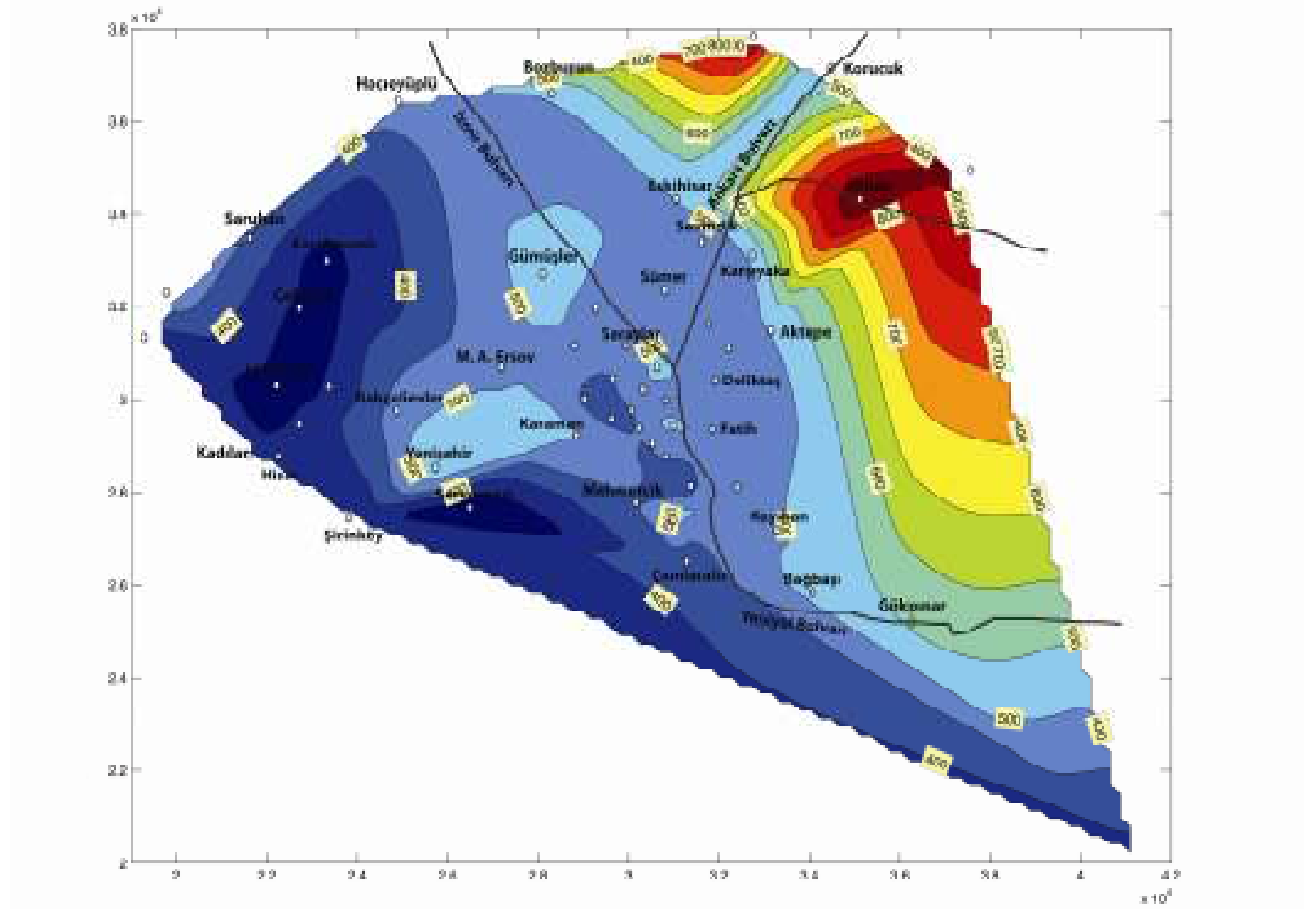
Şekil 7.11 : Nisan ayı iletkenlik

7.14 Mayıs Ayı İletkenlik



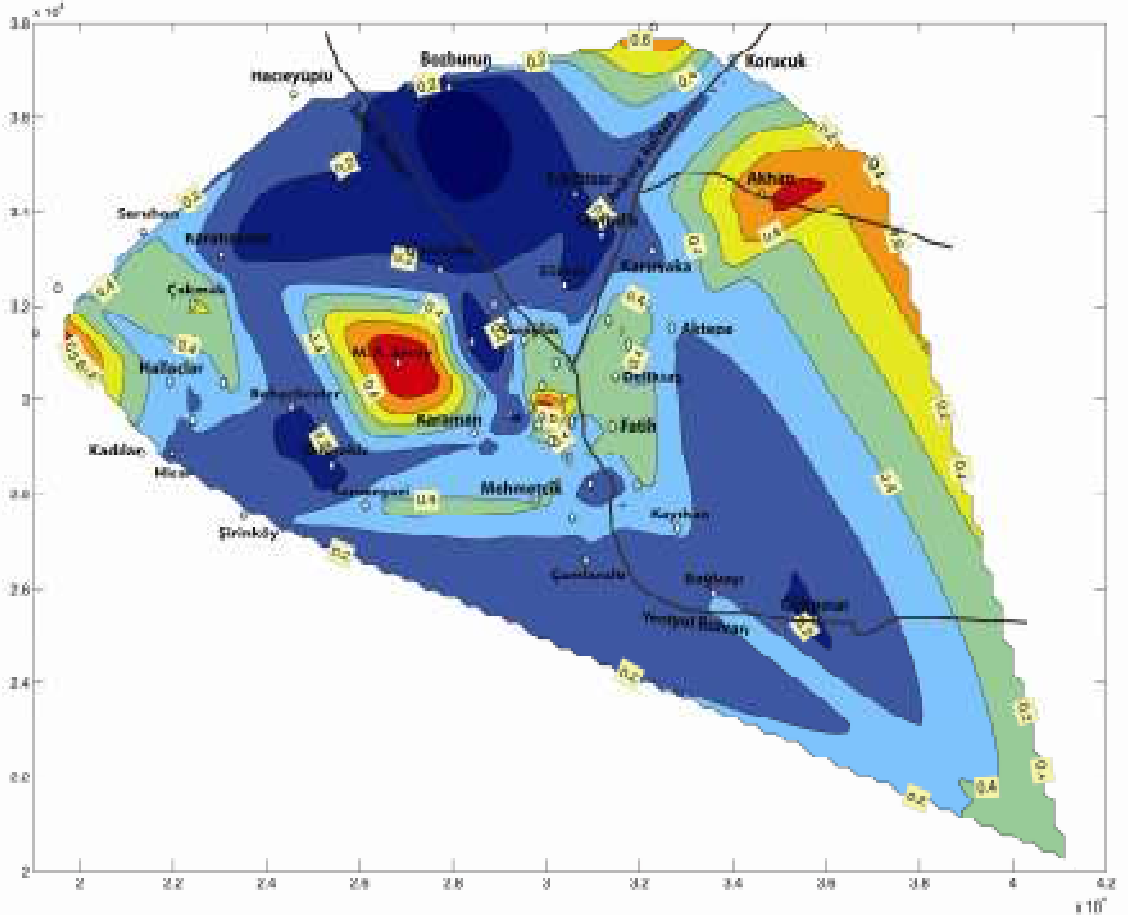
Şekil 7.14 : Mayıs Ayı İletkenlik

7.17 Haziran Ayı İletkenlik



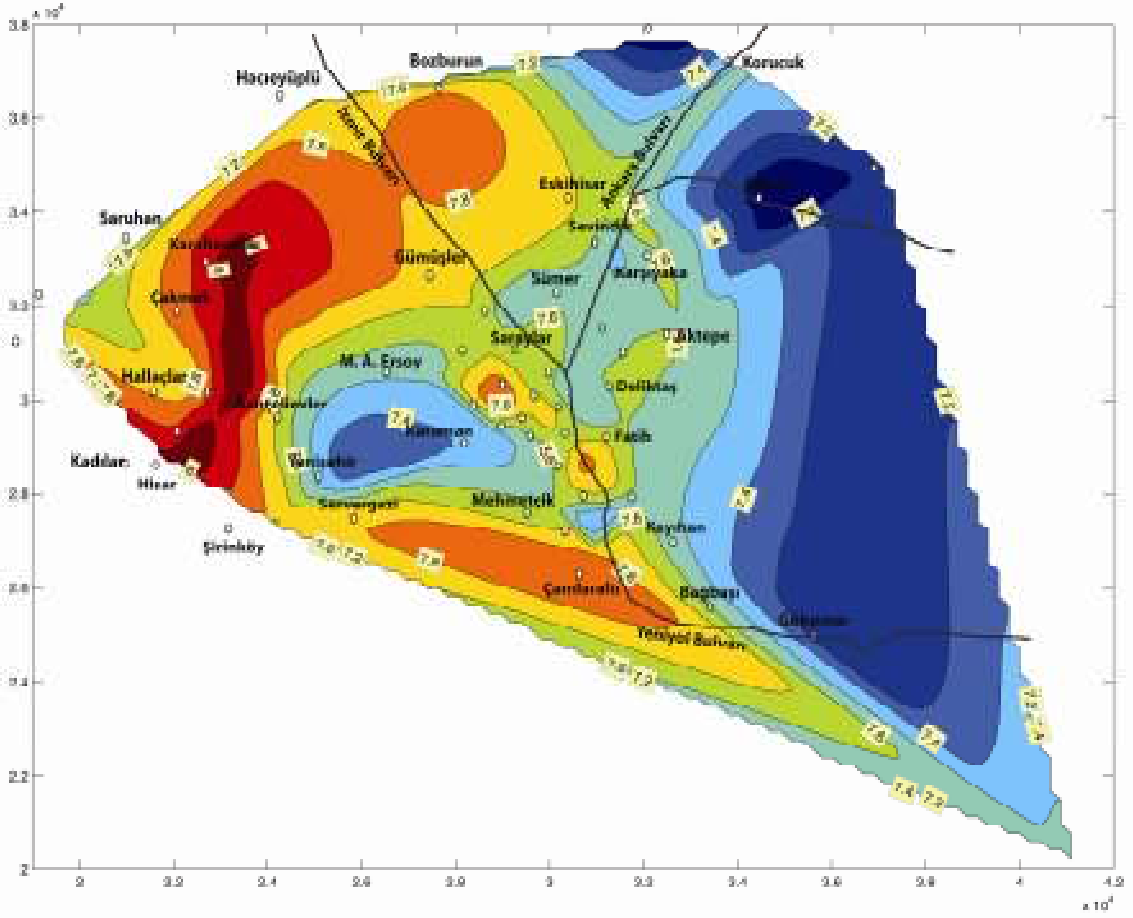
Şekil 7.17 : Haziran ayı iletkenlik

7.18 Haziran Ayı Klor



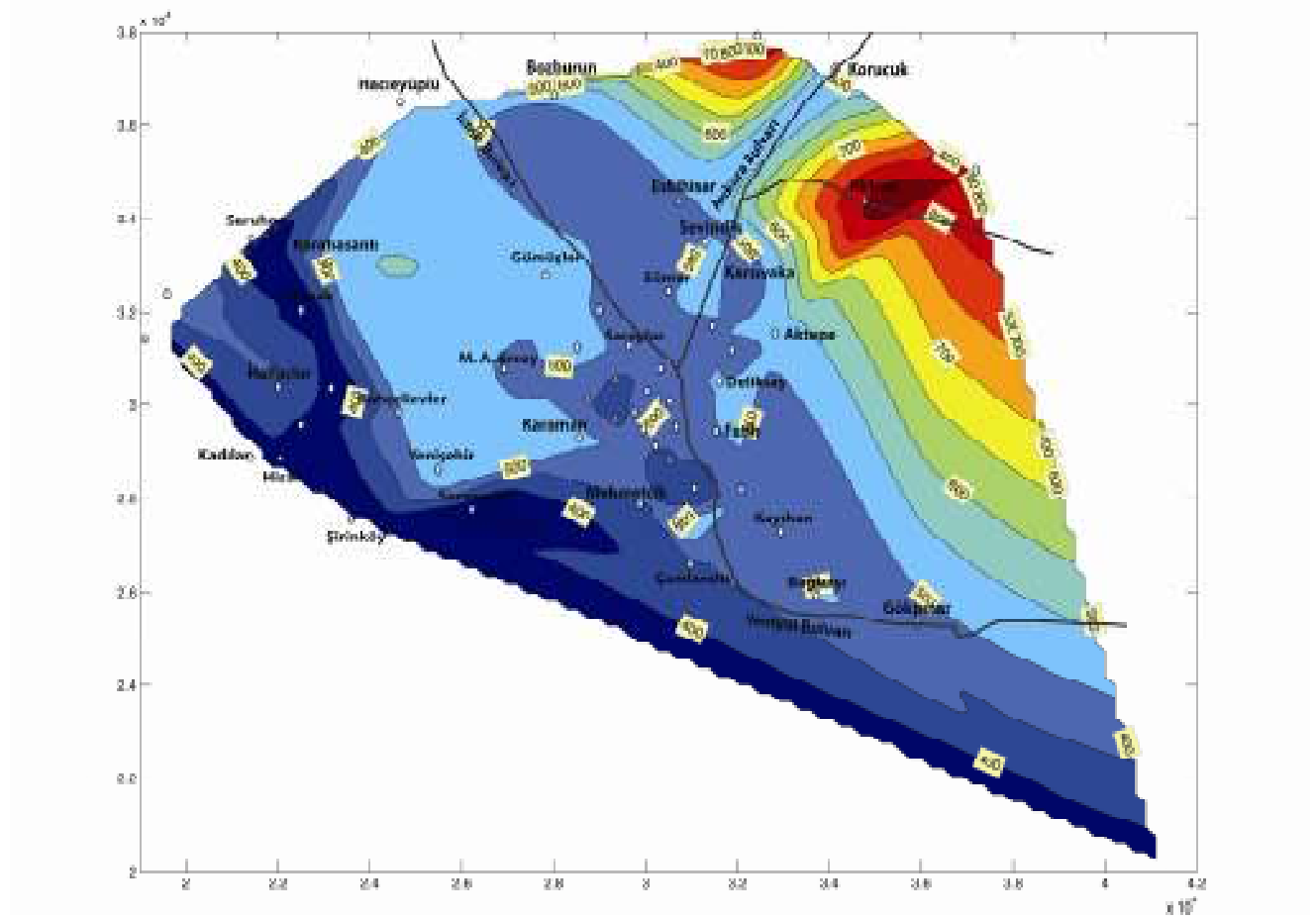
Şekil 7.18 : Haziran ayı klor

7.19 Haziran Ayı pH



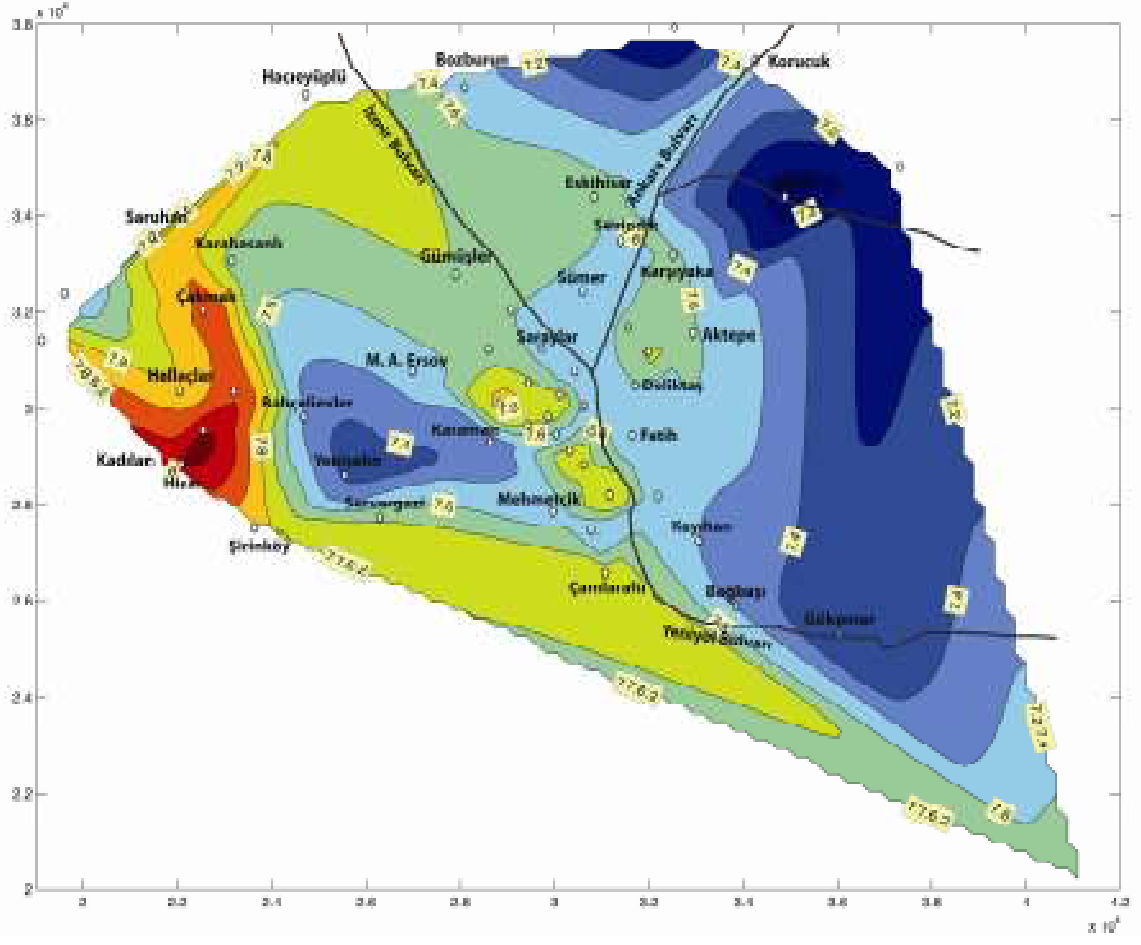
Şekil 7.19 : Haziran ayı pH

7.20 Temmuz Ayı İletkenlik



Şekil 7.20 : Temmuz Ayı İletkenlik

7.22 Temmuz Ayı pH



Şekil 7.22 : Temmuz Ayı pH

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre pH değerlerini incelediğimiz zaman ortalama 7,65 ile bazik özellik göstermektedir. Minimum, maksimum ve ortalama değerleri birbirlerine paralellik göstermektedir. Genel olarak üst kotta bulunan Hisar, Kadılar, Göveçlik ve civar mahallelerin pH değerleri daha alt kotta bulunan mahallelerden yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca pH değeri suların kimyasal özelliğini belirleyen bir parametre olduğu için kirlilik açısından önemlidir.

İletkenlik değerleri ortalama 482.07 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$ dir. Minimum, maksimum ve ortalama değerler için üst kotlarda daha düşük, alt kotlarda daha yüksek, merkezde ise bunların arasında değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

Serbest klorun ortalama değeri 0.33 mg/l dir. Minimum değer olarak bazı mahallelerde 0 değeri gözlemlenmiştir bu nedenle bu mahallelerde kirliliğin giderilmesi yeterli olarak sağlanmadığı ve maksimum değerlerinde bazı mahallelerde 0.5 mg/l'nin çok üstüne çıktığı ve yönetmeliğe uygun olmadığı anlaşılmıştır.

Sonuç olarak Denizi ili merkez içme suyu şebekesinde analiz yapılan parametrelerin ortalama değerlerinin İnsan Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte belirtildiği üzere $9,5 \geq \text{pH} \geq 6,5$, iletkenlik 2500 20 °C'de $\mu\text{S} / \text{cm}$ ve klor 0,5 mg/l açısından uygun olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çalışma sonuçları dikkate alındığında Denizli'nin içme sularındaki bu değerlerin istenilen sonuçlarda olmasını sağlamak için izole bölgeler oluşturularak SCADA sisteminin kurulması ve ani değişimlere ve istenmeyen sonuçlara anında müdahale edilmesi gerekmektedir. Ayrıca şehir merkezinin su kalitesi parametrelerinin yönetmelik açısından daha uygun değerlere sahip olduğu dikkate alındığında alt yapısı yenilenmeyen mahallelerin yenileme çalışmasına gidilmesi gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Acehan, G., 2007. İçme Sularının Mikrobiyolojik Kirlenme Potansiyelinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Akhan, M., 2007. Bir Kaynak Suyu Tesisindeki Mikrobyal Kontaminasyon Kaynaklarının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Alemdar, S., Kahraman, T., Ağaoğlu, S., Alışarlı, M., 2009. Bitlis merkez ve ilçelerindeki (Adilcevaz, Ahlât, Güroymak, Hizan ve Tatvan) içme sularının bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal Özellikleri *Ekoloji* 19, 73, 29-38.

Ashbolt, N.J., 2004. Microbial contamination of drinking water and disease outcomes in developing regions. *Toxicology* 198, 229-238.

AWWA, 1998. Water Treatment Plant Design 3rd Ed. Me Grow-Hill New York. pp. 38-40.

AWWA, 1999. Water Quality and Treatment, A, Handbook of Community Water Supplies 5th. Ed., American Water Work Association, me Grow – Hill, New York, pp.18-19.

Baltacı, F., 1998. Su Kalite Standartları , Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Seminer Notları, Ankara.

Baribeau, H., Hacker, P.A., Deleon, R., Coffey, B.M., Stewart, M.H., 1996. Changes in Bacterial Characteristics during Biofiltration and in Sumulated Distribution Systems, Proceedings, 1996, pp. 62-64.

Baumann, E.R., 1978. Precoat Filtration in R.L. Sonks (ed.) Water Treatment Plant Design for the Practicing Engineer, pp. 74-75.

Cox. Charles, R., 1971. Suların Tasfiyesi Teknikleri ve Kontrolü (Çeviren C. Alagöl),

Çep, Ç., 2002. *Türkiye Yerel Yönetimler Su Sorunları Kongresi*, Su Havzalarının Korunması, s. 3-13.

Dayıoğlu, H., Özyurt, M.S., Bingöl, N., Yıldız, C., 2004. Kütahya İli İçme Sularının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Bakteriyolojik Özellikleri *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* Sayı:7 S.71-90.

Demirer, A., 1995. Su Hijyeni. Teksir, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Ankara.

Dinçer, S., Matyar, F. ve Sönmez, N., 2001. Seyhan nehrinin fekal kirlilik düzeyi ve fekal koliformların antibiyotik hassasiyetleri. *12. Biyoteknoloji Kongresi*, Ayvalık.

Dündar, C., Hamzaçebi, H., Pekşen, Y., 1997. Samsun İli İçme Sularının Fiziksel ve Kimyasal Değerlendirilmesi *O.M.Ü. Tıp Dergisi* 14(2): 80-87.

EPA, 1986. Quality Criteria for Water,440/5-86/001.

Gibbons, N.E., Cowan, S.T., Holt, J.G., Liston, J., Murray, R.G.E., Niven, C.F. ve ark., 1975. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. (8th ed). Baltimore, Md., USA:Waverly Press, Inc.

Gibson, C.J., Statderman, K.L., States, S. and Sykora, J., 1998. Combined Sewer Overflows: a Source of Cryptosporidium and Giardia, *Wat. Sci. and Tech.*, 38 (12): pp.67-72.

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z., 1997. Su Kalitesi, 1. Baskı *Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi* No: 43.

Güler, Ç. ve Çobanoğlu, Z., 1994. Su Kirliliği, 1. Baskı *Çevre Sağlığı Temel KaynaDizisi* No: 12.

Halkman, K.A., 2005. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları (Editör, Halkman). Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. s. 261-281.

Hoeger, S.J., Shaw, G., Hitzfeld, B.C. and Dietrich, D.R., 2004. Occurrence and Elimination of Cyanobacterial Toxins in Two Australian Drinking Water Treatment Plants. *Toxicon* 43, 639-649.

Hooda, P.S., Edward, A.C., Anderson, H.A., Miller, A., 2000. Areview of Water Quality Concerns in livestock Farming Areas. *Sci. Total Environ.* 250 (1-3), 143-167.

Hudson, H.E., 1972. Density Considerations in Sedimantation *JAWWA*, 64,382.

Karpuzcu, M., 2005. *Su Temini ve Çevre Sağlığı*. İTÜ İnş.Fak.Çev Müh.Böl., Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, s. 427

Koçak, Ö., 2007 Erzurum İl Merkezindeki İçme Ve Kullanma Sularının Kimyasal, Fiziksel Ve Mikrobiyolojik Kalitesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kolle, 1979. Resing Treatment Improves High Colour Ground Water and Sewage Works *126(1)* 68-69 (Jun, 1979), pp.18-21.

LAWA (La"nderarbeitsgemeinschaft Wasser, Ed.), 1998. Bewertung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland

echemische Gewa"ssergu"teklassifikation. Berlin: Kulturbuchverlag Berlin GmbH, pp. 51-54.

Lee, J.V., 1991. West AA. Survival and Growth of Legionella Species in The Environment. Society of Applied Bacteriology Symposium Series, , 20:121 s. 129.

Metcalf, ve Eddy, 1991. Wastewater Engineering. pp. 135.

Novotny, V., Olem, H., 1994. Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution. Van Nostrand Reinhold, New York. Novotny, pp. 128.

Nwachuku, N. and Gerba, C.P., .2004. Microbial Risk Assessment:Don't Forget the Children. Current opinion in microbiyoloji 7:206-209.

Orr, P.T., Jones, G.J. and Hamilton, G.R., 2004. Removal of Saxitoxins from Drinking Water by Granular Activated Carbon, Ozone and Hydrogen Peroxide-Implications for Compliance with the Australian Drinking Water Guidelines. Water Research 38, 4455-4461.

Özaslan, A., 2009. Adana İçme Suyunda Fekal Koliform Düzeyinin Belirlenmesi Ve Antibiyotik Dirençlilik Frekansı, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Öztürk, M., 2003. İstanbul'da dolun sonrasu kaynak sularının mikrobiyolojik incelenmesi. Doktora Tezi. İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü. İstanbul.

Pontius, F.W. (ed)., 1970. Water Quality and Treatment, A Handbook of Community Water Supplies, McGrawv Hill, New York, pp. 35-39.

Resmi Gazete, 2005. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik

Resmi Gazete, 2004. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Resmi Gazete, 1984. İçme Suları TS 266 (Nisan 1986, Son Değişiklik 1996)

Sarcan, A., 2008. Konya İli Hadim İlçesi Kullanım Sularının KalitesininBelirlenmesi Ve Dezenfeksiyon Yönteminin Etkinliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Serter N., 1993. Mikrobiyoloji, ETAM AP.,Web Ofset, Eskişehir s:84.

Tarcher, Alyce, Bezman, 1991. Priniples and Practice of Environmental Medicine, PlenumMedical Book Company, New York and London.

Tebbutt, T.H.Y., 1977. Principles of Water Quality Control, Pergamon Press, GB, s. 200.

The Merck Index, 1983 An Encylopedia of Chemicals, Drugs,and Biologicals, 10. Baskı, Merck and CO. İnc, USA.

Tickner, J.A., Geiser, K., 2004. The Precautionary Principle Stimulus for Solution and Alternative Based Environmental Policy. Environmental Impact Assessment Review 2004, pp. 24.

Tüsiad Yayın No: T /2008-09/469 2008. Türkiye’de Su yönetimi Sorunlar ve Öneriler.

Twort, A.C., 1974. Water Supply. Edward Arnold Ltd., London, pp. 112.

Ubm – Sns Adi Ortaklığı, 2007. Su Şebekesinin İyileştirilmesi, Scada Sisteminin Kurulumu, İhale Dokümanlarının Hazırlanması Ve İnşaat Denetimi İçin Danışmanlık Hizmetleri Sözleşme No. Den-C2 Denizli.

Ugur, M., Nazlı, B., Bostan, K., 1999. Besin Hijyeni. İstanbul. İ.Ü. Veteriner Fakültesi Masaüstü Yayıncılık Ünitesi. s. 61,62,63,65, 82, 311.

Umumi Hıfzıssıha Kanunu, 6 Mayıs 1930 Tarihli Resmi Gazete Sayı:1439 Madde; 238.

Uslu, O. ve Türkman A., 1987. Su Kirliliği ve Kontrolü. *T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Eğitim Dizisi* 1. Ankara.

WHO, 1996. Guidelines for Drinking Water-Second Edition-Volume 2 Health Criteria and Other Supporting Information, pp. 15.

WHO, 2006. Chemical Aspects, Guidelines for Drinking Water Quality, First Addendum to Third Edition Volume 1, 296-460. World Health Organization, Geneva.

Yüceer, A., Keskinan, O., 2004. Kum Filtrelerinde Bakteri Gideriminin Derinlik ve Değişimi *SKKD* Cilt 14 Sayı 3 s. 1-7.

Vizyon 2023, 2002. *Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli - Su Yönetimi Ve Sürdürülebilir Kalkınma Ön Rapor – İSTANBUL.*

www.cevre.org.tr (10.04.2006, 15:00)

<http://sagliklikent.denizli.bel.tr/>

<http://www.denizli.bel.tr/>

http://www.insaatim.com/index.php?pid=forum_detay&topik=607

<http://www.unibielefeld.de>

EKLER

EK A.1 : Denizli İli Su Deposu Kullanım Durumu

Sıra No.	Depo Adı	Hacim (m ³)	Kullanım Durumu
1	Sırapapılar SD – 01	5500	Kullanılıyor
2	Adalet SD – 01	2000	Kullanılıyor
3	Adalet SD – 02	2000	Kullanılıyor
4	Adalet SD - 03	2000	Kullanılıyor
5	Bahçelievler SD - 04	500	Kullanılıyor
6	Bahçelievler SD - 05	100	Kullanılmıyor
7	Bahçelievler SD - 03	800	Kullanılmıyor
8	Bahçelievler SD - 02	3000	Kullanılıyor
9	Bahçelievler SD - 01	100	Kullanılıyor
10	Yenişehir SD - 01	1000	Kullanılıyor
11	Yenişehir SD - 02	800	Kullanılıyor
12	Gerzele SD - 01	100	Kullanılmıyor
13	Gerzele SD - 02	1000	Kullanılıyor
14	Gerzele SD - 03	250	Kullanılıyor
15	Gerzele SD - 04	150	Kullanılıyor

16	Değirmenönü SD-01	5000	Kullanılıyor
17	İncilipınar SD-01	500	Kullanılmıyor
18	Mehmetçik SD-01	5000	Kullanılıyor
19	Mehmetçik SD-02	4500	Kullanılıyor
20	Çamlaraltı SD-01	2000	Kullanılıyor
21	Çamlaraltı SD-02	1250	Kullanılıyor
22	Çamlaraltı SD-03	5000	Kullanılıyor
23	Çamlaraltı SD-04	200	Kullanılmıyor
24	Çamlaraltı SD-05	200	Kullanılıyor
25	Çamlaraltı SD-06	150	Kullanılıyor
26	Kervansaray SD-01	500	Kullanılmıyor
27	Kervansaray SD-02	100	Kullanılmıyor
28	Kervansaray SD-03	1500	Kullanılıyor
29	Kervansaray SD-04	1000	Kullanılıyor
30	Kervansaray SD-05	600	Kullanılıyor
31	Kervansaray SD-06	300	Kullanılıyor
32	Göveçlik SD-01	200	Kullanılıyor
33	Göveçlik SD-02	500	Kullanılıyor
34	Zeytinköy SD-01	5000	Kullanılıyor
35	Zeytinköy SD-02	100	Kullanılmıyor
36	Zeytinköy SD-03	300	Kullanılıyor
37	Şirinköy SD-01	1000	Kullanılıyor
38	Şirinköy SD-02	100	Kullanılıyor

39	Şirinköy SD-03	100	Kullanılıyor
40	Şirinköy SD-04	200	Kullanılıyor
41	Hisar SD-01	2000	Kullanılıyor
42	Hisar SD-02	50	Kullanılmıyor
43	Servergazi SD - 01	1000	Kullanılıyor
44	Servergazi SD - 02	800	Kullanılıyor
45	Servergazi SD - 03	1000	Kullanılıyor
46	Servergazi SD - 04	1000	Kullanılmıyor
47	Barutçular SD-01	200	Kullanılmıyor
48	Kadılar SD-01	50	Kullanılmıyor
49	Kadılar SD-02	50	Kullanılıyor
50	Hallaçlar SD-01	500	Kullanılıyor
51	Saruhan SD-01	100	Kullanılıyor
52	Hacıyülü SD-01	500	Kullanılıyor
53	Hacıyülü SD-02	300	Kullanılıyor
54	Karahasanlı SD-01	400	Kullanılıyor
55	Selçukbey SD-01	100	Kullanılıyor
56	Selçukbey SD-02	100	Kullanılmıyor
57	Çakmak SD - 01	500	Kullanılıyor
58	Çakmak SD - 02	500	Kullanılıyor
59	Çakmak SD - 03	70	Kullanılmıyor
60	Çakmak SD - 04	1000	Kullanılıyor
61	Bereketler SD - 01	500	Kullanılıyor

62	Gültepe SD - 01	50	Kullanılmıyor
63	Gültepe SD - 02	100	Kullanılmıyor
64	Gültepe SD - 03	300	Kullanılıyor
65	Gültepe SD - 04	500	Kullanılıyor
66	Gümüşçay SD - 01	1500	Kullanılıyor
67	Şemikler SD - 01	100	Kullanılmıyor
68	Şemikler SD - 02	1500	Kullanılıyor
69	Şemikler SD - 03	1000	Kullanılıyor
70	Kayalar SD - 01	1500	Kullanılıyor
71	Bozburun SD - 01	700	Kullanılıyor
72	Akçeşme SD-01	100	Kullanılıyor
73	Eskihisar SD - 01	200	Kullanılıyor
74	Eskihisar SD - 02	100	Kullanılıyor
75	Goncalı SD - 01	250	Kullanılmıyor
76	Gökpınar SD - 01	50	Kullanılıyor
77	Tekke SD - 01	100	Kullanılmıyor
78	Tekke SD - 02	1000	Kullanılıyor
79	Tekke SD - 03	100	Kullanılıyor
80	Kayıhan SD - 01	60	Kullanılıyor
81	Kale SD - 01	150	Kullanılıyor
82	Karşıyaka SD - 01	1000	Kullanılıyor
83	Cankurtaran SD-01	100	Kullanılıyor
84	Cankurtaran SD-02	100	Kullanılıyor

85	Cankurtaran SD-03	100	Kullanılıyor
86	Cankurtaran SD-04	200	Kullanılıyor
87	Cankurtaran SD-05	40	Kullanılıyor
88	Cankurtaran SD-06	100	Kullanılıyor

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Yücel FAKİR

Doğum Yeri ve Tarihi: 18.06.1984 - Beyşehir

Adres: Denizli Belediyesi Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü

Lisans Üniversite: Pamukkale Üniversitesi

1984 yılında Konya Beyşehir’de dünyaya geldim. İlköğretimi Van Erciş’te liseyi Denizli’de tamamladım. 2008 yılında Pamukkale Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünden mezun oldum. Aynı sene KPSS sınavı sonucunda Sinop Erfelek Belediyesi’ne atanarak göreve başladım. 2010 Şubat ayında Denizli Belediyesin’e geçiş yaptım. Halen Denizli Belediyesi Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü’nde görev yapmaktayım. Evli ve bir çocuk babasıyım.