

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİ İÇME VE KULLANMA AMAÇLI KUYU
SULARININ BAZI FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE
MAKROOMURGASIZ FAUNASI

Pınar ÖZKAHYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Belgin ELİPEK

Edirne-2010

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EDİRNE İLİ İÇME VE KULLANMA AMAÇLI KUYU SULARININ BAZI
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE MAKROORGANİK FAUNASI**

**Pınar ÖZKAHYA
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Belgin ELİPEK**

EDİRNE - 2010

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

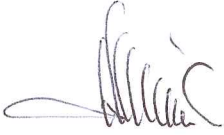
EDİRNE İLİ İÇME VE KULLANMA AMAÇLI KUYU SULARININ BAZI
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE MAKROORGANİK FAUNASI

Pınar ÖZKAHYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez 25.06.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Timur KIRGIZ



Yrd. Doç. Dr. Mesut BOZ



Yrd. Doç. Dr. Belgin ELİPEK
(Danışman)

TEŞEKKÜR:

Tezimin yürütölüp sonuçlandırılmasında, büyük desteğini gördüğüm, danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Belgin ELİPEK' e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Trakya Üniversitesi Hidrobiyoloji anabilim dalının tüm imkanlarından yararlanmamı sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Timur KIRGIZ' a, hem arazi hem de laboratuvar çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Hidrobiyoloji Anabilim dalının tüm elemanlarına, Trakya Üniversitesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezine ve merkez müdürü Sayın Yrd. Doç Dr. Hüseyin GÜHER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, tüm yaşamımda olduğu gibi hayatımın bu evresinde de maddi - manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem Mesude ÖZKAHYA'ya, sevgili babam Salih ÖZKAHYA' ya ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, TÜBAP 2009/23 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

ÖZET

Bu çalışma, Edirne il merkezi, ilçe ve köylerinde bulunan, içme/kullanma amaçlı yararlanılan kuyu sularının bazı fizikokimyasal özellikleri ile içerdikleri makroomurgasız faunasını araştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

Bu amaç doğrultusunda, bölgede saptanan 6'sı artezyen kuyusu, diğerleri yer kuyusu olmak üzere toplam 86 adet kuyuda Nisan 2009 - Mayıs 2010 tarihleri arasında örnekleme yapıldı. Her bir lokaliteye ait bazı fizikokimyasal parametrelerin (hava sıcaklığı, su sıcaklığı, pH, elektrik iletkenliği, çözülmüş oksijen, kalsiyum, magnezyum, toplam sertlik, sülfat, fosfat, nitrit azotu, nitrat azotu, klorür, tuzluluk ve bikarbonat) ölçülmesinin yanı sıra, kuyu derinlikleri ve su seviyeleri (artezyen kuyuları hariç) de belirlendi. Çalışma sonucunda, incelenen kuyuların % 65.11'de saptanan yüksek nitrat ve % 44.1'inin oldukça sert oranları nedeniyle Edirne ilindeki bazı kuyu sularının içme ve sulama amaçlı kullanımlar için uygun olmadığı belirlendi.

Ayrıca Oligochaeta, Hirudinae, Isopoda, Amphipoda, Collembola, Diptera, Gastropoda ve Bivalvia'ya ait oldukları saptanan makroomurgasızlar da çalışma alanındaki kuyulardan ilk kez kaydedildi.

Anahtar kelimeler: Edirne, kuyu suları, makroomurgasız, su kalitesi, yeraltı

SUMMARY

This study was performed to investigate some physicochemical features and macroinvertebrate fauna of the wells which are used for drinking / using in Edirne province.

For this aim, a total of 86 wells (a total of 6 localities of them are known as artesian well) were sampled between a period April 2009 and May 2010. According to the results of physicochemical parameters (air and water temperatures, pH, conductivity, dissolved oxygen, calcium, magnesium, total hardness, sulphate, phosphate, nitrite, nitrate, chloride, salinity and HCO₃), and depth of the wells and level of the water, it was found that the well waters of Edirne province are not suitable to use for drinking or irrigating because of high levels of nitrate in % 65.11 wells and hardness in % 44.1 wells.

Furthermore, macroinvertebrates belonging Oligochaeta, Hirudinae, Isopoda, Amphipoda, Collembola, Diptera, Gastropoda and Bivalvia were firstly reported in the wells of the studied area.

Key words: Edirne, well waters, macroinvertebrates, water quality, subterranean

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLolar DİZİNİ	vi
1.GİRİŞ	1
2.MATERYAL VE METOD.....	4
2.1. Arazi çalışmaları	10
2.2. Laboratuar Çalışmaları	11
3.BULGULAR.....	12
3.1. Edirne il merkezi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	30
3.2. Lalapaşa ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	33
3.3. Süleoğlu ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	35
3.4. Havsa ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	37
3.5. Uzunköprü ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	39
3.6. Meriç ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	43
3.7. İpsala ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	45
3.8. Keşan ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	47
3.9. Enez ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular	50
3.10. Organizmalara ait bulgular	52
3.11. İstatistiksel bulgular	55
4.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	56
5.KAYNAKLAR	68
ÖZGEÇMİŞ	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Edirne il sınırları dahilinde örnekleme yapılan lokaliteler	7
Şekil 2.2. Edirne ilinde son 10 yıl öncesine kadar aktif olan, ancak şu an su içermediği belirlenen kuyuların lokasyonları	9
Şekil 3.1. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının kuyu derinlikleri ve su seviyeleri	21
Şekil 3.2. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait elektriksel iletkenlik değerleri.....	22
Şekil 3.3. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait toplam sertlik değerleri.....	23
Şekil 3.4. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait hava ve su sıcaklığı değerleri	24
Şekil 3.5. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait pH değerleri.....	25
Şekil 3.6. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında makroomurgasız rastlanılan istasyonlar	26
Şekil 3.7. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında pH değerleri dağılımı	28
Şekil 3.8. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında elektriksel iletkenlik değerleri dağılımı	28
Şekil 3.9. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında toplam sertlik değerleri dağılımı	28
Şekil 3.10. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında tuzluluk değerleri dağılımı	28
Şekil 3.11. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında nitrit değerleri dağılımı	29
Şekil 3.12. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında nitrat değerleri dağılımı	29
Şekil 3.13. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında çözünmüş oksijen değerleri dağılımı	29
Şekil 3.14. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında su seviyeleri dağılımı	29

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Örnekleme istasyonları.....	6
Tablo 2.2. Edirne ili'nde son 10 yıl öncesine kadar aktif olan, ancak şu an su içermediği belirlenen kuyular	8
Tablo 3.1. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	14
<i>Tablo 3.1 'in devamı</i>	15
<i>Tablo 3.1 'in devamı</i>	16
<i>Tablo 3.1 'in devamı</i>	17
<i>Tablo 3.1 'in devamı</i>	18
<i>Tablo 3.1 'in devamı</i>	19
<i>Tablo 3.1 'in devamı</i>	20
Tablo 3.1.1. Edirne il merkezi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	30
Tablo 3.1.2. Edirne Merkez ve köylerindeki kuyu sularının (Artezyen kuyuları hariç) bazı fizikokimyasal değerleri	31
Tablo 3.1.3. Edirne Merkez ve köylerindeki bazı artezyen kuyu sularının fizikokimyasal değerleri	32
Tablo 3.2.1. Lalapaşa ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	33
Tablo 3.2.2. Lalapaşa ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	34
Tablo 3.3.1. Süleoğlu ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	36
Tablo 3.3.2. Süleoğlu ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	36
Tablo 3.4.1. Havsa ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	38
Tablo 3.5.1. Uzunköprü ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	39
Tablo 3.5.2. Uzunköprü ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	40

<i>Tablo 3.5.2'nin devamı</i>	41
Tablo 3.6.1. Meriç ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	43
Tablo 3.6.2. Meriç ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	44
Tablo 3.7.1. İpsala ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	46
Tablo 3.7.2 İpsala ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	46
Tablo 3.8.1. Keşan ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	48
Tablo 3.8.2. Keşan ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	48
Tablo 3.9.1. Enez ilçesi ve köylerinde örnekleme lokaliteleri	50
Tablo 3.9.2 Enez ilçesi içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri	51
Tablo 3.10.1. Çalışma alanındaki kuyularda saptanan sucül makroomurgasızlara ait bulgular	53
Tablo 3.11.1. Örnekleme lokalitelerinin ölçülen fizikokimyasal değerler açısından birbirlerine benzerlik oranları	55
Tablo 4.1. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında ölçülen fizikokimyasal değerlerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri	63
<i>Tablo 4.1'in devamı</i>	64

1. GİRİŞ:

Su kaynakları, insanoğlunun yaşam kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Dünya'daki mevcut suların yaklaşık % 97.5'ini tuzlu sular oluştururken, % 2.5'lik kısmını ise tatlı sular oluşturmaktadır. Mevcut tatlı su kaynaklarının ise % 0.3'lük kısmı yüzey suları (bunun %2'sini nehirler, % 11'ini bataklıklar, % 87'sini ise göller oluşturmaktadır) halinde bulunurken, % 31.4'lük kısmı yeraltında ve % 68.3'lük kısmı ise buzullar içerisinde donmuş halde bulunur (Tanyolaç, 2000).

Hidrolojik çevrim sayesinde atmosfer, litosfer ve hidrosfer arasında sürekli bir döngü içerisinde bulunan suyun miktarı, dünyanın oluşumundan bu yana neredeyse hiç değişmemiştir. İnsanoğlu, pek çok ihtiyacı için bu döngüden suyu alır, kullanır ve bazı fizikokimyasal özelliklerini değiştirerek döngüye geri verir. Sular, içerdiği bazı organizmalar ve fizikokimyasal özellikleri sayesinde kendi kendilerini temizleme kapasitesine sahip olmalarına rağmen, taşıyabileceklerinden fazla miktarda kirletici unsura maruz kaldıklarında bu özelliklerini kaybederler.

Uygarlığın gelişmesiyle, insanın suya yaptığı etkiler artmış ve doğal kaynakları etkileyecek boyutlara ulaşmıştır. Özellikle 20. yüzyılın başından itibaren hızla gelişen sanayi, atıkları nedeniyle suları önemli ölçüde kirletmeye başlamıştır. Sanayileşmeyle birlikte kimyasal gübre ve ilaç kullanımındaki artışlar da su kirliliğinin başlıca kaynakları arasında yer almıştır. Böylece ortaya çıkan kirlenmenin, üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda oluştuğu gözlenir.

Yeraltı ve yeryüzü su kaynakları, insanoğlunun varlığından bu yana kirlenme tehditi altındadır. Özellikle son dönemlerde önemi giderek anlaşılan küresel ısınma ve olası etkileri ile birlikte kullanılabilir su kaynaklarının miktarı ve kalitesinin de her geçen gün değiştiği gözlenmektedir. İçme suyu olarak kullanılan yeryüzü ve yeraltı sularının, her gün onbinlerce insanın yaşamını tehdit ettiği, her yıl 200 milyon insanın kirli suya bağlı hastalıklara yakalandığı ve bunların 2.2 milyonunun da hayatlarını kaybettikleri belirlenmekle birlikte bugün, 6 milyarlık dünya nüfusunun yaklaşık % 20'sinin güvenli su kaynaklarından yoksun olduğu

bildirilmektedir(http://www.kirsalcevres.org.tr/_html/tur/calismalarimiz/aras_egit_uyg/turkiyeninyeraltisuyukaynaklarivesupolitikasi_behicongar.doc). Bunun anlamı ise, yararlanılmaz hale gelen su kaynakları nedeniyle su kıtlığının yaşanacağı olacaktır.

Dünyanın % 31.4'lük bir alanını kaplayan yeraltı su kaynakları da büyük bir hızla kirlenmekte olup, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler bu kaynakların kirlenmesinde başta gelmektedir (Kaplan ve diğ., 1999). Dünyada yeraltı sularına ilişkin çalışmalara oldukça sık rastlandığı söylenebilir (McFeters ve diğ., 1974; Highsmith ve diğ., 1977; Pesce ve diğ., 1978; Lagakos ve diğ., 1986; Chen ve diğ., 1988; Fresenius ve diğ., 1988; Benes ve diğ., 1989; Power ve Scheders, 1989; Chen ve Wang, 1990; Sket, 1990; Lawson ve diğ., 1991; Kross ve diğ., 1993; Kurttio ve diğ., 1999; Knobeloch ve diğ., 2000), yurdumuzda bu tarz çalışmalar özellikle son yıllarda giderek daha çok ilgi görmektedir (Kaplan ve diğ., 1999; Katkat, 2000; Çalışır ve diğ., 2002; Hasde ve diğ., 2002; Dursun ve diğ., 2005; Durmaz ve diğ., 2007; İleri ve diğ., 2007). Ancak, bu çalışmaların daha çok Anadolu'daki kuyu sularında gerçekleştirildiği, Trakya bölgesinde bu tarz çalışmaların ise oldukça az sayıda olup, sadece Tekirdağ ili ve çevresindeki kuyu sularının bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapıldığı gözlenmektedir (Katkat, 2000). Trakya Bölgesi'nde bulunan gerek tarım arazilerinde, gerekse yanlış arazi kullanımı sonucunda verimli alanlarda kurulan yerleşim ve sanayi alanlarında gereksinim duyulan suyun önemli bir bölümü yeraltı sularından sağlanmaktadır (Katkat, 2000).

Edirne'de başta Ergene Nehri olmak üzere bazı tatlı su kaynaklarının giderek ötrof su niteliğine dönüşmesi, yeraltı kaynaklarında kirlenme potansiyellerini sürekli olarak gündemde tutmaktadır (Kırgız ve Güher, 1992; Çamur-Elipek, 2004; Özkan ve Çamur-Elipek, 2006; Taş ve diğ., 2008). Ancak ana tehlike, yeraltı suyunun ne oranda kirlendiğinin görsel olarak belirlenememesidir. Yeraltı sularının kirlenme nedeni yerleşim ve sanayi bölgelerindeki sızıntılar, yağışlar ile toprağa işleyen asit ve diğer kirletici unsurlardır (Katkat, 2000). Çünkü sanayi ve yerleşimden kaynaklanan gaz emisyonlarının atmosferde oksidasyon geçirmeleri sonucunda bir miktar kirlilik unsuru kirletici madde yağış suları ile yeniden toprağa düşmekte daha

sonra da yıkanma süreçleri ile taban suyuna karışmaktadır (Katkat, 2000). Taban sularına ve oradan da kuyu sularına ulaşan kirleticiler, suyun kalitesini bozmakta, içme ve kullanma suyu amaçlı yararlanılma potansiyellerini düşürmektedir. Edirne’de özellikle son yıllarda sanayi ve yerleşime yönelik ortaya çıkan hızlı gelişim, söz konusu alanlardaki taban sularının kontrolünü önemli kılmaktadır.

İnsanoğlunun faaliyetleri sonucunda yeryüzü su kaynaklarında gözle görülebilen değişimlerin algılanması daha kolay olurken, alınması gereken önlemler de daha önceden planlanabilmektedir. Ancak, sözü edilen bu uygulamanın, yeraltı suları olarak adlandırılan görünmeyen su kaynaklarında gerçekleştirilmesi oldukça zordur. Çünkü yeraltı su kaynağında söz konusu olabilecek gözle görülebilen bir değişimin fark edilebilmesi, yeraltı suyu yeryüzüne çıkana dek mümkün değildir. Yeraltı sularının drenaj yoluyla yeryüzüne çıkarıldığı kuyular, yeraltındaki su kaynağı hakkında bize bilgi verebilecek en ilkin habitatlar olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, yerküre tarafından emilerek çeşitli katmanlardan geçip yeraltı su kaynağına ulaşan sular, katmanlardan geçtikleri sırada her ne kadar temizleniyor olsalar da, söz konusu katmanlar tarafından emilemeyen bazı toksik maddeleri de bünyelerinde biriktiriyor olabilirler. Bu nedenle, Edirne’de bulunan ve içme/kullanma suyu olarak halen yararlanılmakta olan kuyu suları çalışmamız için uygun habitatlar olarak belirlenmiştir. Bu kaynaklardan elde edilecek fizikokimyasal değerler, bölgedeki yeraltı sularında potansiyel bir kirlenmenin söz konusu olup olmadığının belirlenmesinde ve daha sonra yeryüzüne çıkacak olan bu suların ileride nasıl bir tehlike oluşturacağını belirlenmesinde etkili olacaktır.

Sonuç olarak, Edirne ili’nin kuyu sularının fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik, şimdiye kadar yapılmış herhangi bir bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır.

Ayrıca, kuyu sularında yaşayan organizmalarla ilgili olarak yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıda olup, bunların çoğunun kuyu sularının mikrobiyotasına yönelik olduğu gözlenmektedir (McFeters ve diğ., 1974; Highsmith ve diğ., 1977;

Hasde ve diğ., 2002). Kuyularda yaşayan omurgasız canlılarla ilgili olarak, Sket (1990)'in Kıbrıs adasında yapmış olduğu çalışma göze çarpmaktadır.

Bu çalışmada, Edirne il merkezi, ilçe ve köylerinde bulunan, içme/kullanma suyu olarak halen yararlanılmakta olan kuyu sularının bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra, içerdiği makroomurgasız gruplarının araştırılması hedeflenmiştir. Özellikle kuyu ve mağara gibi özel koşullara (karanlık ve izole habitatlar) adapte olarak yeni türleşmelere giden organizma türlerinin bu lokalitelerde var olup olmadığı araştırılarak, Türkiye tür çeşitliliğine katkıda bulunulması da amaçlanmıştır.

Söz konusu çalışmada ayrıca, incelenen kuyuların derinliklerinin ve su seviyelerinin belirlenmesinin yanı sıra, Edirne'de bulunan ve son 10 yıl öncesine kadar aktif olarak kullanılan, ancak şu an su içermediği için kullanılmayan kuyular da saptanmaya çalışılmıştır. Böylece, kuyuların sayısında ve su seviyelerinde görülebilecek herhangi bir azalmanın küresel ısınmanın olumsuz bir etkisi olup olmadığının belirlenmeye çalışılması da ulaşılmak istenen hedefler arasındadır.

2. MATERYAL VE METOD:

Bu araştırma Nisan 2009 - Mayıs 2010 tarihleri arasında Edirne il merkezi ve ilçe merkezleriyle bunlara bağlı köylerde bulunan 6'sı artezyen kuyusu, 80'i yer kuyusu olmak üzere toplam 86 kuyuda gerçekleştirilmiştir.

Yüzeysel akiferlere açılmış olan bu kuyulardan 80 tanesi, yöre halkı tarafından "yer kuyusu" olarak adlandırılan su kaynakları iken, diğer 6 tanesi ise daha önceleri yer

kuyusu olarak açılmış olan, ancak sonradan üzeri kapatılarak bir tulumba vasıtasıyla suyun temin edildiği kaynaklardır.

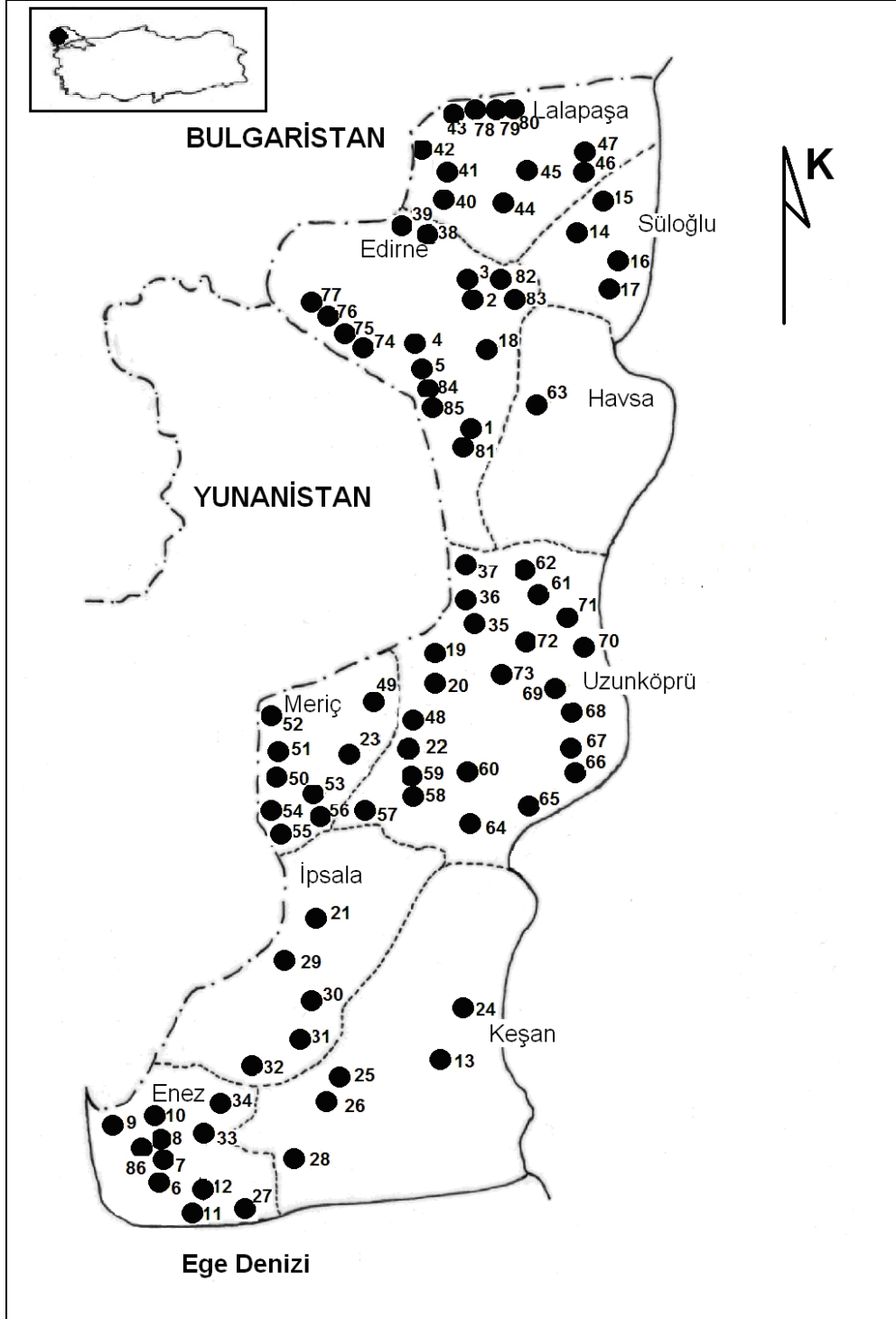
Örnekleme lokalitelerinin, 17'si Edirne merkez ve merkeze bağlı köylerde, 11'i Lalapaşa ilçe ve ilçeye bağlı köylerde, 4'ü Süleoğlu ilçe ve ilçeye bağlı köylerde, 1'i Havsa ilçesine bağlı bir köyde, 23'ü Uzunköprü ilçe ve ilçeye bağlı köylerde, 9'u Meriç ilçe ve ilçeye bağlı köylerde, 5'i Keşan ilçe ve ilçeye bağlı köylerde, 5'i İpsala ilçe ve ilçeye bağlı köylerde ve 11'i Enez ilçe ve ilçeye bağlı köylerde yer almaktadır.

Tüm örnekleme lokalitelerine ait suların bazı fizikokimyasal özelliklerinin (su ve hava sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, kalsiyum, magnezyum, toplam sertlik, sülfat, fosfat, nitrit, nitrat, klorür, tuzluluk, çözünmüş oksijen, bikarbonat) belirlenmesinin yanı sıra, artezyen kuyuları hariç olmak üzere, toplam 80 lokalitenin kuyu derinlikleri ve su seviyeleri ile makroomurgasız faunasını belirlemek amacıyla örnekleme de yapılmıştır. Bu çalışmada yer alan tüm araştırma lokaliteleri, Tablo 2.1 ve Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

Ayrıca, yine Edirne il, ilçe ve köylerinde bulunan, ancak son 10 yıldır aktif olarak kullanılmayan ve içinde su bulundurmayan kuyular da bu çalışmada saptanmıştır. Toplam 21 istasyon olarak belirlenen bu lokaliteler Tablo 2.2 ve Şekil 2.2'de belirtilmiştir.

Tablo 2.1. Örnekleme istasyonları

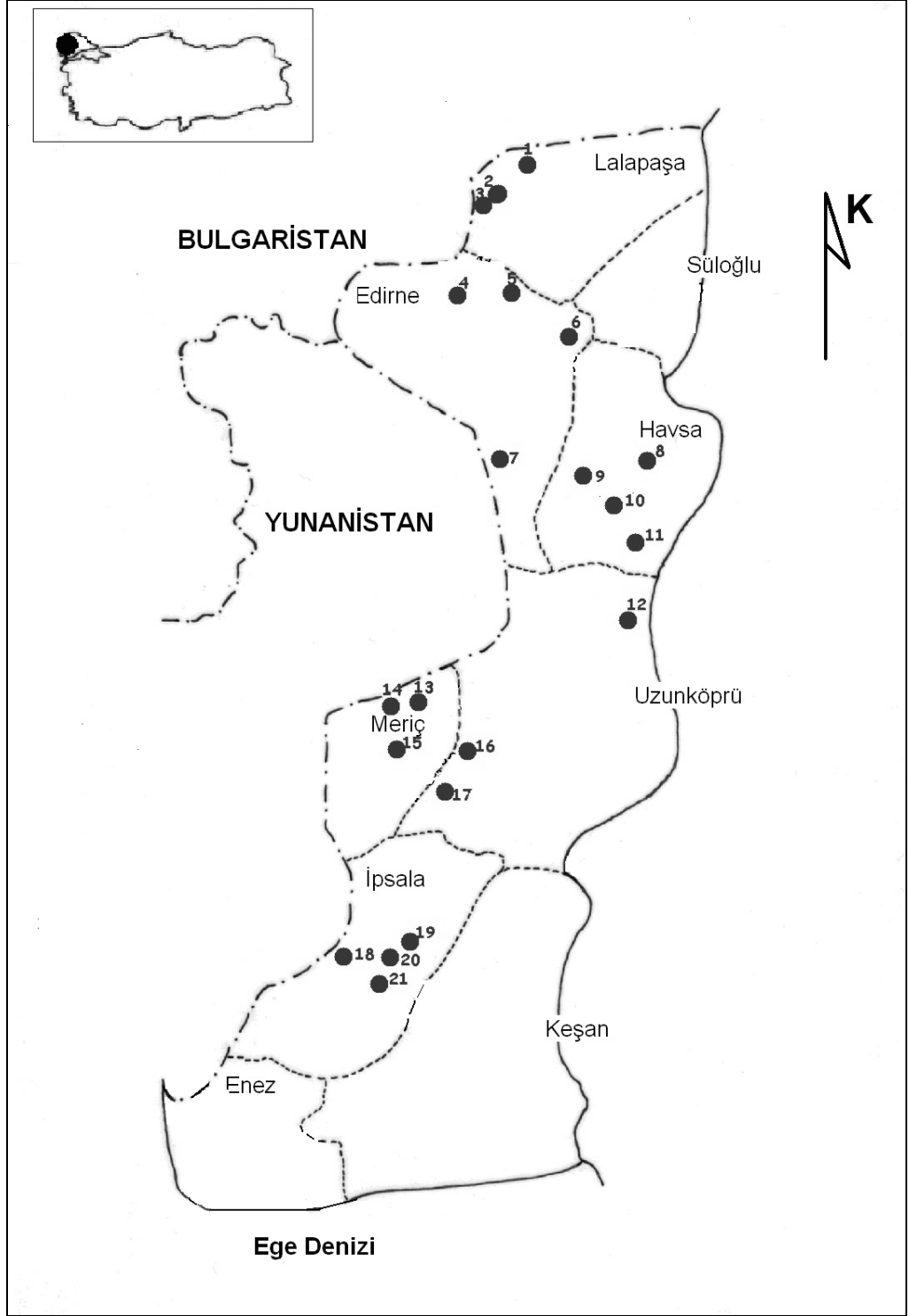
İst. no	Lokalite	İst. no	Lokalite
1	Tayakadın köyü (Edirne)	44	Demirköy (Lalapaşa)
2	Kayapa köyü (Edirne)	45	Doğanköy (Lalapaşa)
3	Kayapa köyü (Edirne)	46	Büyüköğünlü köyü (Lalapaşa)
4	Kaleiçi Mah. (Edirne, Merkez)	47	Büyüköğünlü köyü (Lalapaşa)
5	Kaleiçi Mah. (Edirne, Merkez)	48	Karayayla köyü (Uzunköprü)
6	Çavuşköy (Enez)	49	Yakupbey köyü (Meriç)
7	Çavuşköy (Enez)	50	Umurca köyü (Meriç)
8	Çavuşköy (Enez)	51	Nasuhbey köyü (Meriç)
9	Yeni Mah. (Enez, Merkez)	52	Alibeyköy (Meriç)
10	Yeni Mah. (Enez, Merkez)	53	Subaşı köyü (Meriç)
11	Abdurrahim köyü (Enez)	54	Büyükaltağaç köyü (Meriç)
12	Abdurrahim köyü (Enez)	55	Küçükaltağaç köyü (Meriç)
13	Kılıçköy (Keşan)	56	Yenigörece köyü (Meriç)
14	Geçkinli köyü (Süleoğlu)	57	Balabankoru köyü (Uzunköprü)
15	Geçkinli köyü (Süleoğlu)	58	Kurtbey köyü (Uzunköprü)
16	Küküler köyü (Süleoğlu)	59	Kurtbey köyü (Uzunköprü)
17	Küküler köyü (Süleoğlu)	60	Salarlı köyü (Uzunköprü)
18	Demirhanlı köyü (Edirne)	61	Yeniköy (Uzunköprü)
19	Değirmenci köy (Uzunköprü)	62	Aslıhan köyü (Uzunköprü)
20	Değirmenci köy (Uzunköprü)	63	Oğulpaşa köyü (Havsa)
21	Sarıcaali köyü (İpsala)	64	Maksutlu köyü (Uzunköprü)
22	Çiftlikköy (Uzunköprü)	65	Süleymaniye köyü (Uzunköprü)
23	Paşayenice köyü (Meriç)	66	Karabürçek köyü (Uzunköprü)
24	Sigili köyü (Keşan)	67	Yağmurca köyü (Uzunköprü)
25	Orhaniye köyü (Keşan)	68	Gazimehmet köyü (Uzunköprü)
26	Orhaniye köyü (Keşan)	69	Sipahi köyü (Uzunköprü)
27	Hasköy (Enez)	70	Turnacı köyü (Uzunköprü)
28	Barağı köyü (Keşan)	71	Bıldır köyü (Uzunköprü)
29	Paşaköy (İpsala)	72	Ömerbey köyü (Uzunköprü)
30	Kocahıdır köyü (İpsala)	73	Çöpköy (Uzunköprü)
31	Kocahıdır köyü (İpsala)	74	Karaağaç (Edirne)
32	Yapıldak köyü (İpsala)	75	Karaağaç (Edirne)
33	Şehitler köyü (Enez)	76	Karaağaç (Edirne)
34	Çeribaşı köyü (Enez)	77	Karaağaç (Edirne)
35	Hamitli köyü (Uzunköprü)	78	Hamzabeyli köyü (Lalapaşa)
36	Hamitli köyü (Uzunköprü)	79	Hamzabeyli köyü (Lalapaşa)
37	Çakmak köyü (Uzunköprü)	80	Hamzabeyli köyü (Lalapaşa)
38	Büyükdöllük köyü (Edirne)	81	Tayakadın köyü (Edirne)
39	Muratçalı köyü (Edirne)	82	Kayapa köyü (Edirne)
40	Çömlekakpınar köyü (Lalapaşa)	83	Kayapa köyü (Edirne)
41	Çömlekakpınar köyü (Lalapaşa)	84	Kaleiçi Mah. (Edirne, Merkez)
42	Dombay köyü (Lalapaşa)	85	Kaleiçi Mah. (Edirne, Merkez)
43	Hamzabeyli köyü (Lalapaşa)	86	Çavuşköy (Enez)



Şekil 2.1. Edirne il sınırları dahilinde örnekleme yapılan lokaliteler

Tablo 2.2. Edirne ilinde son 10 yıl öncesine kadar aktif olan, ancak şu an su içermediği belirlenen kuyular

İstasyon no	Lokalite
1	Tuğlalık köyü (Lalapaşa)
2	Çatma köyü (Lalapaşa)
3	Yünlüce köyü (Lalapaşa)
4	Menekşesofular köyü (Edirne)
5	Küçükdöllük köyü (Edirne)
6	Hacıumur köyü (Edirne)
7	Üyüklütatar köyü (Edirne)
8	Kuzucu köy (Havsa)
9	Kulubelik köyü (Havsa)
10	Bakışlar köyü (Havsa)
11	Tahal köyü (Havsa)
12	Kırcasalih köyü (Uzunköprü)
13	Kavaklı köyü (Meriç)
14	Küpdere köyü (Meriç)
15	Olacak köyü (Meriç)
16	Çobanpınar köyü (Uzunköprü)
17	Kavakayazma köyü (Uzunköprü)
18	Ahırköy (İpsala)
19	Sarpdere köyü (İpsala)
20	Esetçe köyü (İpsala)
21	Aliçopehlivan köy (İpsala)



Şekil 2.2. Edirne ilinde son 10 yıla kadar aktif olan, ancak şu an su içermediği belirlenen kuyuların lokasyonları

Araştırma, “arazi çalışmaları” ve “laboratuvar çalışmaları” olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirilmiştir:

Arazi çalışmaları, çalışma alanında belirlenen kuyularda bazı fizikokimyasal ölçümlerin örnekleme sırasında yapılması ve diğer analizler için su örneklerinin alınarak uygun kaplarla ve taşıma koşullarıyla laboratuvara getirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca, sucül makroomurgasız araştırması için örnek alımı, elenmesi, fiksasyonu ve laboratuvara taşınması için uygun hale getirilmesi de arazi çalışmaları arasında yapılmıştır.

Laboratuvar çalışmaları, arazide ölçülemeyen kimyasal analizlerin yapılmasının yanı sıra sucül makroomurgasız örneklerinin teşhis edilerek müze materyali haline getirilmesini kapsamaktadır.

Ayrıca çalışmamızda lokalitelerin ölçülen fizikokimyasal değerler açısından birbirlerine olan benzerlik oranları, Bray-Curtis benzerlik indeksinden yararlanılarak istatistiksel açıdan da değerlendirilmiştir.

2.1. Arazi çalışmaları:

Çalışma istasyonlarında örnekleme sırasında kuyunun derinliği ile içerdiği su seviyesinin derinliği basit bir şerit metre yardımıyla cm cinsinden ölçülmüştür. Ayrıca, havanın sıcaklığı ve kuyunun yüzey suyu sıcaklığı basit bir termometre yardımıyla °C cinsinden değerlendirilirken, suların elektrik iletkenlikleri arazi tipi Lovibond marka Senso Direct Con200 tipi konduktivitimetre ile $\mu\text{S}/\text{cm}$ değerinden, pH'ı ise Lovibond marka Senso Direct pH200 tipi pH metre ile örnekleme sırasında ölçülmüştür. Diğer bazı kimyasal analizleri (Çözünmüş oksijen, klorür, tuzluluk, kalsiyum, magnezyum, toplam sertlik, bikarbonat, nitrit azotu, nitrat azotu, sülfat ve fosfat) ise laboratuvar

gerçekleştirilmiştir. Bunun için kuyulardan Ruttner su alma kabıyla elde edilen su örnekleri 2lt'lik koyu renkli cam şişelere, içerisinde hiç hava boşluğu kalmayacak şekilde doldurulup şişelerin ağızları sıkıca kapatılarak aynı gün Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümü Hidrobiyoloji laboratuvarına getirilmiştir.

Ayrıca örnekleme kuyularındaki sucul makroomurgasızların belirlenmesi amacıyla Ekman çamur alma kabı (15x15 cm) ile ve göz aralığı 400 µm olan basit bir plankton kepçesiyle makroomurgasız örnekleme yapılmıştır. Ekman bageriyle alındıktan sonra plastik kovalara konulan çamur örnekleri, göz aralıkları farklı eleklerle (1.19mm ve 0.595 mm) elendikten sonra içerisinde %70 alkol bulunan 250cc'lik plastik alkol şişelerine konularak fikse edilmiştir. Herbir plastik şişenin içerisine tarih, saat, istasyon ve çamur tipi yazılıp etiketlenerek laboratuara getirilmiştir. Örneklerin alınması, elenmesi, fikse edilmesi ve korunmasında Welch, 1948'in yöntemlerinden yararlanılmıştır.

2.2. Laboratuvar Çalışmaları:

Kuyulardan, Ruttner su alma kabıyla alınan su örnekleri 2lt'lik koyu renkli cam şişelerle laboratuara getirildikten sonra, gecikmeden analizleri yapılmıştır. Bunun için, Çözünmüş oksijen değeri Winkler Metodu kullanılarak klasik titrimetrik yöntemle mg/lt cinsinden belirlenirken magnezyum, kalsiyum, toplam sertlik, klorür, tuzluluk ve bikarbonat değerleri klasik kimyasal titrimetrik yöntemlerle mg/lt cinsinden belirlenmiştir (Egemen ve Sunlu, 1999). Ayrıca, alınan su örneklerindeki sülfat, fosfat, nitrat azotu, nitrit azotu değerlerinin belirlenmesinde klasik kimyasal yöntemlerle hazırlanan numuneler Cecil-CE 5502 marka spektrofotometrede absorbanları okunarak hesaplanmış ve mg/lt cinsinden belirlenmiştir.

Laboratuara getirilen makroomurgasız örnekleri Olympus SZ 51 marka binoküler mikroskop altında incelenerek sedimenden ayıklanarak %70 alkole alınmıştır. Örneklerin teşhislerinde (özellikle Oligochaeta ve Chironomidae için) Olympus CK 2 invert mikroskop altında geçici preparatları hazırlanmıştır. Oligochaeta teşhislerinde Brinkhurst (1971,1978), Brinkhurst ve Jamieson (1971), Brinkhurst ve Wetzel (1984), Kathman ve Brinkhurst (1998), Milligan (1997), Sperber (1948,1950), Timm (1999) ve Wetzel ve diğ., (2000)' den yararlanılırken, larval Chironomidae türlerinin teşhisinde ise Hirvenoja (1973), Şahin (1984, 1987), Özkan ve Kırgız (1995) ve Kırgız (1998)'dan faydalanılmıştır. Ayrıca, kuyu sularının fizikokimyasal özellikler açısından su kalite değerlerinin belirlenmesinde SKKY (2004)' den yararlanılırken, ölçülen fizikokimyasal özellikler açısından kuyuların benzerlikleri Bray–Curtis benzerlik indeksinden yararlanılarak saptanmaya çalışılmıştır (Krebs, 1999).

3. BULGULAR:

Edirne il, ilçe ve köylerinde içme/kullanma amaçlı kuyu sularının fizikokimyasal özelliklerini ve makroomurgasız içeriklerini belirlemek amacıyla, 80 yer kuyusu ve 6 artezyen olmak üzere çalışılan toplam 86 lokaliteden 17'si Edirne merkez, 23'ü Uzunköprü, 5'i Keşan, 1'i Havsa, 5'i İpsala, 11'i Enez, 11'i Lalapaşa, 9'u Meriç, 4'ü Süloğlu ilçesi ve bunlara bağlı köylerde yer almaktadır. Buna göre, aktif olarak kullanılmakta olan ve su içeren kuyu sayısının en fazla Uzunköprü ilçesinin 20 farklı köyünde olduğu görülürken, aktif olarak kullanılan en az kuyu sayısının Havsa ilçesinde olduğu saptanmıştır. Edirne merkezde bulunan yer kuyularına ise, Edirne'nin genellikle kırsal semtlerinde rastlanmaktadır.

Örnekleme yapılan lokalitelere ait bazı fizikokimyasal özellikler ile yer kuyularının derinlikleri ve su seviyeleri; ayrıca, örnekleme lokalitelerinde

makroomurgasız organizmaya rastlanıp rastlanmadığına dair veriler Tablo 3.1’de sunulmuştur. Buna göre,

- pH değerlerinin 6.1 (58. istasyon) ile 8.6 (10. istasyonda) arasında,
- İletkenlik değerlerinin 240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (61. istasyon) ile 3950 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (58. istasyon) arasında,
- Cl^{-1} değerlerinin 10 mg/lt (85. istasyon) ile 723 mg/lt (36. istasyon) arasında,
- Total sertliğin 4.4 FS^0 (21. istasyon) ile 82 FS^0 (11. istasyon) derecesi arasında,
- Ca^{+2} miktarının 8.7 mg/lt (5. istasyon) ile 320.6 mg/lt (24. istasyon) arasında,
- Mg^{+2} miktarının 0.00 mg/lt (36. istasyon) ile 127 mg/lt (24. istasyon) arasında,
- SO_4^{-2} miktarının 0.00 mg/lt (1., 60., 61. ve 81. istasyonlar) ile 8.2 mg/lt (58. istasyon) arasında,
- PO_4^{-3} miktarının 0.00 mg/lt (2., 3., 6., 7., 8., 11., 12., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 26., 28., 29., 33., 34., 35., 37., 84., 85., 86. istasyonlar) ile 1.26 mg/lt (1. istasyon) arasında,
- $\text{NO}_2^{-2}\text{-N}$ miktarının 0.000 mg/lt (2., 3., 5., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 22., 25., 28., 29., 32., 33., 34., 37., 39., 41., 42., 45., 46., 47., 49., 50., 53., 54., 56., 60., 63., 65., 82., 86. istasyonlar) ile 1.175 mg/lt (18. istasyon) arasında,
- $\text{NO}_3^{-2}\text{-N}$ miktarının 0.766 mg/lt (71. istasyon) ile 180.241 mg/lt (33. istasyon) arasında,
- Bikarbonat miktarının 91 mg/lt (61. istasyon) ile 937 mg/lt (25. istasyon) arasında,
- Çözülmüş oksijen miktarının ise 0.5 (69. istasyon) ile 7.4 mg/lt (85. istasyon) arasında,
- Tuzluluk miktarlarının ise ‰ 0.041 (61. istasyon) ile ‰ 1.608 (58. istasyon) arasında değiştiği görülmektedir.

Örnekleme yapılan lokalitelere ait bazı özelliklerin (kuyu derinliği ve su seviyesi, elektriksel iletkenlik, toplam sertlik, hava ve su sıcaklığı ile pH) değişimi, Şekil 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4’ ve Şekil 3.5’te grafik şeklinde de ifade edilmiştir. Artezyen kuyuları haricinde, örnekleme yapılan sadece 28 lokalitede makroomurgasız örneklerine rastlanmıştır (Şekil 3.6).

Tablo 3.1. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının bazı fizikokimyasal değerleri (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S: Toplam sertlik; Ç.O:Çözünmüş oksijen; ARTEZ.: Artezyen)

İstasyon no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hava sıcaklığı (°C)	17	17.5	25	29	29	31	32	30	34	34	18	18	26
Su sıcaklığı (°C)	12.5	14	16	20	19.5	19	18	19	20	19	15	15	16
Kuyu derinliği (cm)	500	850	1260	660	496	550	680	520	360	560	1000	500	2000
Su seviyesi (cm)	310	350	350	300	330	180	250	290	40	180	550	240	400
pH	7.6	7.1	7.9	6.6	6.7	8.3	8.5	8.0	8.4	8.6	7.7	8.5	7.3
Eİ (µS/cm)	1600	1280	1160	1130	1250	1920	3160	2040	2710	1130	3080	1500	2750
Ca ⁺² (mg/lit)	57.7	122.6	124.2	96.9	8.7	9.6	148.2	56.1	48.1	53.7	208.4	137.8	246.1
Mg ⁺² (mg/lit)	16.9	19.8	30.9	21.3	21.3	89.1	26.6	60.5	75.0	19.8	72.6	23.2	123
T.S. (FS ⁰)	21.4	22.4	18.2	15.4	13	39.2	48	39	43	21.6	82	44	10.8
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	0	0.70	0.73	2.50	3.07	0.55	0.09	0.45	4.91	0.90	6.32	5.17	1.02
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	1.269	0	0	0.005	0.809	0	0	0	0.564	0.339	0	0	0.027
NO ₂ -N (mg/lit)	0.007	0	0	0.060	0	0	0.071	0.492	0.263	0.026	0.008	0	0
NO ₃ -N (mg/lit)	6.203	59.416	69.70	13.725	32.529	49.349	152.788	104.664	16.072	27.444	140.287	110.085	123.9
Cl (mg/lit)	14.99	21.99	11.99	16.99	14.99	28.99	72.97	43.98	37.98	11.99	245.92	100.96	331.89
Tuzluluk (‰)	0.209	0.201	0.192	0.142	0.167	0.310	0.460	0.310	0.243	0.134	0.594	0.293	0.812
Ç. O. (mg/lit)	7.0	6.9	7.3	6.1	4.7	1.7	2.0	0.7	0.9	0.7	3.0	2.2	3.8
HCO ₃	-	-	451	549	671	475	488	634	823	494	542	475	420
Makroomurgasız	Var	Yok	Var	Var	Var	Yok	Var	Var	Yok	Yok	Var	Var	Yok

(Tablo 3.1 'in devamı)

İstasyon no	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Hava sıcaklığı (⁰ C)	30	30	30	30	31	28	28	28	28	29	24	24	24
Su sıcaklığı (⁰ C)	19	16	15	17	14	22	22	18	19	22	19	18	20
Kuyu derinliği (cm)	500	800	1500	1200	800	400	700	900	500	970	300	650	300
Su seviyesi (cm)	300	450	500	850	250	100	200	250	150	350	250	300	250
pH	7.2	6.7	6.5	6.8	7.1	7.3	7.1	7.3	7.5	7.7	7.6	7.5	7.7
Eİ (µS/cm)	1010	940	1380	740	1130	1170	1920	1621	620	560	2540	1520	2000
Ca ⁺² (mg/lt)	50.5	30.4	189.9	101.0	56.1	26.4	44.8	69	50.5	102.6	320.6	76.1	96.1
Mg ⁺² (mg/lt)	9.6	31.9	55.6	20.8	22.2	2.4	9.2	31	12.5	13.07	127.8	28.08	33.4
T.S. (FS ⁰)	17.8	20.8	24.4	16.6	23.2	5.6	7.2	4.4	17.8	31	27.2	30.6	37.8
SO ₄ ⁻² (mg/lt)	2.34	1.87	2.93	1.23	2.21	0.52	4.92	6.46	1.11	6.83	5.80	5.07	2.94
PO ₄ ⁻³ (mg/lt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.261	0.055	0.018	0
NO ₂ -N (mg/lt)	0	0	0	0	1.175	0.586	0.477	0.039	0	0.021	0.065	0	0.006
NO ₃ -N (mg/lt)	27.997	28.772	63.399	27.886	47.800	10.407	41.051	81.321	3.880	172.259	160.090	90.503	12.398
Cl (mg/lt)	32.98	34.98	64.97	19.99	42.98	52.98	117.96	22.94	18.99	30.99	233.25	99.96	187.94
Tuzluluk (‰)	0.125	0.108	0.201	0.092	0.125	0.100	0.209	0.243	0.075	0.737	0.460	0.230	0.390
Ç. O. (mg/lt)	4.76	4.76	5.3	3.8	3.8	2.6	2.32	3.8	6.5	1.9	4.9	4.76	4.95
HCO ₃	427	420	475	359	481	518	597	439	256	244	610	937	475
Makroomurgasız	Yok	Yok	Yok	Yok	Var	Var	Var	Var	Yok	Var	Var	Yok	Var

(Tablo 3.1 'in devamı)

İstasyon no	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Hava sıcaklığı (°C)	24	25	25	25	25	25	24	23	22	22	22	18	18
Su sıcaklığı (°C)	18	19	18	19	19	19	17	18	19	18	17	15	17
Kuyu derinliği (cm)	1100	400	550	1500	500	600	500	600	900	2000	2900	1000	250
Su seviyesi (cm)	200	150	200	1250	150	300	150	250	150	300	450	100	150
pH	7.0	7.6	7.6	7.1	7.0	7.0	7.0	7.4	7.1	6.8	6.9	8.3	7.6
Eİ (µS/cm)	3510	1290	2940	2800	2510	3860	3310	1280	2600	1940	870	1020	1500
Ca ⁺² (mg/lit)	122.6	55.3	254.9	162.7	120.2	45.6	72.14	48.09	152.3	88.17	128.2	116.2	28.0
Mg ⁺² (mg/lit)	24.6	36.8	85.22	61.9	36.3	27.6	33.8	48.4	21.7	0	22.27	3.3	63.4
T.S. (FS ⁰)	20.4	29	28.4	15	15	22.8	32	32	29	22	22.8	27.6	33.2
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	4.62	4.01	4.01	4.84	3.95	6.19	5.93	3.20	4.84	5.27	4.55	2.89	2.39
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0.004	0	0	0.077	0.021	0.019	0	0	0	0.007	0	1.038	0.055
NO ₂ -N (mg/lit)	0.420	0	0	0.254	0.154	0	0	0	0.087	0.195	0	0.164	0
NO ₃ -N (mg/lit)	103.005	55.765	146.372	140.840	124.577	174.472	180.241	80.215	157.767	148.252	111.63	66.496	90.393
Cl (mg/lit)	264.91	117.96	364	290	234	512	345	135	416	723	126	69.97	166.94
Tuzluluk (‰)	0.569	0.257	0.670	0.594	0.486	1.005	0.670	0.276	0.863	1.223	0.276	0.351	0.209
Ç. O. (mg/lit)	4.37	3.8	2.6	2.2	2.5	2.5	3.1	2.5	2.1	2.5	3.4	4.18	7.3
HCO ₃	774	445	323	597	542	652	567	420	488	500	585	366	652
Makroomurgasız	Var	Yok	Var	Var	Var	Var	Yok	Yok	Yok	Var	Var	Yok	Yok

(Tablo 3.1 'in devamı)

İstasyon no	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Hava sıcaklığı (°C)	19	19	19	19	18	18	18	18	20	20	20	20	21
Su sıcaklığı (°C)	18	18	18	16	17	16	17	17	17	16	16	17	16
Kuyu derinliği (cm)	200	300	300	1100	200	300	300	200	500	700	1000	700	1200
Su seviyesi (cm)	100	200	160	300	150	200	175	100	220	400	200	200	100
Ph	7.4	7.2	7.1	7.0	6.5	6.8	6.8	6.7	7.2	7.1	6.8	6.8	7.7
Eİ (µS/cm)	960	650	1450	1150	900	2110	810	890	1280	1150	1170	1330	850
Ca ⁺² (mg/lit)	107.4	76.1	163.5	68.1	121.8	86.5	89.7	97.7	40.0	88.1	45.6	48	98.5
Mg ⁺² (mg/lit)	14.04	9.6	23.7	24.2	3.3	33.8	11.1	15.4	57.1	24.2	49.8	38.7	9.2
T.S. (FS ⁰)	21	23	31	27	29	35.6	27	30.8	33.6	32	32	28	28.4
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	2.23	1.47	4.11	3.97	3.92	6.30	2.99	3.23	3.11	3.94	4.07	3.89	3.66
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0.071	0.128	0.213	0.064	0.409	0.276	0.035	0.089	0.060	0.430	0.046	0.694	0.151
NO ₂ -N (mg/lit)	0.030	0	0	0.206	0.058	0	0	0	0.095	0	0	0.2608	0.678
NO ₃ -N (mg/lit)	92.605	58.310	40.277	101.013	90.724	98.469	73.909	95.813	61.407	74.794	93.933	128.560	119.71
Cl (mg/lit)	48.98	16.99	84.97	50.98	46.98	369.88	62.98	86.97	85.97	89.97	219.93	162.94	144.95
Tuzluluk (‰)	0.142	0.092	0.249	0.125	0.125	0.393	0.075	0.1005	0.209	0.469	0.234	0.092	0.184
Ç. O. (mg/lit)	3.80	4.18	5.52	3.80	4.18	4.18	1.71	1.9	3.8	4.76	3.8	3.8	2.09
HCO ₃	335	335	579	475	286	652	317	341	579	366	366	366	152
Makroomurgasız	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok

(Tablo 3.1 'in devamı)

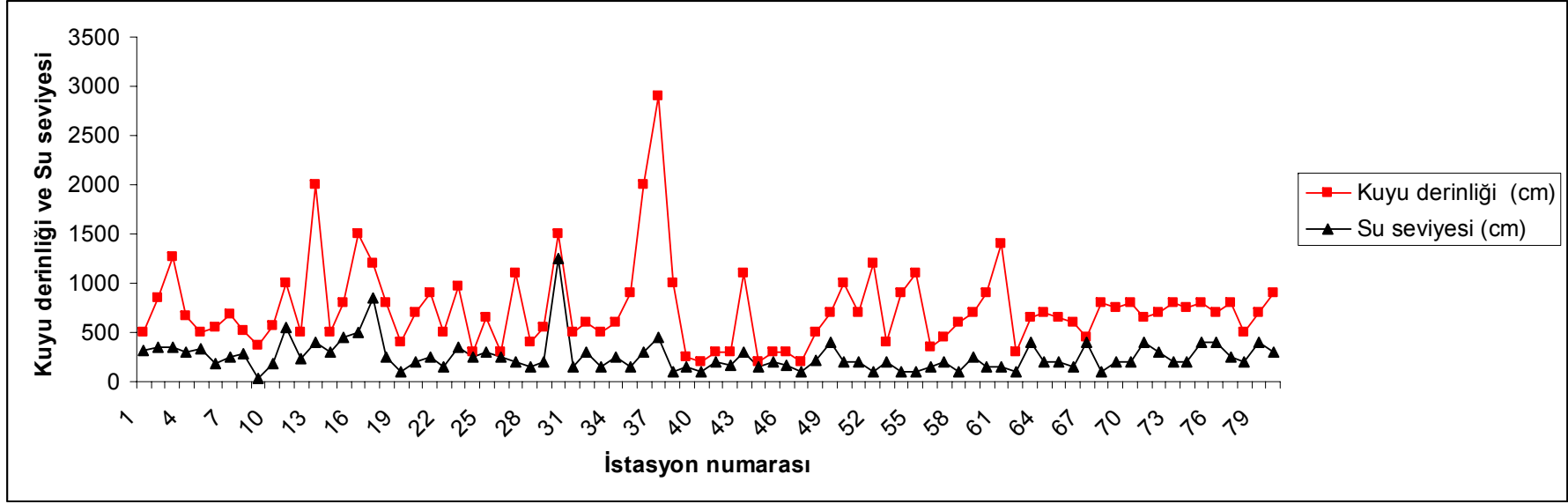
İstasyon no	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Hava sıcaklığı (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	28	28
Su sıcaklığı (°C)	19	18	18	19	19	19	19	18	17	18	17	14	16
Kuyu derinliği (cm)	400	900	1100	350	450	600	700	900	1400	300	650	700	650
Su seviyesi (cm)	200	100	100	150	200	100	250	150	150	100	400	200	200
pH	6.9	6.6	6.2	6.6	6.7	6.1	6.6	6.9	7.3	6.6	7.1	7.2	7.1
Eİ (µS/cm)	2050	2570	3900	2220	2210	3950	3150	1060	240	1070	1270	1240	1240
Ca ⁺² (mg/l)	73.7	60.1	27.2	145.8	49.6	180.3	38.4	100.2	68.1	81.7	41.6	34.4	104.2
Mg ⁺² (mg/l)	36.3	16.9	53.2	22.2	43.5	32.9	40.1	1.4	11.1	25.6	49.8	12.1	12.1
T.S. (FS ⁰)	33.4	22	28.8	27.2	31	31.4	26.2	25.6	12.4	31	31	13.6	13.6
SO ₄ ⁻² (mg/l)	7.17	7.34	7.72	6.16	5.30	8.2	6.43	0	0	0.18	1.96	0.77	1.67
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.004	0.062	0.003	0.448	0.006	0.039	0.019	0.584	0.041	0.613	0.046	0.325	0.015
NO ₂ -N (mg/l)	0	0	0.148	0	1.065	0.053	0.672	0	0.592	0.053	0	0.049	0
NO ₃ -N (mg/l)	66.828	104.221	87.738	172.062	173.034	137.632	167.502	95.260	40.056	34.856	128.560	69.152	156.218
Cl (mg/l)	236.92	225.92	299.9	173.94	444.86	93.97	49.98	104.96	11.27	160.95	181.94	70.97	67.97
Tuzluluk (‰)	0.460	0.527	0.703	0.418	0.460	1.608	0.837	0.249	0.041	0.184	0.175	0.125	0.108
Ç. O. (mg/l)	2.09	2.28	2.09	2.85	1.52	1.90	2.09	3.23	2.66	1.52	1.52	1.71	1.90
HCO ₃	579	567	445	549	457	481	658	170	91	506	396	305	244
Makroomurgasız	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Yok

(Tablo 3.1 'in devamı)

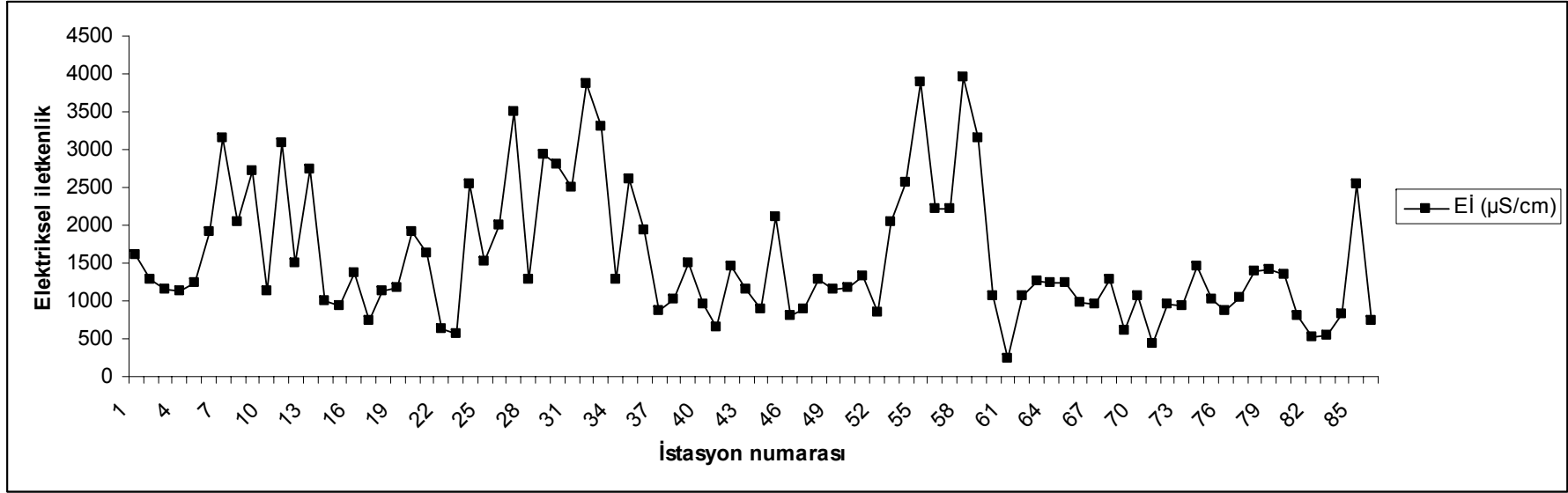
İstasyon no	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
Hava sıcaklığı (°C)	28	27	27	27	27	27	26	26	22	21	21.5	21.5	19
Su sıcaklığı (°C)	14	14	13	12	12	13	12	12	15	14	14	13	11.5
Kuyu derinliği (cm)	600	450	800	750	800	650	700	800	750	800	700	800	500
Su seviyesi (cm)	150	400	100	200	200	400	300	200	200	400	400	250	200
pH	7.1	7.0	7.1	6.9	7.0	6.8	7.5	7.1	7.1	7.2	6.9	7.1	7.3
Eİ (µS/cm)	970	950	1280	600	1060	430	950	930	1450	1020	880	1050	1400
Ca ⁺² (mg/lit)	51.3	24	54.5	47.2	88.9	48	20.8	81.7	125	138.6	131.4	56.9	136.2
Mg ⁺² (mg/lit)	24.2	23.2	34.8	17.9	7.2	9.2	17.9	8.7	33.4	38.7	43	0.48	37.2
T.S. (FS ⁰)	16	22.4	21	14.8	18.4	19.4	8.8	16.6	17.4	18.6	15	14	18.6
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	0.95	0.70	1.18	0.67	0.74	0.45	0.31	1.14	3.59	3.59	2.66	0.52	2.60
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0.003	0.001	0.011	0.989	0.019	0.363	0.424	0.024	0.012	0.075	0.037	0.226	0.420
NO ₂ -N (mg/lit)	0.039	0.052	0.012	0.444	0.345	0.064	0.046	0.045	0.059	0.017	0.052	0.003	0.016
NO ₃ -N (mg/lit)	66.165	89.618	13.283	2.552	75.347	0.766	40.609	95.703	101.788	90.725	78.666	66.718	25.563
Cl (mg/lit)	27.96	27.99	29.99	19.99	29.99	21.99	31.99	89.97	55.98	42.98	35.98	19.99	92.97
Tuzluluk (‰)	0.142	0.075	0.083	0.083	0.067	0.067	0.083	0.125	0.108	0.083	0.083	0.067	0.117
Ç. O. (mg/lit)	1.33	0.95	1.90	0.57	1.14	2.85	1.71	1.52	3.23	2.85	2.85	3.80	2.85
HCO ₃	213	213	292	170	274	152	262	152	323	335	366	213	536
Makroomurgasız	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok

(Tablo 3.1 'in devamı)

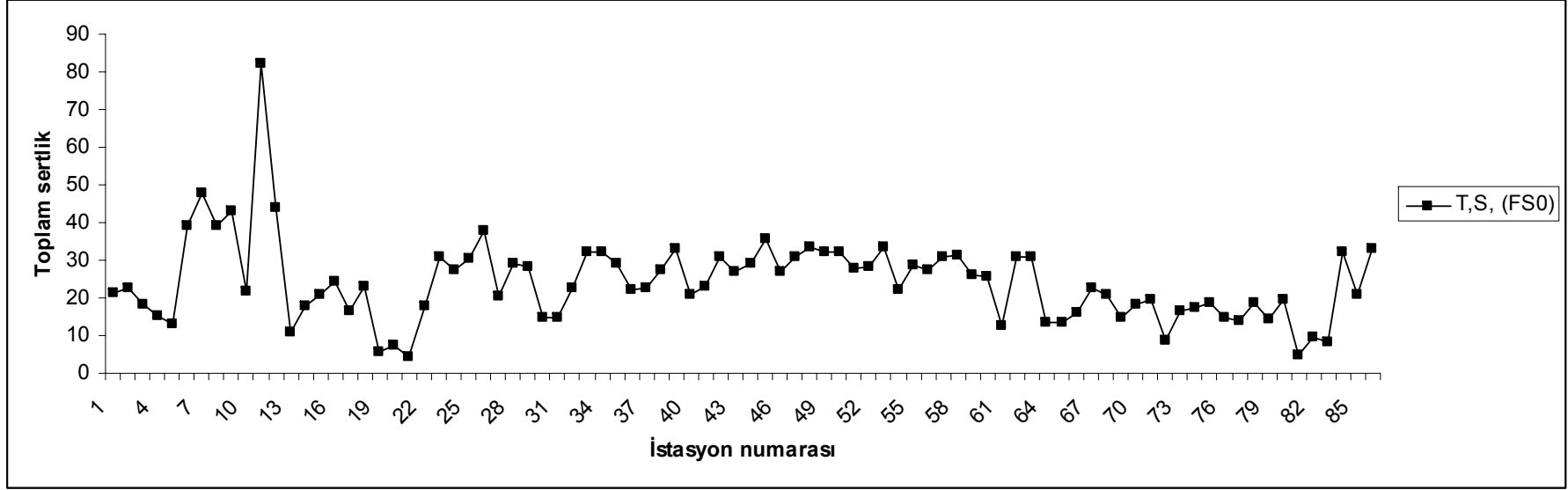
İstasyon no	79	80	81	82	83	84	85	86
Hava sıcaklığı (°C)	18	18	30	33	33	18	30	29
Su sıcaklığı (°C)	13	13	16	16	17	14	16	20
Kuyu derinliği (cm)	700	900	ARTEZ	ARTEZ	ARTEZ	ARTEZ	ARTEZ	ARTEZ
Su seviyesi (cm)	400	300	-	-	-	-	-	-
pH	7.0	7.4	7.8	7.7	7.4	7.4	6.6	6.7
Eİ (µS/cm)	1420	1340	808	530	540	820	2540	740
Ca ⁺² (mg/lit)	112.2	76.1	84.1	36	40.8	64.9	72.1	49.6
Mg ⁺² (mg/lit)	32.9	1.4	39.2	1.4	4.8	38.2	7.2	50.3
T.S. (FS ⁰)	14.4	19.6	4.8	9.6	8.2	32	21	33.2
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	3.12	1.35	0	0.13	0.19	2.72	3.73	2.69
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0.8695	0.1365	0.043	0.068	0.056	0	0	0
NO ₂ -N (mg/lit)	0.054	0.217	0.0052	0	0.040	0.014	0.815	0
NO ₃ -N (mg/lit)	138.185	33.307	77.006	8.305	4.654	8.305	111.634	4.433
Cl (mg/lit)	16.99	14.99	85.9	11.99	19.99	57.98	10	61.98
Tuzluluk (‰)	0.083	0.092	0.142	0.117	0.167	0.209	0.318	1.53
Ç. O. (mg/lit)	3.80	2.85	2.7	1.3	0.7	3.8	7.4	2.85
HCO ₃	244	262	183	231	262	341	817	213
Makroomurgasız	Yok	Yok	-	-	-	-	-	-



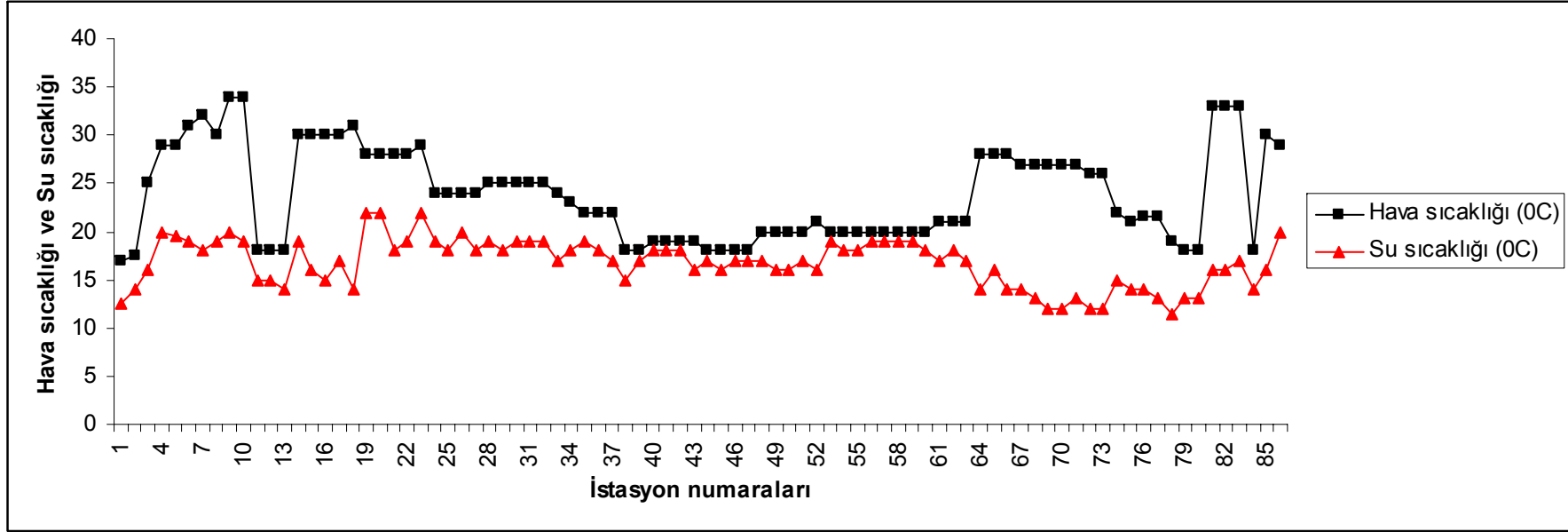
Şekil 3.1. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularının kuyu derinlikleri ve su seviyeleri



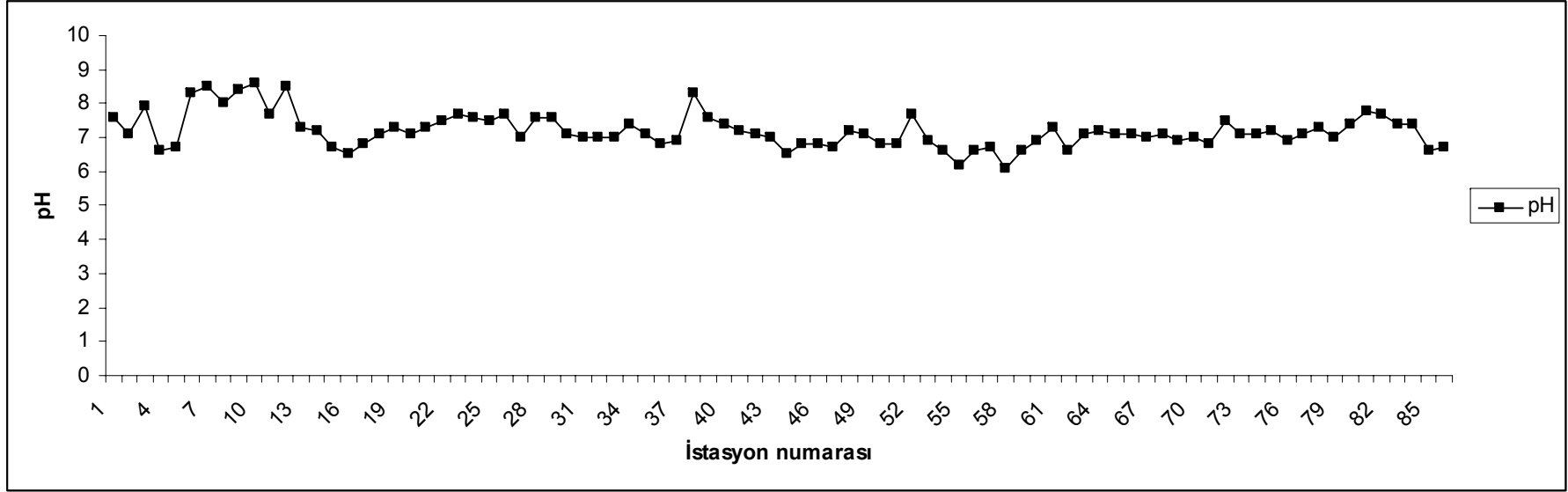
Şekil 3.2. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait elektriksel iletkenlik değerleri



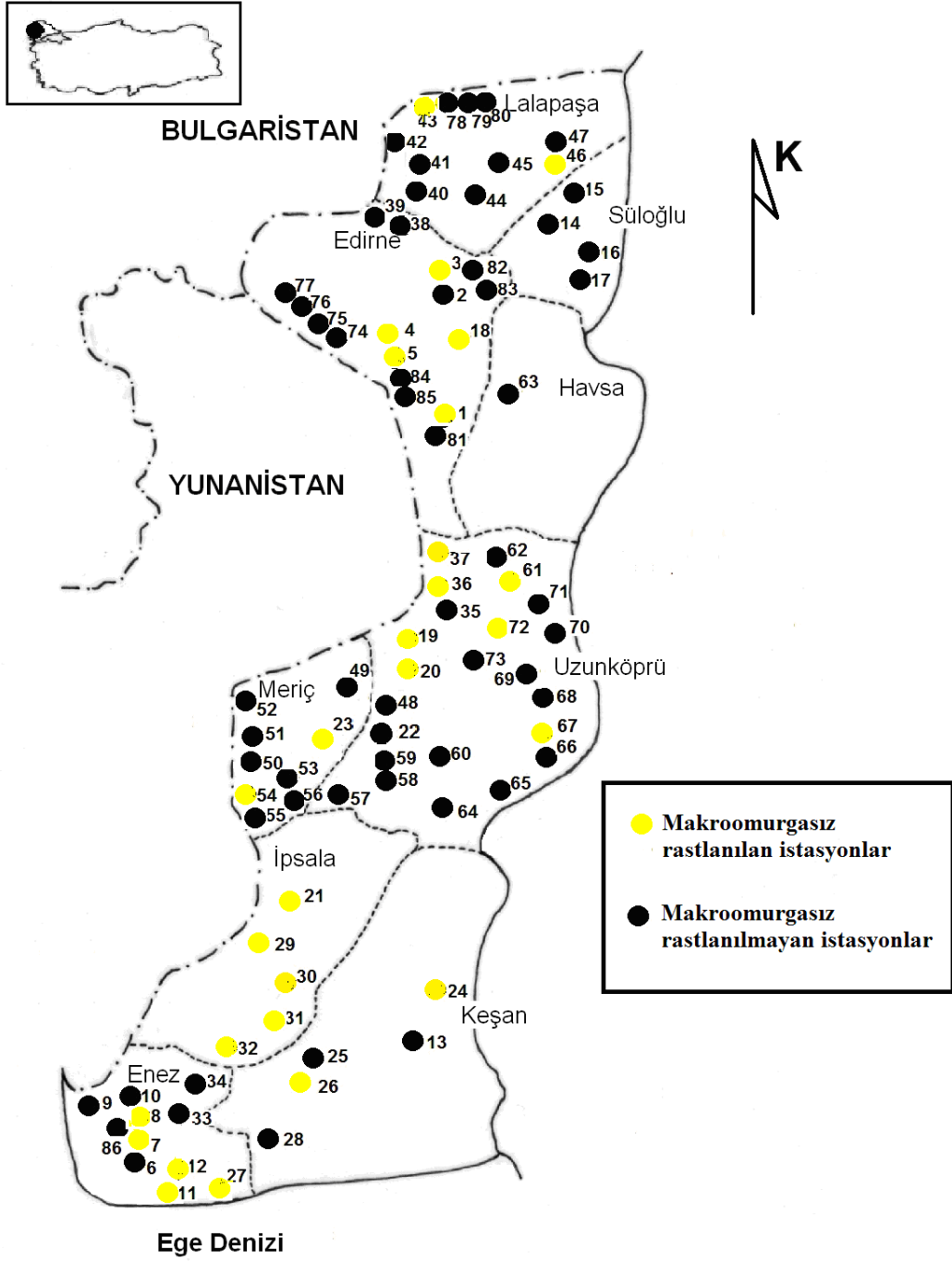
Şekil 3.3. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait toplam sertlik değerleri



Şekil 3.4. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait hava ve su sıcaklığı değerleri



Şekil 3.5. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularına ait pH değerleri



Şekil 3.6. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında makroomurgasız rastlanılan istasyonlar

pH değerlerinin en sık olarak 6.5-8 arasında olduğu da yine Şekil 3.7’de görülmektedir. Bazı küçük istisnalar dışında, pH değerlerinin özellikle deniz seviyesine yakın bölgelerdeki kuyularda bazik karaktere daha yakın olduğu göze çarpar.

Suların elektrik iletkenlik değerlerine bakıldığında ise (Şekil 3.2) özellikle Edirne’nin coğrafik olarak yarı kesiminden sonraki alanlarda (güney kısmında), kuzey bölgelere göre daha yüksek olduğu göze çarpar (Şekil 3.8).

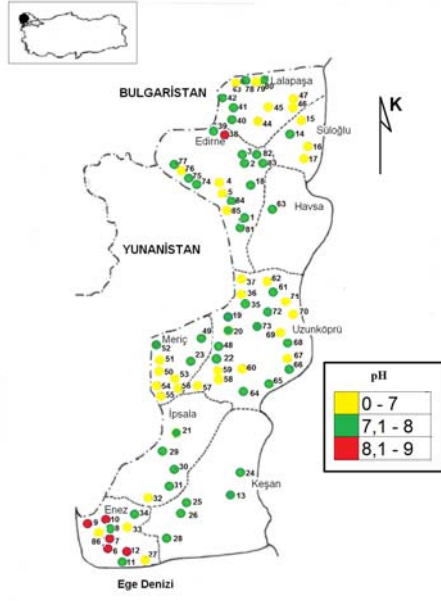
Toplam sertlik değerlerinin genelde bölgede oldukça değişken sertlik aralıklarına sahip olduğu ancak özellikle denize yakın olan güney bölgelerde en yüksek değerlerine ulaştığı görülmektedir (Şekil 3.9).

Tuzluluk oranlarının özellikle 36. ve 58. istasyonlarda yüksek seviyede olduğu görülürken, Edirne merkezine bağlı tüm ilçe ve köylerinde tuzluluğun daha düşük olduğu görülmektedir (Şekil 3.10).

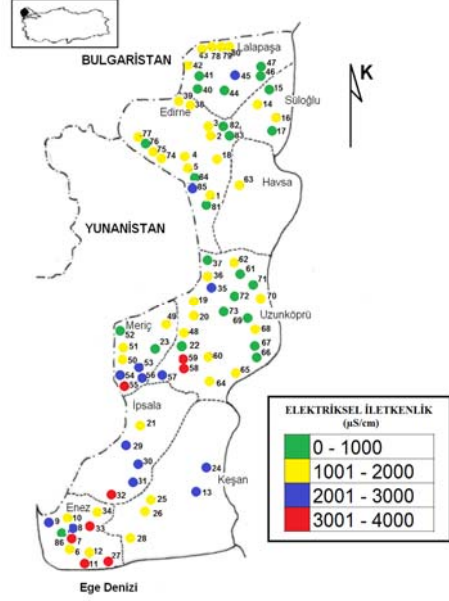
Nitrit miktarına pek çok kuyuda rastlanmazken (Şekil 3.11), kuyuların %88’inin, nitrat açısından ele alındığında, 10 mg/l’t’i aştığı belirlenmiştir (Şekil 3.12).

Çözünmüş oksijen değeri ise özellikle 1.1-3.0 mg/l’t arasında en çok okunmuş değerlerdir (Şekil 3.13).

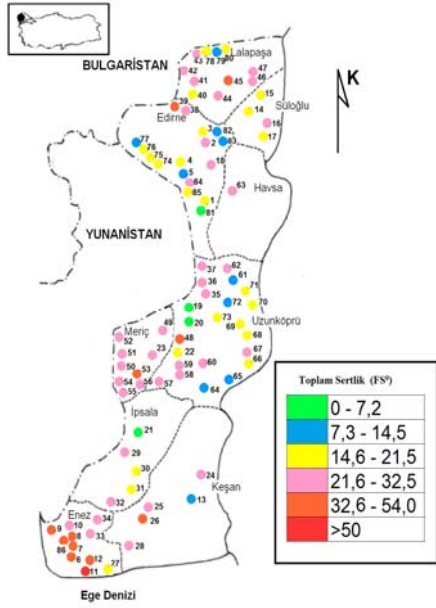
Örnekleme alanında ölçülen su seviyelerinin ise genelde 40 - 400 cm civarında olduğu görülmektedir (Şekil 3.14). Ayrıca, Şekil 3.1’de de görüldüğü üzere, genelde kuyu derinliği ile su seviyeleri arasında paralel olarak artış ve azalışlar olmasına rağmen, bazı lokalitelerde farklı birkaç durum da göze çarpmaktadır. Özellikle 37. istasyonda (Uzunköprü/Çakmak), kuyu derinliği oldukça yüksek ölçülürken (2900cm), bu kuyunun içerdiği su seviyesinin ise, oldukça düşük olduğu gözlenmiştir (450 cm).



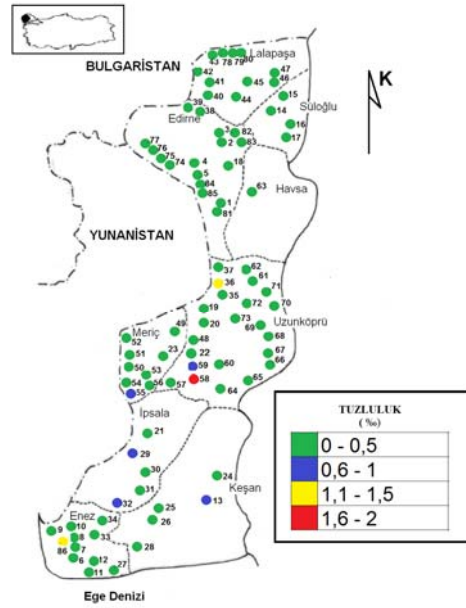
Şekil 3.7. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında pH değerleri dağılımı



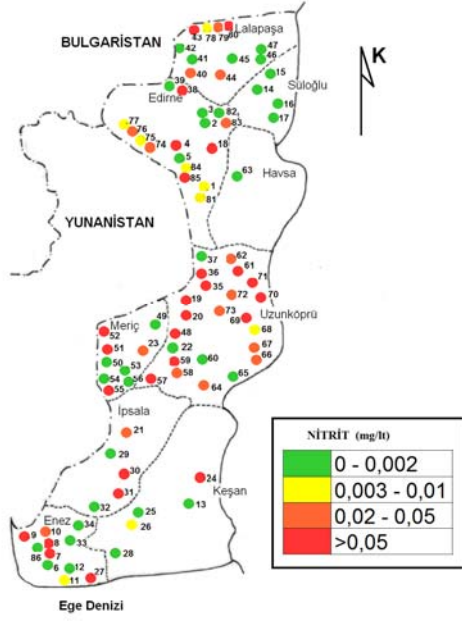
Şekil 3.8. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında elektriksel iletkenlik değerleri dağılımı



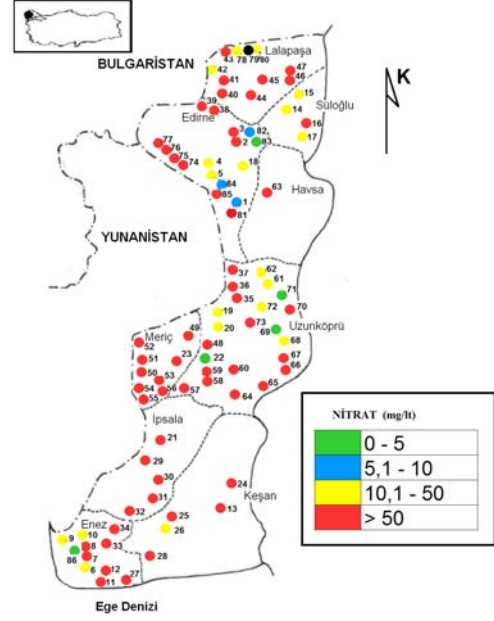
Şekil 3.9. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında toplam sertlik değerleri dağılımı



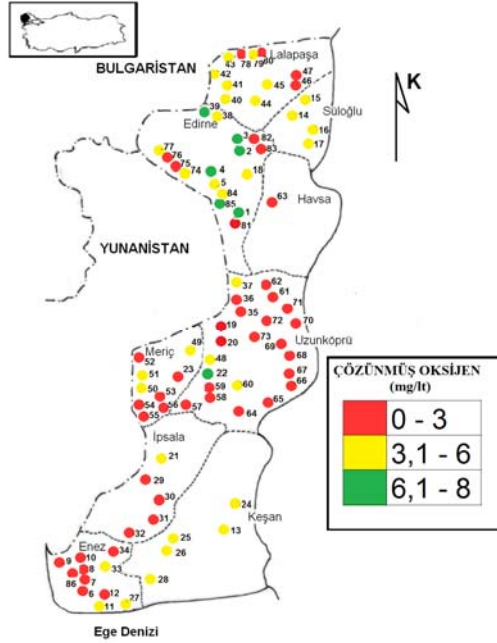
Şekil 3.10. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında tuzluluk değerleri dağılımı



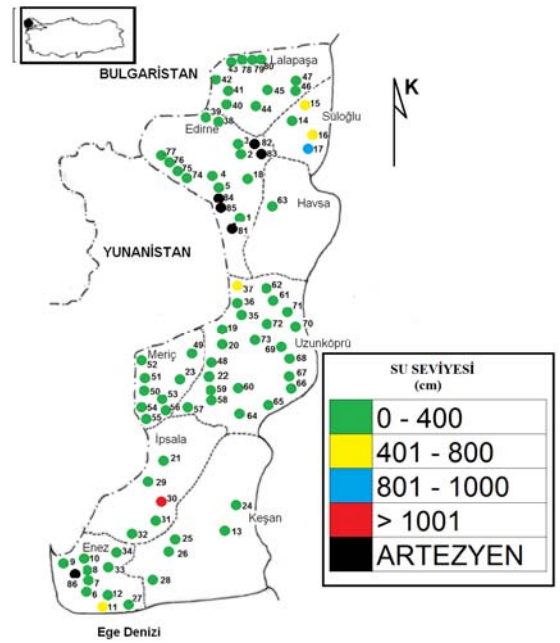
Şekil 3.11. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında nitrit değerleri dağılımı



Şekil 3.12. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında nitrat değerleri dağılımı



Şekil 3.13. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında çözülmüş oksijen değerleri dağılımı



Şekil 3.14. Edirne ili içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında su seviyeleri dağılımı

3.1. Edirne il merkezi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Edirne merkez ve merkeze bağlı köylerde 5'i artezyen olmak üzere toplam 17 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.1.1).

Tablo 3.1.1. Edirne il merkezi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no	Lokaliteler	İstasyon no
Tayakadın köyü	1	Karaağaç	75
Kayapa köyü	2	Karaağaç	76
Kayapa köyü	3	Karaağaç	77
Kaleiçi Mah.	4	Tayakadın köyü	81 (Artezyen)
Kaleiçi Mah.	5	Kayapa köyü	82 (Artezyen)
Demirhanlı köyü	18	Kayapa köyü	83 (Artezyen)
Büyükdöllük köyü	38	Kaleiçi Mah.	84 (Artezyen)
Muratçalı köyü	39	Kaleiçi Mah.	85 (Artezyen)
Karaağaç	74		

Ayrıca, Tablo 3.1.1'de belirtilen ve örnekleme yapılan lokaliteler dışında, Edirne il merkezi ve merkeze bağlı köylerde toplam 4 adet kuyu daha ziyaret edilmiş, ancak son 10 yıldır aktif olarak kullanılmadığı belirlenmiş ve örnekleme yapılamamıştır.

Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Edirne il merkezi ve merkeze bağlı köyler için, Tablo 3.1.2'de ve Tablo 3.1.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.1.2. Edirne Merkez içme ve kullanma amaçlı kuyu sularındaki (Artezyen kuyuları hariç) analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	1	2	3	4	5	18	38	39	74	75	76	77	Ortalama
Hava sıcaklığı (⁰ C)	17	17.5	25	29	29	31	18	18	22	21	21.5	21.5	22.54
Su sıcaklığı (⁰ C)	12.5	14	16	20	19.5	14	15	17	15	14	14	13	15.33
Kuyu derinliği (cm)	500	850	1260	660	496	800	1000	250	750	800	700	800	738.83
Su seviyesi (cm)	310	350	350	300	330	250	100	150	200	400	400	250	282.50
pH	7.6	7.1	7.9	6.6	6.7	7.1	8.3	7.6	7.1	7.2	6.9	7.1	7.27
Eİ (µS/cm)	1600	1280	1160	1130	1250	1130	1020	1500	1450	1020	880	1050	1205.83
Ca ⁺² (mg/lt)	57.7	122.6	124.2	96.9	8.7	56.1	116.2	28.0	125	138.6	131.4	56.9	88.53
Mg ⁺² (mg/lt)	16.9	19.8	30.9	21.3	21.3	22.2	3.3	63.4	33.4	38.7	43	0.48	26.22
T.S. (FS ⁰)	21.4	22.4	18.2	15.4	13	23.2	27.6	33.2	17.4	18.6	15	14	19.95
SO ₄ ⁻² (mg/lt)	0	0.70	0.73	2.50	3.07	2.21	2.89	2.39	3.59	3.59	2.66	0.52	2.07
PO ₄ ⁻³ (mg/lt)	1.269	0	0	0.005	0.809	0	1.038	0.055	0.012	0.075	0.037	0.226	0.29
NO ₂ -N (mg/lt)	0.007	0	0	0.060	0	1.175	0.164	0	0.059	0.017	0.052	0.003	0.13
NO ₃ -N (mg/lt)	6.203	59.416	69.70	13.725	32.529	47.800	66.496	90.393	101.788	90.725	78.666	66.718	60.35
Cl (mg/lt)	14.99	21.99	11.99	16.99	14.99	42.98	69.97	166.94	55.98	42.98	35.98	19.99	42.98
Tuzluluk (‰)	0.209	0.201	0.192	0.142	0.167	0.125	0.351	0.209	0.108	0.083	0.083	0.067	0.16
Ç. O. (mg/lt)	7.0	6.9	7.3	6.1	4.7	3.8	4.18	7.3	3.23	2.85	2.85	3.80	5.00
HCO ₃	-	-	451	549	671	481	366	652	323	335	366	213	441

Tablo 3.1.3. Edirne merkez içme ve kullanma amaçlı kullanılan artezyen kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	81	82	83	84	85	Ortalama
Hava sıcaklığı (⁰ C)	30	33	33	18	30	28.8
Su sıcaklığı (⁰ C)	16	16	17	14	16	15.8
Kuyu derinliği (cm)	-	-	-	-	-	-
Su seviyesi (cm)	-	-	-	-	-	-
Ph	7.8	7.7	7.4	7.4	6.6	7.38
Eİ (µS/cm)	808	530	540	820	2540	1047.6
Ca ⁺² (mg/lit)	84.1	36	40.8	64.9	72.1	59.58
Mg ⁺² (mg/lit)	39.2	1.4	4.8	38.2	7.2	18.16
T.S. (FS ⁰)	4.8	9.6	8.2	32	21	15.12
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	0	0.13	0.19	2.72	3.73	1.35
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0.043	0.068	0.056	0	0	0.03
NO ₂ -N (mg/lit)	0.0052	0	0.040	0.014	0.815	0.174
NO ₃ -N (mg/lit)	77.006	8.305	4.654	8.305	111.634	41.98
Cl (mg/lit)	85.9	11.99	19.99	57.98	10	37.172
Tuzluluk (‰)	0.142	0.117	0.167	0.209	0.318	0.1906
Ç. O. (mg/lit)	2.7	1.3	0.7	3.8	7.4	3.18
HCO ₃	183	231	262	341	817	366.8

Edirne merkez ve merkeze bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu sularına artezyen kuyuları ile birlikte bakıldığında su sıcaklığı değeri 12.5⁰C ile 20⁰C arasında değiştiği; pH değerlerinin 6.6 ile 8.3 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 7.2 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 530 µS/cm ile 1600 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 1126 µS/cm; Kalsiyum değerinin 8.7 ile 138.6 mg/lit arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 76.9 mg/lit; Magnezyum değerinin 0.48 mg/lit ile 63.4 mg/lit arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 21.8 mg/lit; Toplam sertlik değerinin 4.8 FS⁰ ile 33.2 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 17.51 FS⁰; Sülfat değerinin 0 ile 3.73 mg/lit arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 1.9 mg/lit; Fosfat değerinin 0 ile 1.269 mg/lit arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.2 mg/lit; Nitrit değerinin 0 ile 1.175 mg/lit arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.152 mg/lit; Nitrat değerinin 4.654 mg/lit ile 111.634 mg/lit arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 51.165 mg/lit;

Klorür değerinin 10 ile 166.94 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 40.076 mg/lt; Tuzluluk değerinin ‰ 0.067 ile ‰ 0.351 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.175; Çözünmüş oksijen değerinin 0.7 mg/lt ile 7.4 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 4.09 mg/lt; Bikarbonat değerinin ise 183 mg/lt ile 817 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 403 mg/lt olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.1.2).

3.2. Lalapaşa ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Lalapaşa ilçesi ve köylerinde toplam 11 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.2.1). İlçede artezyen kuyusu örneklenmemiştir.

Tablo 3.2.1. Lalapaşa ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no
Çömlekakpınar köyü	40
Çömlekakpınar köyü	41
Dombay köyü	42
Hamzabeyli köyü	43
Demirköy	44
Doğanköy	45
Büyüköğünlü köyü	46
Büyüköğünlü köyü	47
Hamzabeyli köyü	78
Hamzabeyli köyü	79
Hamzabeyli köyü	80

Ayrıca, Tablo 3.2.1’de belirtilen ve örnekleme yapılan lokaliteler dışında, Lalapaşa ilçe merkezi ve merkeze bağlı köylerde toplam 3 adet kuyu daha ziyaret edilmiş, ancak son 10 yıldır aktif olarak kullanılmadığı suyu tamamen tükenmiş olduğundan örnekleme yapılamamıştır. Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Lalapaşa ilçe ve ilçeye bağlı köyler için. Tablo 3.2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.2. Lalapaşa ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	40	41	42	43	44	45	46	47	78	79	80	Ortalama
Hava sıcaklığı (°C)	19	19	19	19	18	18	18	18	19	18	18	18.45
Su sıcaklığı (°C)	18	18	18	16	17	16	17	17	11.5	13	13	15.86
Kuyu derinliği (cm)	200	300	300	1100	200	300	300	200	500	700	900	454.55
Su seviyesi (cm)	100	200	160	300	150	200	175	100	200	400	300	207.73
pH	7.4	7.2	7.1	7.0	6.5	6.8	6.8	6.7	7.3	7.0	7.4	7.02
Eİ (µS/cm)	960	650	1450	1150	900	2110	810	890	1400	1420	1340	1189.09
Ca ⁺² (mg/l)	107.4	76.1	163.5	68.1	121.8	86.5	89.7	97.7	136.2	112.2	76.1	103.21
Mg ⁺² (mg/l)	14.04	9.6	23.7	24.2	3.3	33.8	11.1	15.4	37.2	32.9	1.4	18.79
T.S. (FS ⁰)	21	23	31	27	29	35.6	27	30.8	18.6	14.4	19.6	25.18
SO ₄ ⁻² (mg/l)	2.23	1.47	4.11	3.97	3.92	6.30	2.99	3.23	2.60	3.12	1.35	3.21
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.071	0.128	0.213	0.064	0.409	0.276	0.035	0.089	0.420	0.8695	0.1365	0.25
NO ₂ -N (mg/l)	0.030	0	0	0.206	0.058	0	0	0	0.016	0.054	0.217	0.05
NO ₃ -N (mg/l)	92.605	58.310	40.277	101.013	90.724	98.469	73.909	95.813	25.563	138.185	33.307	77.11
Cl (mg/l)	48.98	16.99	84.97	50.98	46.98	369.88	62.98	86.97	92.97	16.99	14.99	81.24
Tuzluluk (‰)	0.142	0.092	0.249	0.125	0.125	0.393	0.075	0.1005	0.117	0.083	0.092	0.14
Ç. O. (mg/l)	3.80	4.18	5.52	3.80	4.18	4.18	1.71	1.9	2.85	3.80	2.85	3.52
HCO ₃	335	335	579	475	286	652	317	341	536	244	262	396.55

Lalapaşa ilçesi ve ilçeye bağlı köylerde belirlenen kuyu sularına bakıldığında su sıcaklığının 11.5⁰C ile 18 ⁰C arasında değiştiği; pH değerlerinin 6.5 ile 7.4 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 7.02 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 650 µS/cm ile 2110 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 1189 µS/cm; Kalsiyum değerinin 68.1 ile 163.5 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 103.2 mg/lt; Magnezyum değerinin 1.4 ile 37.2 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 18.8 mg/lt; Toplam sertlik değerinin 14.4 FS⁰ ile 35.6 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 25.1 FS⁰; Sülfat değerinin 1.35 mg/lt ile 6.30 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 3.2 mg/lt; Fosfat değerinin 0.035 mg/lt ile 0.869 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.25 mg/lt; Nitrit değerinin 0 mg/lt ile 0.217 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.05 mg/lt; Nitrat değerinin 25.563 mg/lt ile 138.185 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 77.1 mg/lt; Klorür değerinin 14.99 mg/lt ile 369.88 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 81.24 mg/lt; Tuzluluk değerinin ‰ 0.075 ile ‰ 0.249 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.14; Çözünmüş oksijen değerinin 1.71 mg/lt ile 5.52 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 3.5 mg/lt; Bikarbonat değerinin ise 244 mg/lt ile 652 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 396 mg/lt olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.2.2).

3.3. Süleoğlu ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Süleoğlu ilçesi ve köylerinde toplam 4 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.3.1). Süleoğlu ilçesinde artezyen kuyusu örneklenmemiştir. Ayrıca son 10 yıl öncesine kadar aktif halde bulunan ancak artık su içermeyen kuyu bulgusu yoktur.

Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Süleoğlu ilçe ve ilçeye bağlı köyler için, Tablo 3.3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3.1. Süleoğlu ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no
Geçkinli köyü	14
Geçkinli köyü	15
Küküler köyü	16
Küküler köyü	17

Tablo 3.3.2. Süleoğlu ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözülmüş oksijen)

İstasyon no	14	15	16	17	Ortalama
Hava sıcaklığı (⁰ C)	30	30	30	30	30
Su sıcaklığı (⁰ C)	19	16	15	17	16.75
Kuyu derinliği (cm)	500	800	1500	1200	1000
Su seviyesi (cm)	300	450	500	850	525
pH	7.2	6.7	6.5	6.8	6.8
Eİ (µS/cm)	1010	940	1380	740	1017.5
Ca ⁺² (mg/lit)	50.5	30.4	189.9	101.0	92.95
Mg ⁺² (mg/lit)	9.6	31.9	55.6	20.8	29.48
T.S. (FS ⁰)	17.8	20.8	24.4	16.6	19.9
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	2.34	1.87	2.93	1.23	2.09
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0	0	0	0	0
NO ₂ -N (mg/lit)	0	0	0	0	0
NO ₃ -N (mg/lit)	27.997	28.772	63.399	27.886	37.01
Cl (mg/lit)	32.98	34.98	64.97	19.99	38.23
Tuzluluk (‰)	0.125	0.108	0.201	0.092	0.13
Ç. O. (mg/lit)	4.76	4.76	5.3	3.8	4.66
HCO ₃	427	420	475	359	420.25

Süleoğlu ilçesi ve ilçeye bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu sularına bakıldığında, su sıcaklığının 15⁰C ile 19⁰C arasında değiştiği; pH değerlerinin 6.5 ile 7.2 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 6.8 olduğu

hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 740 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile 1380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 1017 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Kalsiyum değerinin 30.4 ile 189.9 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 92.9 mg/lt; Magnezyum değerinin 9.6 ile 55.6 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 29.5 mg/lt; Toplam sertlik değerinin 16.6 FS⁰ ile 24.4 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 19.9 FS⁰; Sülfat değerinin 1.23 mg/lt ile 2.93 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2.09 mg/lt; Fosfat ve nitrit değeri tüm istasyonlarda 0 mg/lt olarak; Nitrat değerinin 27.8 ile 63.3 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 37 mg/lt; Klorür değerinin 19.99 mg/lt ile 64.97 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 38.23 mg/lt; Tuzluluk değerinin ‰ 0.092 ile ‰ 0.201 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.132; Çözünmüş oksijen değerinin 3.8 mg/lt ile 5.3 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 4.7 mg/lt; Bikarbonat değerinin ise 359 mg/lt ile 475 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 420 mg/lt olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.3.2).

3.4. Havsa ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Havsa ilçesine bağlı Oğulpaşa köyünde, 63 numaralı istasyonla yalnızca 1 adet lokalite örneklenmiştir. Ayrıca, örnekleme yapılan 63 nolu kuyu dışında, Havsa ilçe merkezi ve merkeze bağlı köylerde toplam 4 adet kuyu daha ziyaret edilmiş, ancak suyu tamamen tükenmiş olduğundan son 10 yıldır aktif olarak kullanılmadığı için örnekleme yapılamamıştır.

Örnekleme yapılan lokaliteye ait fizikokimyasal değerler, Tablo 3.4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.4.1. Havsa ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S: Total sertlik; Ç.O. : Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	63
Hava sıcaklığı (⁰ C)	21
Su sıcaklığı (⁰ C)	17
Kuyu derinliği (cm)	650
Su seviyesi (cm)	400
pH	7.1
Eİ (µS/cm)	1270
Ca ⁺² (mg/lit)	41.6
Mg ⁺² (mg/lit)	49.8
T.S. (FS ⁰)	31
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	1.96
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0.046
NO ₂ -N (mg/lit)	0
NO ₃ -N (mg/lit)	128.560
Cl (mg/lit)	181.94
Tuzluluk (‰)	0.175
Ç. O. (mg/lit)	1.52
HCO ₃	396

Kuyu derinliği 650 cm., su seviyesi 400 cm. olan yer kuyusunda, su sıcaklığı 17⁰C olarak belirlenirken; pH değeri 7.11; Elektriksel iletkenlik değeri 127 µS/cm; Kalsiyum değeri 41.6 mg/lit; Magnezyum değeri 49.8 mg/lit; Toplam sertlik değeri 31 FS⁰; Sülfat değeri 1.96 mg/lit; Fosfat değeri 0.046 mg/lit; Nitrit azotu değeri 0 mg/lit; Nitrat azotu değeri 128.56 mg/lit; Klorür değeri 181.94 mg/lit; Tuzluluk değeri ‰ 0.175; Çözünmüş oksijen değeri 1.52 mg/lit; Bikarbonat değeri 396.5 mg/lit olarak saptanmıştır (Tablo 3.4.1).

3.5. Uzunköprü ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Uzunköprü ilçesi ve köylerinde toplam 23 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.5.1). Ayrıca, Tablo 3.5.1’de belirtilen ve örnekleme yapılan lokaliteler dışında, Uzunköprü ilçe merkezi ve merkeze bağlı köylerde toplam 3 adet kuyu daha ziyaret edilmiş, ancak suyu tamamen tükenmiş olduğundan son 10 yıldır aktif olarak kullanılmadığı için örnekleme yapılamamıştır.

Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Uzunköprü ilçe ve ilçeye bağlı köyler için. Tablo 3.5.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.5.1.Uzunköprü ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no	Lokaliteler	İstasyon no
Değirmenci köy	19	Aslıhan köyü	62
Değirmenci köy	20	Maksutlu köyü	64
Çiftlikköy	22	Süleymaniye köyü	65
Hamitli köyü	35	Karabürçek köyü	66
Hamitli köyü	36	Yağmurca köyü	67
Çakmak köyü	37	Gazimehmet köyü	68
Karayayla köyü	48	Sipahi köy	69
Balabankoru köyü	57	Turnacı köyü	70
Kurtbey köy	58	Bıldır köyü	71
Kurtbey köy	59	Ömerbey köyü	72
Salarlı köyü	60	Çöpköy	73
Yeniköy	61		

Tablo 3.5.2. Uzunköprü ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözülmüş oksijen)

İstasyon no	19	20	22	35	36	37	48	57	58	59	60	61	62
Hava sıcaklığı (⁰ C)	28	28	28	22	22	22	20	20	20	20	20	21	21
Su sıcaklığı (⁰ C)	22	22	19	19	18	17	17	19	19	19	18	17	18
Kuyu derinliği (cm)	400	700	500	900	2000	2900	500	450	600	700	900	1400	300
Su seviyesi (cm)	100	200	150	150	300	450	220	200	100	250	150	150	100
pH	7.3	7.1	7.5	7.1	6.8	6.9	7.2	6.7	6.1	6.6	6.9	7.3	6.6
Eİ (µS/cm)	1170	1920	620	2600	1940	870	1280	2210	3950	3150	1060	240	1070
Ca ⁺² (mg/l)	26.4	44.8	50.5	152.3	88.17	128.2	40.0	49.6	180.3	38.4	100.2	68.1	81.7
Mg ⁺² (mg/l)	2.4	9.2	12.5	21.7	0	22.27	57.1	43.5	32.9	40.1	1.4	11.1	25.6
T.S. (FS ⁰)	5.6	7.2	17.8	29	22	22.8	33.6	31	31.4	26.2	25.6	12.4	31
SO ₄ ⁻² (mg/l)	0.52	4.92	1.11	4.84	5.27	4.55	3.11	5.30	8.2	6.43	0	0	0.18
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0	0	0	0	0.007	0	0.060	0.006	0.039	0.019	0.584	0.041	0.613
NO ₂ -N (mg/l)	0.586	0.477	0	0.087	0.195	0	0.095	1.065	0.053	0.672	0	0.592	0.053
NO ₃ -N (mg/l)	10.407	41.051	3.880	157.767	148.252	111.63	61.407	173.034	137.632	167.502	95.260	40.056	34.856
Cl (mg/l)	52.98	117.96	18.99	416	723	126	85.97	444.86	93.97	49.98	104.96	11.27	160.95
Tuzluluk (‰)	0.100	0.209	0.075	0.863	1.223	0.276	0.209	0.460	1.608	0.837	0.249	0.041	0.184
Ç. O. (mg/l)	2.6	2.32	6.5	2.1	2.5	3.4	3.8	1.52	1.90	2.09	3.23	2.66	1.52
HCO ₃	518	597	256	488	500	585	579	457	481	658	170	91	506

(Tablo 3.5.2'nin devamı)

İstasyon no	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	Ortalama
Hava sıcaklığı (°C)	28	28	28	27	27	27	27	27	26	26	24.47
Su sıcaklığı (°C)	14	16	14	14	13	12	12	13	12	12	16.34
Kuyu derinliği (cm)	700	650	600	450	800	750	800	650	700	800	832.6
Su seviyesi (cm)	200	200	150	400	100	200	200	400	300	200	211.73
pH	7.2	7.1	7.1	7.0	7.1	6.9	7.0	6.8	7.5	7.1	6.99
Eİ (µS/cm)	1240	1240	970	950	1280	600	1060	430	950	930	1379.56
Ca ⁺² (mg/l)	34.4	104.2	51.3	24	54.5	47.2	88.9	48	20.8	81.7	69.72
Mg ⁺² (mg/l)	12.1	12.1	24.2	23.2	34.8	17.9	7.2	9.2	17.9	8.7	19.43
T.S. (FS ⁰)	13.6	13.6	16	22.4	21	14.8	18.4	19.4	8.8	16.6	20
SO ₄ ⁻² (mg/l)	0.77	1.67	0.95	0.70	1.18	0.67	0.74	0.45	0.31	1.14	2.30
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.325	0.015	0.003	0.001	0.011	0.989	0.019	0.363	0.424	0.024	0.15
NO ₂ -N (mg/l)	0.049	0	0.039	0.052	0.012	0.444	0.345	0.064	0.046	0.045	0.216
NO ₃ -N (mg/l)	69.152	156.218	66.165	89.618	13.283	2.552	75.347	0.766	40.609	95.703	77.91
Cl (mg/l)	70.97	67.97	27.96	27.99	29.99	19.99	29.99	21.99	31.99	89.97	122.85
Tuzluluk (‰)	0.125	0.108	0.142	0.075	0.083	0.083	0.067	0.067	0.083	0.125	0.31
Ç. O. (mg/l)	1.71	1.90	1.33	0.95	1.90	0.57	1.14	2.85	1.71	1.52	2.24
HCO ₃	305	244	213	213	292	170	274	152	262	152	354

Uzunköprü ilçesi ve ilçeye bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu sularına bakıldığında su sıcaklığının 12 °C ile 22 °C arasında değiştiği görülür; pH değerlerinin 6.1 ile 7.5 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 6.9 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 240 µS/cm ile 3950 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 1379 µS/cm; Kalsiyum değerinin 24 mg/lt ile 180.3 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 69.7 mg/lt; Magnezyum değerinin 0 mg/lt ile 57.1 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 19.43 mg/lt; Toplam sertlik değerinin 5.6 FS⁰ ile 33.6 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 20 FS⁰; Sülfat değerinin 0 mg/lt ile 8.2 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2.30 mg/lt; Fosfat değerinin 0 mg/lt ile 0.989 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.15 mg/lt; Nitrit değerinin 0 mg/lt ile 1.065 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.216 mg/lt; Nitrat değerinin 0.766 ile 173 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 77.9 mg/lt; Klorür değerinin 11.23 mg/lt ile 444.8 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 122.85 mg/lt; Tuzluluk değerinin ‰ 0.041 ile ‰ 1.608 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.30; Çözünmüş oksijen değerinin 0.57 mg/lt ile 6.5 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2.24 mg/lt; Bikarbonat değerinin ise 91 mg/lt ile 658 mg/lt arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 354 mg/lt olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.5.2).

3.6. Meriç ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Meriç ilçesi ve köylerinde toplam 9 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.6.1). Ayrıca, Tablo 3.6.1’de belirtilen ve örnekleme yapılan lokaliteler dışında, Meriç ilçe merkezi ve merkeze bağlı köylerde toplam 3 adet kuyu daha ziyaret edilmiş, ancak suyu tamamen tükenmiş olduğundan son 10 yıldır aktif olarak kullanılmadığı için örnekleme yapılamamıştır.

Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Meriç ilçe ve ilçeye bağlı köyler için, Tablo 3.6.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.6.1. Meriç ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no
Paşayenice köyü	23
Yakupbey köyü	49
Umurca köyü	50
Nasuhbey köyü	51
Alibeyköy	52
Subaşı köyü	53
Büyükaltıağaç köyü	54
Küçükaltıağaç köyü	55
Yeniğörece köyü	56

Tablo 3.6.2. Meriç ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	23	49	50	51	52	53	54	55	56	Ortalama
Hava sıcaklığı (°C)	29	20	20	20	21	20	20	20	20	21.11
Su sıcaklığı (°C)	22	16	16	17	16	19	18	18	19	17.89
Kuyu derinliği (cm)	970	700	1000	700	1200	400	900	1100	350	813.33
Su seviyesi (cm)	350	400	200	200	100	200	100	100	150	200.00
pH	7.7	7.1	6.8	6.8	7.7	6.9	6.6	6.2	6.6	6.93
Eİ (µS/cm)	560	1150	1170	1330	850	2050	2570	3900	2220	1755.56
Ca ⁺² (mg/l)	102.6	88.1	45.6	48	98.5	73.7	60.1	27.2	145.8	76.62
Mg ⁺² (mg/l)	13.07	24.2	49.8	38.7	9.2	36.3	16.9	53.2	22.2	29.29
T.S. (FS ⁰)	31	32	32	28	28.4	33.4	22	28.8	27.2	29.20
SO ₄ ⁻² (mg/l)	6.83	3.94	4.07	3.89	3.66	7.17	7.34	7.72	6.16	5.64
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.261	0.430	0.046	0.694	0.151	0.004	0.062	0.003	0.448	0.23
NO ₂ -N (mg/l)	0.021	0	0	0.2608	0.678	0	0	0.148	0	0.12
NO ₃ -N (mg/l)	172.259	74.794	93.933	128.560	119.71	66.828	104.221	87.738	172.062	113.35
Cl (mg/l)	30.99	89.97	219.93	162.94	144.95	236.92	225.92	299.9	173.94	176.16
Tuzluluk (‰)	0.737	0.469	0.234	0.092	0.184	0.460	0.527	0.703	0.418	0.42
Ç. O. (mg/l)	1.9	4.76	3.8	3.8	2.09	2.09	2.28	2.09	2.85	2.85
HCO ₃	244	366	366	366	152	579	567	445	549	403.78

Meriç ilçesi ve ilçeye bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu sularına bakıldığında su sıcaklığının 16⁰C ile 22 ⁰C arasında değiştiği; pH değerlerinin 6.2 ile 7.7 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 6.9 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 560 µS/cm ile 3900 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 1755 µS/cm; Kalsiyum değerinin 27.2 mg/l ile 145.8 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 76.6 mg/l; Magnezyum değerinin 9.2 mg/l ile 53.2 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 29.2 mg/l; Toplam sertlik değerinin 22 FS⁰ ile 33.4 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 29.2 FS⁰; Sülfat değerinin 3.66 mg/l ile 7.72 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 5.64 mg/l; Fosfat değerinin 0.003 mg/l ile 0.694 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.23 mg/l; Nitrit değerinin 0 mg/l ile 0.678 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.12 mg/l; Nitrat değerinin 74.79 ile 172.2 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 113.35 mg/l; Klorür değerinin 30.99 mg/l ile 299.9 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 176.16 mg/l; Tuzluluk değerinin ‰ 0.092 ile ‰ 0.737 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.42; Çözünmüş oksijen değerinin 1.9 mg/l ile 4.76 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2.85 mg/l; Bikarbonat değerinin ise 152 mg/l ile 579 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 403 mg/l olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.6.2).

3.7. İpsala ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

İpsala ilçesi ve köylerinde toplam 5 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.7.1). Ayrıca, Tablo 3.7.1’de belirtilen ve örnekleme yapılan lokaliteler dışında, İpsala ilçe merkezi ve merkeze bağlı köylerde toplam 4 adet kuyu daha ziyaret edilmiş, ancak suyu tamamen tükenmiş olduğundan son 10 yıldır aktif olarak kullanılmadığı için örnekleme yapılamamıştır. Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, İpsala ilçe ve ilçeye bağlı köyler için. Tablo 3.7.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.7.1. İpsala ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no
Sarıcaali köyü	21
Paşaköy	29
Kocahıdır köyü	30
Kocahıdır köyü	31
Yapıldak köyü	32

Tablo 3.7.2 İpsala ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözülmüş oksijen)

İstasyon no	21	29	30	31	32	Ortalama
Hava sıcaklığı (°C)	28	25	25	25	25	25.6
Su sıcaklığı (°C)	18	18	19	19	19	18.6
Kuyu derinliği	900	550	1500	500	600	810.0
Su seviyesi (cm)	250	200	1250	150	300	430.0
pH	7.3	7.6	7.1	7.0	7.0	7.2
Eİ (µS/cm)	1621	2940	2800	2510	3860	2746.2
Ca ⁺² (mg/lit)	69	254.9	162.7	120.2	45.6	130.5
Mg ⁺² (mg/lit)	31	85.22	61.9	36.3	27.6	48.4
T.S. (FS ⁰)	4.4	28.4	15	15	22.8	17.1
SO ₄ ⁻² (mg/lit)	6.46	4.01	4.84	3.95	6.19	5.1
PO ₄ ⁻³ (mg/lit)	0	0	0.077	0.021	0.019	0.0
NO ₂ -N (mg/lit)	0.039	0	0.254	0.154	0	0.1
NO ₃ -N (mg/lit)	81.321	146.372	140.840	124.577	174.472	133.5
Cl (mg/lit)	22.94	364	290	234	512	284.6
Tuzluluk (‰)	0.243	0.670	0.594	0.486	1.005	0.6
Ç. O. (mg/lit)	3.8	2.6	2.2	2.5	2.5	2.7
HCO ₃	439	323	597	542	652	510.6

İpsala ilçesi ve ilçeye bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu sularına bakıldığında su sıcaklığının 18 °C ile 19 °C arasında değiştiği; pH değerlerinin 7 ile 7.6 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 7.2 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 1621 µS/cm ile 3860 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2746 µS/cm; Kalsiyum değerinin 45.6 mg/l ile 254.9 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 130.5 mg/l; Magnezyum değerinin 27.6 mg/l ile 85.22 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 48.4 mg/l; Toplam sertlik değerinin 4.4 FS⁰ ile 28.4 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 17.1 FS⁰; Sülfat değerinin 3.95 mg/l ile 6.46 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 5.1 mg/l; Fosfat değerinin 0 mg/l ile 0.077 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.024 mg/l; Nitrit değerinin 0 mg/l ile 0.254 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.1 mg/l; Nitrat değerinin 81.32 ile 174.47 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 133.5 mg/l; Klorür değerinin 22.9 mg/l ile 512 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 284.6 mg/l; Tuzluluk değerinin ‰ 0.243 ile ‰ 1.005 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.7; Çözünmüş oksijen değerinin 2.2 mg/l ile 3.8 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2.7 mg/l; Bikarbonat değerinin ise 323 mg/l ile 652 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 510 mg/l olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.7.2).

3.8. Keşan ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Keşan ilçesi ve köylerinde toplam 5 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.8.1). Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Keşan ilçe ve ilçeye bağlı köyler için. Tablo 3.8.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.8.1. Keşan ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no
Kılıçköy	13
Siğili köyü	24
Orhaniye köyü	25
Orhaniye köyü	26
Barağı köyü	28

Tablo 3.8.2. Keşan ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S.: Total sertlik; Ç.O. : Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	13	24	25	26	28	Ortalama
Hava sıcaklığı (°C)	26	24	24	24	25	24.6
Su sıcaklığı (°C)	16	19	18	20	19	18.4
Kuyu derinliği (cm)	2000	300	650	300	400	730
Su seviyesi (cm)	400	250	300	250	150	270
pH	7.3	7.6	7.5	7.7	7.6	7.54
Eİ (µS/cm)	2750	2540	1520	2000	1290	2020
Ca ⁺² (mg/l)	246.1	320.6	76.1	96.1	55.3	158.84
Mg ⁺² (mg/l)	123	127.8	28.08	33.4	36.8	69.81
T.S. (FS ⁰)	10.8	27.2	30.6	37.8	29	27.08
SO ₄ ⁻² (mg/l)	1.02	5.80	5.07	2.94	4.01	3.768
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.027	0.055	0.018	0	0	0.02
NO ₂ -N (mg/l)	0	0.065	0	0.006	0	0.014
NO ₃ -N (mg/l)	123.9	160.090	90.503	12.398	55.765	88.53
Cl (mg/l)	331.89	233.25	99.96	187.94	117.96	194.2
Tuzluluk (‰)	0.812	0.460	0.230	0.390	0.257	0.42
Ç. O. (mg/l)	3.8	4.9	4.76	4.95	3.8	4.44
HCO ₃	420	610	937	475	445	577

Keşan ilçesi ve ilçeye bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu bakıldığında su sıcaklığının 16⁰C ile 20⁰C arasında değiştiği; pH değerlerinin 7.3 ile 7.7 arasında değiştiği görülürken bu bölgede ortalama pH değerinin 7.5 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 1290 µS/cm ile 2540 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2020 µS/cm; Kalsiyum değerinin 55.3 mg/l ile 320.6 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 158.84 mg/l; Magnezyum değerinin 28.08 mg/l ile 127.8 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 69.81 mg/l; Toplam sertlik değerinin 27.2 FS⁰ ile 37.8 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 27.08 FS⁰; Sülfat değerinin 1.02 mg/l ile 5.80 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 3.7 mg/l; Fosfat değerinin 0 mg/l ile 0.055 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.02 mg/l; Nitrit değerinin 0 mg/l ile 0.065 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.01 mg/l; Nitrat değerinin 12.39 ile 160 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 88.5 mg/l; Klorür değerinin 99.96 mg/l ile 331.8 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 194.2 mg/l; Tuzluluk değerinin ‰ 0.23 ile ‰ 0.812 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.4; Çözünmüş oksijen değerinin 3.8 mg/l ile 4.9 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 4.4 mg/l; Bikarbonat değerinin ise 420 mg/l ile 937 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 577 mg/l olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.8.2).

3.9. Enez ilçesi ve bağlı köylerde belirlenen kuyulara ait fizikokimyasal bulgular

Enez ilçesi ve köylerinde toplam 11 adet lokalite örneklenmiştir (Tablo 3.9.1). Örnekleme yapılan lokalitelere ait fizikokimyasal değerler, Enez ilçe ve ilçeye bağlı köyler için. Tablo 3.9.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.9.1. Enez ilçesi ve köylerinde örneklenen lokaliteler

Lokaliteler	İstasyon no
Çavuşköy	6
Çavuşköy	7
Çavuşköy	8
Yeni Mah.	9
Yeni Mah.	10
Abdurrahim köyü	11
Abdurrahim köyü	12
Hasköy	27
Şehitler köyü	33
Çeribaşı köyü	34
Çavuşköy	86

Tablo 3.9.2 Enez ilçesi içme ve kullanma amaçlı kullanılan kuyu sularındaki analiz bulguları (Eİ: Elektrik iletkenliği; Cl: Klorür; T.S: Total sertlik; Ç.O.: Çözünmüş oksijen)

İstasyon no	6	7	8	9	10	11	12	27	33	34	86	Ortalama
Hava sıcaklığı (⁰ C)	31	32	30	34	34	18	18	24	24	23	29	27
Su sıcaklığı (⁰ C)	19	18	19	20	19	15	15	18	17	18	20	18
Kuyu derinliği (cm)	550	680	520	360	560	1000	500	1100	500	600	ARTEZ	637
Su seviyesi (cm)	180	250	290	40	180	550	240	200	150	250	-	233
pH	8.3	8.5	8.0	8.4	8.6	7.7	8.5	7.0	7.0	7.4	6.7	7.83
Eİ (µS/cm)	1920	3160	2040	2710	1130	3080	1500	3510	3310	1280	740	2216.36
Ca ⁺² (mg/l)	9.6	148.2	56.1	48.1	53.7	208.4	137.8	122.6	72.14	48.09	49.6	86.76
Mg ⁺² (mg/l)	89.1	26.6	60.5	75.0	19.8	72.6	23.2	24.6	33.8	48.4	50.3	47.63
T.S. (FS ⁰)	39.2	48	39	43	21.6	82	44	20.4	32	32	33.2	39.49
SO ₄ ⁻² (mg/l)	0.55	0.09	0.45	4.91	0.90	6.32	5.17	4.62	5.93	3.20	2.69	3.17
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0	0	0	0.564	0.339	0	0	0.004	0	0	0	0.08
NO ₂ -N (mg/l)	0	0.071	0.492	0.263	0.026	0.008	0	0.420	0	0	0	0.12
NO ₃ -N (mg/l)	49.349	152.788	104.664	16.072	27.444	140.287	110.085	103.005	180.241	80.215	4.433	88.053
Cl (mg/l)	28.99	72.97	43.98	37.98	11.99	245.92	100.96	264.91	345	135	61.98	122.70
Tuzluluk (‰)	0.310	0.460	0.310	0.243	0.134	0.594	0.293	0.569	0.670	0.276	1.53	0.49
Ç. O. (mg/l)	1.7	2.0	0.7	0.9	0.7	3.0	2.2	4.37	3.1	2.5	2.85	2.18
HCO ₃	475	488	634	823	494	542	475	774	567	420	213	536.82

Enez ilçesi ve ilçeye bağlı bulunan köylerde belirlenen kuyu sularına artezyen kuyuları ile birlikte bakıldığında su sıcaklığının 15⁰C ile 20 ⁰C arasında değiştiği görülürken; pH değerlerinin 6.7 ile 8.6 arasında değiştiği ve bu bölgede ortalama pH değerinin 7.8 olduğu hesaplanmıştır. Elektriksel iletkenlik değerlerinin 740 µS/cm ile 3080 µS/cm arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2216 µS/cm; Kalsiyum değerinin 9.6 mg/l ile 208.4 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 86.7 mg/l; Magnezyum değerinin 19.8 mg/l ile 89.1 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 47.4 mg/l; Toplam sertlik değerinin 21.6 FS⁰ ile 48 FS⁰ arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 39.4 FS⁰; Sülfat değerinin 0.09 mg/l ile 6.32 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 3.1 mg/l; Fosfat değerinin 0 mg/l ile 0.564 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.08 mg/l; Nitrit değerinin 0 mg/l ile 0.420 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 0.12 mg/l; Nitrat değerinin 4.43 ile 180.24 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 88.05 mg/l; Klorür değerinin 11.99 mg/l ile 264.91 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 122.7 mg/l; Tuzluluk değerinin ‰ 0.243 ile ‰ 1.53 arasında değiştiği görülürken ortalama olarak ‰ 0.49; Çözünmüş oksijen değerinin 0.7 mg/l ile 4.37 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 2.1 mg/l; Bikarbonat değerinin ise 213 mg/l ile 823 mg/l arasında değiştiği görülürken ortalama olarak 536 mg/l olduğu hesaplanmıştır (Tablo 3.9.2).

3.10. Organizmalara ait bulgular

Edirne bölgesindeki kuyu sularında saptanan sucül makroomurgasızlara ait organizmalar teşhis edilebilen en küçük taksona kadar değerlendirilmiş olup. Tablo 3.10.1’de sunulmuştur. Elde edilen organizmaların görüldükleri istasyonlara göre başta Gastropoda olmak üzere, en çok Isopoda, Culiciidae, Oligochaeta, Chironomidae, Amphipoda, Bivalvia, Ceratopogonidae, Collembola, Hirudinae’ya ait toplam 10 farklı makroomurgasız grubu içerisinde oldukları tespit edildi.

Tablo 3.10.1. Çalışma alanındaki kuyu sularında bulunan sucul makroomurgasızlara ait organizmalar ve saptandıkları lokaliteler

Organizmalar	Tespit edildiği istasyonlar
Filum: Annelida	
Oligochaeta	
Lumbricillus sp.	1 ve 61
<i>Nais elinguis</i>	43
Hirudinae	
	46
Filum: Arthropoda	
Isopoda	
<i>Asellus aquaticus</i>	11, 23, 27, 32, 43, 54, 67
Amphipoda	
<i>Niphargus sp.</i>	43, 72
Diptera	
Culiciidae	
	12, 27, 29, 31, 43
Chironomidae	
<i>Chironomus anthracinus</i>	18, 21, 36
<i>Chironomus thummi</i>	36
Ceratopogonidae	
	43
Collembola	
	1, 24, 30, 37
Filum: Mollusca	
Gastropoda	
Hydrobiidae	3 ve 19
Planorbiidae	3, 4, 5, 8, 12, 18, 19, 20, 21, 26, 61, 67
Bivalvia	
	7

Çoğu istasyonda genellikle tek bir gruba ait organizmaya rastlanırken, 43 nolu istasyonda (Lalapaşa/Hamzabeyli köyü) 1 adet Oligochaeta, 5 adet Isopoda, 3 adet Amphipoda ve 12 adet Diptera olmak üzere farklı gruplara ait bireylere rastlanmıştır.

Toplam 3 farklı örnekleme lokalitesinde rastlanan ve Oligochaeta'ya ait olduğu belirlenen örneklerin 1 tanesinin *Nais elinguis* türüne ait olduğu saptanırken, 73 bireyin

Lumbricillus cinsine ait oldukları belirlenmiştir. 46 nolu istasyonda (Lalapaşa/Büyüköğünlü köyü) saptanan ve aynı türe ait oldukları belirlenen iki organizma da Hirudinae grubuna dahildir.

Lalapaşa, Meriç, İpsala, Uzunköprü ve Enez ilçelerindeki kuyulardan örneklenen Isopoda'ya ait toplam 12 örneğin hepsinin oldukça kozmopolit bir tür olan *Asellus aquaticus*'a ait oldukları tespit edilmiştir.

Özellikle en çok organizmaya rastlanan 43 no'lu istasyonda toplamda 3 adet ve 72 nolu istasyonda (Uzunköprü/Ömerbey köyü) sadece 1 adet olmak üzere, Amphipoda grubunun gözsüz formlar içeren Niphargidae familyasına ait bireyler saptanmıştır. *Niphargus* cinsine ait olduğu belirlenen bu örnekler, çalışılan bölge için yeni kayıt niteliğindedir. Ayrıca, 72 nolu istasyonda *Niphargus* sp.'a ait bir tek organizma dışında başka bir organizma tespit edilememiştir.

Diptera ordosundan Culicidae'ye ait organizmalar ise 12., 27., 29., 31. ve 43. istasyonlarda (toplamda 10 adet) görülürken, Chironomidae familyasına ait olan *Chironomus anthracinus* 18., 21. ve 36. istasyonlarda (toplamda 5 adet); sadece 2 bireyle temsil edilen *Chironomus thummi* türü ise yalnızca bir istasyonda (Uzunköprü/Hamitli köyü) tespit edilmiştir. Ceratopogonidae familyasına ait bir organizma da 43. nolu istasyonda (toplamda 8 adet) saptanmıştır. Collembola'ya ait organizmalar ise toplamda 4 adet olmak üzere 1., 24., 30. ve 37. istasyonlarda saptanmıştır.

Gastropoda sınıfına ait Hydrobiidae (sadece 2 lokalitede toplam 3 adet) ve Planorbidae (12 adet lokalitede toplam 37 adet organizma) familyalarına ait organizmalar Edirne merkez ve buna bağlı 5 köyde, Enez ilçesine bağlı toplam 2 köyde, Uzunköprü ve bunlara bağlı toplam 5 köyde İpsala ve bunlara bağlı toplam 1 köyde tespit edilirken, İpsala ve Keşan ilçelerine bağlı köylerden sadece birer tanesinde tespit edilmiştir. Bivalvia sınıfına ait tek örneğe ise yalnızca 7. istasyonda (Enez/Çavuşköy) rastlanmıştır.

3.11. İstatistiksel bulgular

Çalışmamızda örnekleme lokalitelerinin (artezyen kuyuları hariç) belirlenen bazı özellikleri açısından (pH, iletkenlik, toplam sertlik, nitrit, nitrat, klorür tuzluluk, çözülmüş oksijen, fosfat, sülfat) benzer olup olmadığını belirlemek için Bray-Curtis benzerlik indeksi uygulanmıştır (Krebs, 1999). Buna göre en benzer istasyonlar % 98.85 benzerlik oranı ile 7. ve 59. istasyonlar olurken bunu % 98.57 benzerlik oranıyla 24. ve 31.; % 98.56 benzerlik oranıyla 4. ve 10. istasyonların izlediği gözlenmiştir (Tablo 3.11.1). Yine, en az benzerlik açısından 1. istasyonun sadece % 68.75 oranıyla 61. istasyona benzediği, bunu % 85.06 benzerlik oranıyla yine 1. istasyonun 23. istasyona, % 87.73 benzerlik oranıyla 71. istasyona benzerliğinin izlediği tespit edilmiştir.

Tablo 3.11.1. Çalışma alanında örneklenen lokalitelerin ölçülen fizikokimyasal değerler açısından birbirlerine benzerlik oranları

Benzerlik Oranı (%)	İst.no	İst.no	Benzerlik Oranı (%)	İst.no	İst.no	Benzerlik Oranı(%)	İst.no	İst.no
98.85	7	59	96.95	2	64	95.42	26	45
98.57	24	31	96.90	16	42	95.37	46	84
98.56	4	10	96.90	38	70	95.31	7	85
98.44	70	77	96.86	15	38	95.29	26	57
98.36	12	25	96.83	2	65	95.22	27	33
98.29	24	54	96.72	6	20	95.08	3	14
98.19	28	48	96.71	16	74	95.06	6	26
98.19	40	67	96.62	3	4	94.94	2	3
98.16	13	30	96.62	3	43	94.85	17	86
98.13	28	34	96.60	15	44	94.84	2	62
97.94	15	72	96.59	16	79	94.84	17	46
97.90	82	83	96.55	2	51	94.72	6	56
97.77	2	68	96.51	13	29	94.48	27	32
97.68	40	66	96.46	2	80	94.35	7	27
97.54	4	18	96.44	26	53	94.34	2	50
97.54	37	52	96.41	14	15	94.25	2	17
97.44	22	69	96.37	55	58	94.20	22	82
97.33	51	63	96.19	14	37	94.09	7	9
97.33	12	39	96.11	1	21	93.83	1	2
97.33	43	49	96.09	32	55	93.40	22	41
97.32	47	73	96.07	3	19	92.92	6	7
97.28	38	75	96.06	12	16	91.69	1	22
97.24	44	47	95.93	24	35	89.96	1	6
97.24	15	40	95.73	14	60	89.78	1	36
97.19	46	81	95.61	7	11	87.73	1	71
97.16	42	78	95.61	2	12	85.06	1	23
97.12	44	76	95.51	6	8	68.75	1	61
97.11	2	28	95.47	13	24			
97.09	2	5	95.45	7	13			

4. TARTIŞMA VE SONUÇ:

Hızla artan dünya nüfusu, kentleşme, sanayileşme, tarım alanlarında yaygın gübre ve pestisit kullanımı, sınırlı olan tatlı su kaynaklarının (başta, Türkiye’de içme ve kullanma sularının büyük bir kısmının temin edildiği kaynaklar olan yeraltı suları olmak üzere) kirlenmesine neden olmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte her gün yeni kirlilik faktörleri gündeme gelmekte ve bunların da katılımıyla beraber, su kaynakları daha büyük kirlilik tehdidi altına girmektedir.

Su kaynaklarının kalitelerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar, genellikle onların fizikokimyasal özelliklerinin ölçülmesine dayanır (Tanyolaç, 2000; Katkat, 2000). Kuyu suları ile ilgili olarak şimdiye dek yapılan fizikokimyasal çalışmalar, genellikle insan sağlığı açısından bu suların florür, nitrat, nitrit, arsenik ve bazı ağır metal seviyelerinin belirlenmesi, yeraltı su kaynaklarının kullanılabilirliği açısından ise suların ozonlanması ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine olmuştur (McFeters ve diğ., 1974; Gormly ve Spalding, 1979; Lagakos ve diğ., 1986; Chen ve diğ., 1988; Benes ve diğ., 1989; Chen ve Wang, 1990; Kros ve diğ., 1993; Kurttio ve diğ., 1999; Kaplan ve diğ., 1999; Katkat, 2000; Knobeloch ve diğ., 2000; Alarcón-Herrera ve diğ., 2001; Hasde ve diğ., 2002; Yılmaz ve Ekici, 2004; Dursun ve diğ., 2005; İleri ve diğ., 2007; Durmaz ve diğ., 2007; Ağaoğlu ve diğ., 2007; Alemdar ve diğ., 2009; Temamoğullar ve Dinçoğlu, 2010).

Edirne il sınırları dahilinde, içme/kullanma amaçlı yararlanılan kuyu sularına ait bazı fizikokimyasal özelliklerin ve makroomurgasız faunasının belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma, benzer çalışmalarla karşılaştırılacak olursa: Katkat (2000)’ ın yapmış olduğu çalışmada Tekirdağ il sınırları içerisindeki toplam 73 kuyunun fizikokimyasal açıdan değerlendirmesi yapılmış ve pH değerleri min. 6.7- max. 8.6 olarak ölçülen kuyuların % 76’sında içme suyu açısından insan sağlığına uygun düzeyde pH derişimi bulunduğu kaydedilmiştir. İleri (2007)’nin Tahtalı havzası’nın yer altı suyu kalitesinin değerlendirilmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada 6.69 - 8 arasında bulunan pH değerlerinin insani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmeliğe

göre tavsiye edilen sınır değerler arasında olup içme suyu kalitesini sağladığı belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada Edirne'deki içme ve kullanma amaçlı kuyu sularında saptanan ortalama pH değerlerinin 7.1 olduğu, ancak en düşük değer 58. istasyonda (Uzunköprü/Kurtbey) 6.1 olarak ölçüldüğü gözlenmektedir (Tablo 4.1). En fazla ölçülen pH değeri ise 10. istasyonda (Enez/Merkez) 8.6 olarak ölçülmüştür. Çalışma alanımızdaki örnekleme kuyularının pH içerikleri genel olarak değerlendirildiğinde, bunların % 78'inin suda bulunması arzu edilmeyen maddelerin belirli bir seviyenin altında tutmak için geliştirilen standartlardan olan SKKY (2004)'nin kıta içi su kaynakları yönetmeliğine ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğine (2005) göre, 1. sınıf kalitede olduğu söylenebilir (Şekil 3.7). Ayrıca Edirne il merkezinde ve köylerindeki kuyulardan alınan su örneklerinin çoğunda pH oranının 7 ve üzerinde olduğu saptanmıştır.

Kaplan ve diğ. (1999)'nin Antalya Kumluca yöresindeki 20 kuyu suyu üzerinde yapmış oldukları çalışmada elektriksel iletkenlik değerinin 548 $\mu\text{mho/cm}$ ile 1643 $\mu\text{mho/cm}$ arasında değiştiğini ve buna bağlı olarak kuyu sularının önemli düzeyde tuzlu olduğu belirtilmiştir. Katkat (2000)'in çalışmasında iyi bir içme suyunun elektriksel iletkenliğinin 750 $\mu\text{mho/cm}$ olması gerektiği belirtilirken Tekirdağ ilinde belirlenen kuyuların %93'ünün sağlığa zararlı düzeyde elektriksel iletkenlik değerine sahip olduğu yani suların %93'ünün tuzlu olduğu belirtilmiştir. İleri (2007)'nin çalışmasında ise Tahtalı Havzası'nda elektriksel iletkenlik değerini ortalama 899 $\mu\text{S/cm}$ olarak belirtilirken insani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmeliğe göre içme suyu kalitesini sağladığı saptanmıştır. Çalışmamızda kuyu sularının elektrik iletkenlik değerlerinin ortalama 1556 $\mu\text{S/cm}$ olduğu saptanmıştır (Şekil 3.2 ve Şekil 3.8). Doğal haldeki yüzey sularının elektrik iletkenlik değerleri 50 – 1500 $\mu\text{S/cm}$ arasında değişirken, yeraltı sularının elektriksel iletkenliğinin yüzey sularına oranla daha geniş bir aralıkta değiştiği bilinir (Durhasan, 2006). Çalışmamızda da, ortalama 1556 $\mu\text{S/cm}$ olarak ölçülen elektrik iletkenliği değeri, literatüre uygun olarak elde edilmiş bir sonuçtur. Yeraltı sularının iletkenliği bazı bölgelerde deniz suyunun iletkenliğine (50bin $\mu\text{S/cm}$) ulaşabilmektedir (Durhasan, 2006). Yer altı sularının içerdikleri iyonların derişimi, suların yeryüzüne çıkana dek izledikleri yola, kayalara ve kayaç çözünürlükleriyle, iklim ve bölgenin yağış şartlarına bağlı olduğundan, çalışma

alanımızda kayaç yapısı, yağışlar ve buharlaşmanın yüksek iletkenlik değerlerine yol açtığı kanısındayız. Bu durumda, çoğu bölgede 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'den daha yüksek ölçülen elektrik iletkenlik değerinin, Edirne ili kuyu sularını yüksek tuzlu sınıfa soktuğu gözlenmiştir.

Yine İleri (2007)'nin çalışmasında Tahtalı Havzası'nda tamamı yüzeysel akifere açılmış olan 35 adet kuyudan alınan su örneklerine göre havza genelinde suların 7.63 - 83.98 FS^0 arasında değiştiği ve buna göre sert sular sınıfına girdiği tespit edilmiştir. Mevcut çalışmamızda ise Edirne il ilçe ve köylerinde suların % 44.1'inin oldukça sert (21.6 – 32.5 FS^0 değerleri arasında), % 25.6'sinin orta sert (14.6 – 21.5 FS^0 değerleri arasında), % 12.8'inin sert (32.6 – 54 FS^0 değerleri arasında), % 12.7'sinin yumuşak (7.3 – 14.5 FS^0 değerleri arasında), % 3.5'inin çok yumuşak (0 – 7.2 FS^0 arasında), % 1.3'ünün ise çok sert (yalnızca 11. istasyonda, 82 FS^0) olduğu saptanmıştır. Edirne merkezde içme ve kullanma amaçlı değerlendirildiği belirlenen bu kuyu sularının % 41'inin orta sertlikte olduğu görülmektedir. İlçelere göre bakıldığında ise kuyu sularının Enez ilçesinde sert; Süleoğlu ilçesinde orta sert; Lalapaşa, Havsa, Uzunköprü, İpsala ve Meriç ilçelerinde ise oldukça sert oldukları görülmektedir (Şekil 3.9). Kuyu sularını kullanan halkla yapılan kişisel konuşmalarda, kuyu sularının içiminin “kaba” veya “acı” olarak nitelendirildiği saptanmıştır. Hayvansal sulamada sıklıkla kullanılan bu suların da yine özellikle büyükbaş hayvanlarda şişkinlik ve böbrek taşı oluşumu problemine neden olabileceği öngörülür (Boysan ve Şengörür, 2009).

Ağaoğlu ve diğ. (2007)'nin Van bölgesi içme ve kullanma sularında yapmış oldukları çalışmada nitrit düzeyinin genelde standartlara uygun olduğunu belirtilmiştir. Durmaz ve diğ. (2007)'nin Şanlıurfa ve yöresindeki toplam 83 kuyu suyunda yaptıkları çalışmada nitrit düzeylerinin 0 – 0.14 mg/lit arasında değiştiği tespit edilmiştir ve bu miktarların da İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmeliğe göre uygun olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada ayrıca, 0-0.07 mg/lit değerleri arasında ölçülen nitrit oranının da yine aynı yönetmelik uyarınca halk sağlığı açısından risk oluşturmadığı belirtilmiştir (Durmaz ve diğ., 2007). Çalışmamızda ise SKKY (2004)'e çalışma alanımızdaki tüm kuyuların sadece % 50'sinin nitrit açısından kullanılabilir düzeyde olduğu saptanmıştır (Şekil 3.11).

Gormly ve Spalding (1979), Nebraska'da çalışma alanı olarak seçilen şehirlerde bulunan toplam 256 yeraltı suyunun 183 tanesinin nitrat konsantrasyonlarının 10 mg/Lt'ı aştığını ve bunlarının çoğunun sebebinin gübrelemeden, az bir kısmının ise hayvan dışkılarından kaynaklandığını rapor etmişlerdir. Benes ve diğ. (1989)'nin yaptığı çalışmada, nitrojenli gübrelerin kullanıldığı yoğun tarımsal faaliyetlerin olduğu bölgelerdeki kuyu sularının nitrat içerikleri incelenmiştir. Kross ve diğ. (1993)'nin yaptığı çalışmada ise, çalışma alanında belirlenen kuyularda NO₃-N düzeylerinin sağlık açısından elverişli olmadığı (10 mg/Lt'dan yüksek) belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, nitrat konsantrasyonlarının 15 metreden daha derin kuyularda 10 mg/Lt'ı aştığı ve bunun sebebinin antropojenik kaynaklı olduğu rapor edilmiştir (Kros ve diğ., 1993). Knobloch ve diğ. (2000) ise nitratla kontamine olmuş kuyu sularının neden olduğu patolojik bir durumu araştırmış ve 10 mg/Lt'ı aşan kuyu sularının kullanımının, bebeklerde methemoglobinemia'ya sebep olarak kanın oksijen taşıma kapasitesini azalttığını ve blue baby sendromuna yol açtığını bildirmişlerdir. Ayrıca, bu suların kronik olarak alınımının kansere, troide ve diyabete neden olduğunu da kaydetmişlerdir (Knobloch ve diğ., 2000). Yer altı sularında nitratla ilgili olarak ülkemizde yapılan çalışmalardan Katkat (2000), Tekirdağ il sınırları içerisindeki toplam 73 kuyunun fizikokimyasal açıdan değerlendirmesini yapmış ve özellikle nitrat içeriği açısından kuyuların % 19'unun insan sağlığı bakımından tehlikeli boyutlarda olduğunu kaydetmiştir. Kaplan ve diğ. (1999), Antalya-Kumluca yöresindeki kuyu sularının nitrat içeriklerini araştırmış ve yöredeki kuyu sularında nitrat kirlenmesinin çok önemli düzeye ulaştığını, incelenen kuyuların % 50'sinin 45 mg/Lt'ı aştığı bildirilmiştir. Ağaoğlu ve diğ. (2007)'nin Van bölgesi içme ve kullanma sularında yapmış oldukları araştırmada kuyu sularında nitrat düzeyini ortalama 24.752 ppm. olarak belirlerken nitrat düzeyi yüksek olan suların uzun süre ve fazla miktarda kullanımının zehirlenmelere sebep olabileceği belirtilmiştir. Durmaz ve diğ. (2007)'nin Şanlıurfa ve yöresindeki kuyu sularının nitrat ve nitrit düzeylerini araştırdığı çalışmada, 0.63 - 46.61 mg/Lt arasında saptanan nitrat değerlerinin "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre halk sağlığı açısından risk oluşturmadığı kanaatine varılmıştır. Bizim çalışmamızda da nitrat düzeylerinin, yukarıdaki bazı çalışmalara benzer olarak, sıklıkla 10 mg/Lt'ı aştığı saptanmıştır. Edirne merkez, il, ilçe ve köylerinde saptadığımız

kuyuların % 88'inin 10 mg/lt'yi aştığı belirlenmiştir. Ayrıca, bu kuyulardan % 65.11'inin 50 mg/lt'yi aştığının saptanmış olması da, bölgenin ciddi bir kirlilik tehdidi altında olduğunu göstermektedir. Özellikle, başta pirinç olmak üzere, tarımsal aktivitelerin oldukça yoğun olduğu bu bölgede, gübre kullanımının bu artışta önemli bir rolü olduğunu düşündürmektedir (Şekil 3.12)

Kuyu sularında nitrat genelde daha fazla bulunur. Nitratlar suya topraktan geçmiş olabilir. Fakat amonyak ve nitritten kaynaklıysa tedbir alınmalıdır. Çünkü nitritlerin mevcudiyeti suda kirlenmeyi ifade eder. Nitritler yüksek miktarda organik madde ile bulunursa daha büyük bir kirlenme söz konusudur. Amonyak da bazı bakteri türlerinin çoğalmalarına sebep olur ki bunlar suya kötü koku verirler (<http://www.scribd.com/doc/8447216/cme-Suyu-ve-Sertlik-Derecesi>).

Yine Katkat (2000)'in yaptığı çalışmada oldukça düşük değerlerde saptanan çözülmüş oksijen miktarının, yeraltı suları için uygun bir durum olduğu kaydedilmiştir. Çalışmamızda min 0.5 mg/lt – max 7.4 mg/lt olarak ölçülen bu değer, özellikle 1.1-3.0 mg/lt arasında en çok okunmuş değerdir (Şekil 4.1). Örneklenen kuyuların sadece %7'si çözülmüş oksijen değerleri bakımından SKKY (2004)'e göre 1. sınıf kalite su olarak değerlendirilmektedir. Ancak, yeraltı sularının yeryüzüne çıkıncaya kadar ve hatta çıktıkları kaynaktan sonra birkaç metreye kadar çözülmüş oksijen değerlerinin oldukça düşük seyretmesi normal bir bulgudur. Kaynak suları, fiziksel havalandırma sayesinde, sonradan atmosferden difüzyonla oksijen alarak gerçek oksijen değerlerine kavuşurlar. Örnekleme lokalitelerimiz arasında 7.4 mg/lt ile en yüksek değere sahip istasyonumuz bir artezyen kuyusu olup, su örneği alımı sırasında atmosferle çok fazla temas ettiği için bu değerlerin yüksek çıkmış olabileceği kanısındayız (Şekil 3.13).

İleri (2007)'nin çalışmasında klorür oranı ortalama 60.76 mg/lt olarak bulunurken 35 istasyonun yalnızca iki tanesinde klorür konsantrasyonunun insani tüketim amaçlı sular hakkındaki yönetmeliğe göre standart değerleri aştığı, buna karşılık diğer tüm noktalarda standardını sağladığı belirtilmiştir. Çalışmamızda ise Saroz körfezine yani denize ve kaya tuzu yataklarına oldukça yakın konumlanan Enez ve Keşan

ilçesinde tespit edilen kuyuların % 80'i ve % 60'ının klorür seviyelerinin SKKY (2004)'e göre yüksek düzeyde çıktığı gözlenmiştir.

Yine İleri (2007)'nin çalışmasında Tahtalı Havzasında ortalama 47.77 mg/lit olan sülfat iyonu konsantrasyonu gerek İTASHK ve gerekse de EPA ve WHO standartlarına göre 250 mg/lit'nin altında olması gerektiği ve havza genelinde tüm noktalarda bu değerlerin altında olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda en yüksek 8.2 mg/lit olarak saptanan sülfat, SKKY (2004)'e göre kıta içi su kaynakları kullanımına uygundur.

Edirne merkezi ve buna bağlı tüm ilçe ve köylerinde bulunan kuyular içerdikleri su seviyelerine göre değerlendirildiklerinde genellikle 400 cm'nin altında oldukları görülmektedir. Su seviyesinin düşmesinin nedenleri arasında giderek artan küresel ısınma nedeniyle yeraltı sularının toprakta daha derin katmanlara çekilmesi açıklanabilir. 11. (Enez/Abdurrahim), 15. (Süleoğlu/Geçkinli), 16. (Süleoğlu/Küküleri) ve 37. (Uzunköprü/Çakmak) lokasyonlarda su seviyelerinin giderek artmasının nedeni ise bu bölgelerin coğrafi konumlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bu istasyonlardaki kuyuların daha yüksek kesimlerde yer aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca su seviyesine bağlı olarak artan kuyu derinliğinin yanı sıra bu kuyuların çözünmüş oksijen miktarlarının düşük olduğu saptanmıştır. Buna bağlı olarak su seviyesi arttıkça kuyu suyunun içerdiği oksijen miktarının düştüğü saptanmıştır (Şekil 3.14).

İleri (2007)'nin Tahtalı Havzası'nda yapmış olduğu çalışmada suların pH değerine ve buldukları jeolojik formasyona bağlı olarak değişim gösteren bikarbonat alkalinitesi açısından havza genelinde suların 174.24 – 539.24 mg/lit arasında değerlere sahip olduğu saptanmış ve bu değerlerin havza sularının sulama suyu açısından orta uygunlukta olduğuna işaret ettiği belirtilmiştir. Çalışmamızda Edirne il, ilçe ve köylerindeki kuyu sularında bikarbonat değerinin en düşük 61. istasyonda (Uzunköprü/Yeniköy) 91 mg/lit olduğu görülürken, en yüksek 25. istasyonda (Keşan/Orhaniye) 937 mg/lit olduğu saptanmıştır. Ortalama olarak 400-500 mg/lit civarında seyreden bikarbonat değerleri açısından da çalışma alanımızdaki kuyu sularının orta uygunlukta olduğu söylenebilir.

Hava sıcaklığı, kuyu derinliği, su seviyesi, fosfat ve tuzluluk parametreleri, bizim çalışmamız dışında, kuyularla ilgili incelenen diğer çalışmalarda ölçülmemiştir. Hava sıcaklığının oldukça yüksek (34°C) olduğu günlerde örnekleme yapılan kuyuların derinlikleri ile su seviyeleri arasında yaklaşık 350cm'lik fark olduğu görülürken, hava sıcaklığına oranla su sıcaklığının ($19 - 20^{\circ}\text{C}$) daha düşük olduğu saptanmıştır.

Fosfat oranlarının ise toplam 26 istasyonda 0 mg/lt olduğu belirlenirken en yüksek oranın 1.269 mg/lt ile 1. istasyonda (Edirne/ Tayakadın) olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda kuyu sularında, tuzluluk oranlarının özellikle 58. (Uzunköprü/Kurtbey köyü) istasyonda yüksek seviyede olduğu görülürken, Edirne merkezine yakın köylerde tuzluluğun ‰ 0.041'e kadar düştüğü görülmektedir (Şekil 3.10).

Tablo 4.1. Edirne merkez içme ve kullanma amaçlı kuyu sularındaki bazı fizikokimyasal bulguların minimum, maksimum ve ortalama değerleri

İstasyon no	Edirne Merkez			Lalapaşa			Süleoğlu			Uzunköprü		
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Hava sıcaklığı (°C)	17	33	24.45	18	19	18.46	30	30	30	20	28	24.44
Su sıcaklığı (°C)	12.5	20	15.55	11.5	18	15.69	15	19	16.83	12	22	16.40
Kuyu derinliği (cm)	250	1260	741.14	200	1100	484.62	500	1500	1000	300	2900	894.00
Su seviyesi (cm)	100	400	277.86	100	400	214.23	300	850	541.67	100	450	216.80
pH	6.6	8.3	7.32	6.5	7.4	7.01	6.5	7.2	6.82	6.1	7.5	6.98
Eİ (µS/cm)	530	2540	1198.8	650	2110	1218.46	740	1380	1031.67	240	3950	1436.80
Ca ⁺² (mg/l)	8.7	138.6	79.34	68.1	163.5	105.15	30.4	189.9	98.68	20.8	180.3	72.19
Mg ⁺² (mg/l)	0.48	63.4	24.70	1.4	37.2	18.86	9.6	55.6	30.52	0	57.1	20.17
T.S. (FS ⁰)	4.8	33.2	18.58	14.4	35.6	25.15	16.6	24.4	20.1	5.6	33.6	19.98
SO ₄ ⁻² (mg/l)	0	3.73	1.86	1.35	6.3	3.30	1.23	2.93	2.09	0	8.2	2.45
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0	1.269	0.26	0.035	0.8695	0.28	0	0	0	0	0.989	0.18
NO ₂ -N (mg/l)	0	1.175	0.19	0	0.217	0.06	0	0	0	0	1.065	0.24
NO ₃ -N (mg/l)	4.654	111.634	55.28	25.563	138.185	77.84	27.886	63.399	39.89	0.766	173.034	78.64
Cl (mg/l)	10	166.94	46.24	14.99	369.88	98.35	19.99	64.97	39.65	11.27	723	142.40
Tuzluluk (‰)	0.067	0.351	0.17	0.075	0.393	0.16	0.092	0.201	0.14	0.041	1.608	0.36
Ç. O. (mg/l)	0.7	7.4	4.42	1.71	5.52	3.54	3.8	5.3	4.62	0.57	6.5	2.35
HCO ₃	183	817	401	244	652	404	359	475	419.17	91	658	356.48

(Tablo 4.1'in devamı)

İstasyon no	Meriç			İpsala			Keşan			Enez		
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Hava sıcaklığı (°C)	20	29	21.73	25	28	25.86	24	26	24.71	18	34	26.85
Su sıcaklığı (°C)	16	22	18.09	18	19	18.57	16	20	18.29	15	20	17.92
Kuyu derinliği (cm)	350	1200	806.36	500	1500	864.29	300	2000	850.00	360	1100	652.50
Su seviyesi (cm)	100	400	209.09	150	1250	507.14	150	400	271.43	40	550	243.33
pH	6.2	7.7	6.94	7	7.6	7.23	7.3	7.7	7.53	6.7	8.6	7.80
Eİ (µS/cm)	560	3900	1841.82	1621	3860	2744.57	1290	2750	2020	740	3510	2202
Ca ⁺² (mg/l)	27.2	145.8	78.42	45.6	254.9	136.13	55.3	320.6	167.16	9.6	208.4	90.18
Mg ⁺² (mg/l)	9.2	53.2	29.63	27.6	85.22	50.69	28.08	127.8	72.14	19.8	89.1	48.68
T.S. (FS ⁰)	22	33.4	28.93	4.4	28.4	16.91	10.8	37.8	26.29	20.4	82	41.29
SO ₄ ⁻² (mg/l)	3.66	7.72	5.65	3.95	6.46	5.12	1.02	5.8	3.67	0.09	6.32	3.17
PO ₄ ⁻³ (mg/l)	0.003	0.694	0.25	0	0.077	0.03	0	0.055	0.02	0	0.564	0.11
NO ₂ -N (mg/l)	0	0.678	0.16	0	0.254	0.10	0	0.065	0.02	0	0.492	0.14
NO ₃ -N (mg/l)	66.828	172.259	114.47	81.321	174.472	131.91	12.398	160.09	87.88	4.43	180.24	88.71
Cl (mg/l)	30.99	299.9	174.21	22.94	512	279.70	99.96	331.89	200.41	11.99	345	131.28
Tuzluluk (‰)	0.092	0.737	0.42	0.243	1.005	0.61	0.23	0.812	0.46	0.134	1.53	0.54
Ç. O. (mg/l)	1.9	4.76	2.94	2.2	3.8	2.80	3.8	4.95	4.42	0.7	4.37	2.24
HCO ₃	152	579	396.82	323	652	504	420	937	606	213	823	533.92

Kuyularda yaşayan sucul makroomurgasız canlılarla ilgili olarak, Sket (1990)'in Kıbrıs adasında yapmış olduğu çalışmada, özellikle pigmentasyonunu kaybetmiş isopod türlerinin saptandığı kaydedilmiştir. Çalışmada ayrıca, bir amphipod türü (*Bogidiella cypria*), Turbellaria türleri ve Copepod türlerinin yanı sıra nadiren de Gastropoda ve Oligochaeta türlerine rastlandığı bildirilmiştir. Ayrıca, Pesce ve diğ. (1978)'nin, bazı az sayıda kuyular da dahil olmak üzere, Yunanistan'daki yer altı su kaynaklarında yapmış oldukları araştırmalar neticesinde, Copepoda, Amphipoda, Syncarid ve Isopodlara ait örnekler elde etmişlerdir. Özellikle bir tatlısu kuyusunda *Niphargus orcinus*'a ait amphipod türü kaydettiklerini bildirmişlerdir (Pesce ve diğ., 1978).

Ülkemizde ise, kuyulardaki sucul makroomurgasızların belirlenmesine yönelik bir çalışmaya henüz rastlanmamıştır. Kuyu sularındaki makroomurgasız faunası üzerine Edirne bölgesinde ilk kez gerçekleştirilen bu çalışmada, özellikle subterranean ortamlara adapte olmuş Amphipod örneklerine rastlanmış olması, bu grubun dünyadaki ve Türkiyede'ki dağılımının belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Niphargidae familyasına ait amphipodlar, dünyanın pek çok yerinde yeraltındaki su kaynaklarında yaşamaya adapte olmuş bireyler içermesiyle bilinirler. Türkiye'de tatlı su amphipod faunasından *Niphargus* cinsine ait şimdiye kadar toplam 7 tür bildirilmiştir (Akbulut ve diğ., 2001; Fiser ve diğ., 2009). Bu türlerden, Trakya bölgesi içerisinde 3 farklı lokaliteden (Hamam gölü/Kırklareli, Hamam deresi/Kırklareli ve Pirinççi deresi/İstanbul) sadece 1 türe ait bireyler (*Niphargus valachicus*) kaydedilmiştir (Fiser ve diğ., 2009). Bu nedenle, çalışma alanımızda saptanan *Niphargus*'a ait bireyler, çalışma alanı için yeni kayıt niteliğindedirler. Örneklerin ancak diğer türlerle karşılaştırmalı deskripsiyonu tamamlandıktan sonra tür düzeyinde tanımlanmaları gerçekleştirilebilecektir.

Toplam 3 farklı örnekleme lokalitesinde rastlanan ve Oligochaeta'ya ait olduğu belirlenen örneklerin çoğunun, yine yeraltı formlarından olan *Lumbricillus* cinsine ait oldukları saptanmıştır. Çalışma alanındaki lokalitelerde saptanan ve oligochaetlere ait bir diğer tür olan *Nais elinguis*'in genellikle yoğun kirli akarsularda, acı sularda ve kaynaklarda dağılım gösterdiği bilinmektedir. Ancak, oldukça kozmopolit bir tür olması, bu türün kuyu sularında görülmesini de olağan kılabılır.

Yeraltındaki özel koşullara adapte olmuş gruplar da içermelerine karşın, çalışmamızda subterranean isopodlara ait bireyler saptanamamış, ancak yine oldukça kozmopolit bir tür olarak tatlı su kaynaklarında dağılım gösteren *Asellus aquaticus* türlerine çalışmamızda da toplam 7 lokalitede rastlanmıştır.

Collembola'ya ait organizmalara ise toplam 4 istasyonda rastlanmıştır. Genellikle yaşam habitatları olarak yüzey filmi tercih eden bu organizmalar, bentik örnekleme sırasında tesadüfen elde edilmişlerdir.

Diptera ordosuna ait bireyler ergin halde uçarak yumurtlama alanlarına ulaşabildikleri ve larval-pupal safhalarını buralarda geçirdikten sonra erginleşerek aktif olarak uzaklaşabildikleri için, kuyularda Ceratopogonidae ve Chironomidae familyalarına ait bireylere rastlanmış olması olağandır. Göl ve akarsularda suyun kirli ve bulanık olduğu yerlerde, bitkiler arasında, çamur içerisinde, bazen taşlar altında ve sudaki materyal üzerinde yapışık olarak bulunabilen *Chironomus anthracinus* ve *Chironomus thummi* türleri de çalışmamızda saptanan Chironomid türleridir.

Gastropod ve Bivalvlere ait oldukları saptanan örnekler, sadece boş kabuklardan ibaret olup, canlı organizma içermemektedirler. Gastropodaya ait bireyler (toplam 41 birey) toplamda 12 lokalitede saptanmasına karşın, Bivalvia'ya ait sadece 1 lokalitede tek bir örnek saptanmıştır.

Çalışmamızın geneline bakıldığında, aktif olarak kullanılmakta olan ve su içeren kuyu sayısının en fazla Uzunköprü ilçesinin 20 farklı köyünde olduğu görülürken, aktif olarak kullanılan en az kuyu sayısının Havsa ilçesinde olduğu saptanmıştır. Edirne merkezde bulunan yer kuyularına ise, Edirne'nin genellikle kırsal semtlerinde rastlanmaktadır. Bunun sebebi, Edirne il merkezine yaklaşıldıkça şebeke suyu kullanımının daha da artması, kentleşme oranının artması ve hayvancılığın azalması olarak açıklanabilir. Edirne il, ilçe ve köylerinde bulunan ve son 10 yıla kadar aktif olan yer kuyularının şu an su içermemelerinin nedenleri arasında, bölge halkı ile yapılan

kişisel konuşmalar sonucunda şebeke suyuna geçilmiş olması ve tarım alanlarının geçmiş yıllardaki önemini yitirmiş olması olarak açıklanabilmektedir.

Sonuç olarak, yeryüzü sularının kirlenmesi daha çabuk fark edilebilir olmasına karşın, yeraltı sularında bu durumun fark edilmesi, suyun yeryüzüne çıktığı ana kadar fark edilemeyebilir. Bu nedenle, kuyu gibi drenaj alanları, yeraltı su kaynaklarının durumu hakkında bize ön bilgi verme açısından önemli habitatlardır. Benzer çalışmalara ülkemizde de daha sık yer verilmesi ve ayrıca, yeraltı kaynaklarının fizikokimyasal özelliklerinin yanı sıra içerdiği organizmalar açısından da değerlendirilmesinin ülkenin biyolojik zenginliğine katkı sağlanması için de önemli olacağı görüşündeyiz.

5. KAYNAKLAR:

- AĞAOĞLU, S., ALIŞARLI, M., ALEMDAR, S., DED., S., 2007. Van bölgesi içme ve kullanma sularında nitrat ve nitrit düzeylerinin araştırılması. *Yüzüncüyıl veterinerlik fakültesi dergisi*. 18 (2): 17-24.
- AKBULUT, M., SEZGİN, M., ÇULHA, M., BAT, L., 2001. On the Occurrence of *Niphargus valachicus* Dobrea & Manolache. 1933(Amphipoda. Gammaridae) in the Western Black Sea Region of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. 25; 235-239.
- ALARCON-HERRERA, M.T., MARTÍN-DOMÍNGUES, I.R.M., 2001. Well water fluoride. dental fluoreosis and bone fractures in the Guadiana valley of Mexico. *Fluoride Research Report*. 2 (34): 139-149.
- ALEMDAR, S., KAHRAMAN, T., AĞAOĞLU, S., ALIŞARLI, M., 2009 . Bitlis ili içme sularının bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özellikleri. *Ekoloji* 19 (73): 29-38.
- BENES. V., PEKNY. V., SKOREPA. J., VRABA. J., 1989. Impact of diffuse nitrate pollution sources on groundwater quality some examples from Czechoslovakia. *Environmental Health Perspectives*. 83: 5–24.
- BOYSAN, F., ŞENGÖRÜR, B., 2009. Su sertliğinin insan sağlığı için önemi, SAÜ Fen Bilimleri Dergisi, 13 (1): 7-10
- BRINKHURST, R. O., 1971. A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta. *Freshwater Bio. Ass. Sci. Pub.* No: 22.
- BRINKHURST, R. O., JAMIESON, B.G.M., 1971. Aquatic Oligochaeta of the World. University of Toronto Press. Toronto. 860 pp.
- BRINKHURST, R.O., 1978. Limnofauna Europaea. IIIies J.. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart. pp: 139-147.
- BRINKHURST, R. O., M. J., WETZEL., 1984. Aquatic Oligochaeta of the World: Supplement. A Catalogue of New Freshwater Species. Descriptions and Revisions. No: 44. *Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences. Canada*. Pp: 101.
- CHEN, C., WU. M., LEE. S., WANG. J., CHENG. S., WU. H., 1988. Atherogenicity and Carcinogenicity of High-Arsenic Artesian Well Water. Multiple Risk Factors and Related Malignant Neoplasms of Blackfoot Disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 8;452-460.

- CHEN, C., WANG, C., 1990. Ecological correlation between arsenic level in well water and age-adjusted mortality from malignant neoplasms. *American association for cancer research*. 50. 5470-5474.
- ÇALISIR, S., MARAKOĞLU, T., YILDIZ, M.U., 2002. Konya ılı çumra ilçesindeki derin kuyu sulama pompaj tesislerinin yıllık kullanımı. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 16 (30): 84-87.
- ÇAMUR-ELİPEK, B., 2003. The dynamics of benthic macroinvertebrates in a mesotrophic lake: Terkos (Turkey). *Acta biologica iugoslavica - serija D: Ekologija*. 38 (1-2):31-40.
- DURHASAN, D., 2006. Baraj göllerinden su temininde derinliğin su kalitesine etkileri. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Çevre Müh. ABD. Yüksek lisans tezi. 56 sayfa.
- DURMAZ, H., ARDIÇ, M., AYGÜN, O., 2007. Sanliurfa ve yöresindeki kuyu sularında nitrat ve nitrit düzeyleri. *Yüzüncü yıl üniversitesi veterinerlik fakültesi dergisi*. 18(1):51-54.
- DURŞUN, Ş., KARATAŞ, M., ÖZTÜRK, E., 2005. Konya il merkezindeki kuyu içme sularının florür seviyelerinin tespit edilmesi. *S Ü Fen Ed. Fak Fen Derg.*26: 63- 70.
- EGEMEN, Ö., SUNLU, U., 1999. Su Kalitesi. Ege Üniv.. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 14. İzmir.
- FİSER, C., ÇAMUR. B., ÖZBEK, M., 2009. The subterranean genus *Niphargus* (Crustacea. Amphipoda) in the Middle East: A faunistic overview with descriptions of two new species. *Zoologischer Anzeiger*. 248: 137-150
- FRESENIUS, W., QUENTIN, K.E., SCHNEIDER, W., 1988. Water analysis a practical guide to physicochemical. chemical and microbiological water examination and quality assurance.. ISBN 3-540-17723. Berlin Heidelberg. Newyork.
- GROMLY, J.R., and SPALDING, R.F., 1979. Sources and concentrations of nitrate – nitrogen in Ground water of the central platte region. Nebraska. Ground water. May-June. 3. 17.
- HASDE, M., OĞUR, R., TEKBAŞ, Ö.F., 2002. Ankara il merkezinde bulunan askeri birliklerdeki kuyu sularının polimeraz zincir reaksiyon sistemi ile mikrobiyolojik analizlerinin yapılması. *Gülhane Tıp Dergisi* 44 (4) : 373 – 377.
- HIGHSMITH, A. K., FEELEY, J.C., SKALIY, P., WELLS, J.G., WOOD, B. T., 1977. Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Well Water and Growth in Distilled Water. *American Society for Microbiology*. 34 (6): 745-750.

- HİRVENOJA, M.,1973. Revision der Gattung Cricotopus von der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera. Chr) *Ann. Zool. Fennici*. 10: 1-363.
- İLERİ, B., GÜNDÜZ, O., ELÇİ, A., ŞİMŞEK, C., ALPARSLAN, M., 2007. Tahtalı Havzası yer altı suyu kalitesinin coğrafi bilgi sistemi destekli değerlendirilmesi. 7. *Ulusal çevre mühendisliği kongresi yaşam çevre teknolojisi*. 24 -27 Ekim-İzmir.
- KAPLAN, M., SÖNMEZ, S., TOKMAK, S., 1999. Antalya-kumluca yöresi kuyu sularının nitrat içerikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 23: 309–313
- KATHMAN, R.D., BRINKHURST, R.O., 1998. Guide to The Freshwater Oligochaetes of North America . *Aquatic Resources Center*. Tennessee. USA. 264 pp.
- KATKAT, G., 2000. Tekirdağ il sınırları dahilinde bazı içme suyu kuyularının fiziksel ve kimyasal analizleri. Yüksek lisans tezi.
- KIRGIZ, T., GÜHER, H., 1992. The Effects of pollution on the Bentic Fauna of Sazlıdere and Çorlu Streams in Thrace Region. *II. Uluslararası Ekoloji ve Çevre sorunları Sempozyumu*. 5-7 Kasım . 83-92. Ankara.
- KIRGIZ, T., 1998.Chironomidae (Diptera) Larvaları Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik Bir Çalışma. *TÜBİTAK Zoo.Der.* 12(2): 246-255.
- KROSS, B. C., HALLBE, G. R., BRUNER, R., CHERRYHOLMES, K., JOHNSON, K., 1993.The Nitrate Contamination of Private Well Water in Iowa. *American Journal of Public Health*. 83 (2): 270-272.
- KNOBELOCH, L., SANLA, B., HOGAN, A., POSTLE, J., ANDERSON, H., 2000. Blue Babies and Nitrate-Contaminated Well Water. *Environ Healt Perspect*. 108:675-678.
- KREBS, C.J., 1999. Ecological methodology. Addison Wesley Lnonngman. Inc.. Menlopark. California.
- KURTTIO, P., PUKKALA, E., KAHELİN, H., AUVİNEN, A., PEKKANEN, J., 1999. Arsenic Concentrations in Well Water and Risk of Bladder and Kidney Cancer in Finland. *Environ Healt Perspect*. 107:705-710.
- LAGAKOS, S. W., WESSEN, B. J., ZELEN, M., 1986. An analiysis of contaminated well water and health effects in woburn Massachusetts. *Journal of the American Statistical Association*. 81 (395): 583-596.
- LAWSON, H.W., BRAUN, M. M., GLASS, R.I., STİNE, S.E., MONROE, S.S., ATRASH, H.K., LEE, L.E., ENGLENDER, S.J., 1991. Waterborne outbreak of Norwalk virus gastroenteritis at a southwest US resort: role of geological formations in contamination of well water. *Lancet*.. 18;337(8751):1200-4.

- McFETERS, G. A., BISSONNETTE, G.K., JEZESKI, J., THOMSON, C. A., 1974. Comparative Survival of Indicator Bacteria and Enteric Pathogens in Well Water. *American Society for Microbiology*. 27 (5): 823-829.
- MİLLİĞİAN, M. R., 1997. Identification Manual for The Aquatic Oligochaeta of Florida Volume I Freshwater Oligochaetes. State of Florida Department of Environmental Protection Tallahassee. Florida. 187 pp.
- ÖZKAN, N. and ÇAMUR-ELİPEK, B., 2006. The Dynamics of Chironomidae larvae (Diptera) and the water quality in Meriç River (Edirne/Turkey). *Tiscia*. 35: 49-54.
- ÖZKAN, N., KIRGIZ, T., 1995. Edirne bölgesi Chironomidae (Dip.) larvaları ve yayılışları. *Doğa Zoo.*, 19 (3): 257-256.
- PESCE, G.L., MAGGİ, D., CİOCCA, A., ARGANO, R., 1978. Biological researches on the subterranean phreatic waters of northern greece. *Symposium international sur la zoogeographie et lecologie de la grece et des regions avoisinantes-* Athenes. Avril.
- POWER, J.F., SCHEDERS, J.S., 1989. Nitrate contamination of groundwater in North America. *Agric. Ecosystems Environ*. 26: 165–187.
- SPERBER, C., 1948. A Taxonomical Study of the Naididae. *Zool. Bidrag. Uppsala Bd*. 28: 1-296.
- SPERBER, C., 1950. A Guide for the Determination of European Naididae. *Zoology Bidrag. Uppsala Bd*. 29: 45 – 78.
- SKET, B., 1990. Isopoda (Crustacea; isopoda; microcharon. jaera. proasellus) and other fauna in hypogean waters of southern Cyprus. *J. Speleol*. 19: 39-50.
- SKKY, 2004. Su kirliliği kalite kontrol yönetmeliği. Yayımlandığı resmi gazete, 31 Aralık Cuma 2004. Sayı: 25687.
- ŞAHİN, Y., 1984. Bestimmungstabellen und Verbreitungen den Chironomidenlarven (Diptera) aus den Seen und den Flüssen Ost- und Südost anatoliens (in Turkish). Anadolu Üniv. Yay. No:57. Fen-Ed.Fak. Yay.No:2. Eskişehir. 145 s.
- ŞAHİN, Y., 1987. Chironomidenlarven und Ihre Verbreitungen in Eğridir Gölü (in Turkish). *Doğa TU Zooloji D.* 11 (1): 60-66.
- TİMM, T., 1999. A Guide to the Estonian Annelida. *Naturalist's Handbooks 1*. Tart-Tallinn. 208 pp.
- TAŞ, M., KIRGIZ, T., ARSLAN, N., ÇAMUR-ELİPEK, B. VE GÜHER, H., 2008. Çorlu Deresi'nin (Tekirdağ) Oligochaeta Faunası ve bazı fizikokimyasal özelliklerinin zamana bağlı değişimi. *E.Ü. Su ürünleri dergisi*. 25 (4): 253-257

- TEMAMOĞULLAR, F., DİNÇOĞLU, A.H., 2010. Şanlıurfa ve Çevresindeki Kuyu Sularında Çinko ve Selenyum Düzeyleri. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*. 16 (2): 199-203.
- TANYOLAÇ, J., 2000. Limnoloji. Hatipoğlu yayınevi. Ankara. 237 pp.
- YILMAZ, O., EKİCİ, K., 2004. Van yöresinde içme sularında arsenik kirlenme düzeyleri. *Yüzüncü yıl üniversitesi veterinerlik fakültesi dergisi*. 15 (1-2): 47-51
- WETZEL, M.J., R.D., KATHMAN, S.V., FEND, K.A., COATES., 2000. Taxonomy. systematics. and ecology of freshwater Oligochaeta. *Workbook prepared for North American Benthological Society Technical Workshop. 48th Annual Meeting. Keystone Resort. CO. 120 pp. + app.*
- WELCH, P.S., 1948. Limnological Methods. New York. MacGraw-Hill Book Company. Inc..381.
- İTASHK, 2005. İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik. Ankara.
- http://www.kirsalcevre.org.tr/_html/tur/calismalarimiz/aras_egit_uyg/turkiyeninyeraltis_uyukaynaklarivesupolitikasi_behicongar.doc
- <http://www.scribd.com/doc/8447216/cme-Suyu-ve-Sertlik-Derecesi>

ÖZGEÇMİŞ:

1984 Uzunköprü (Edirne) doğumlu olan Pınar ÖZKAHYA, ilköğrenimini Uzunköprü II. Murat İlköğretim okulunda, orta öğrenimini Hüseyin Çorum Sağlık Meslek lisesin de tamamlamıştır. Lisans öğrenimini 2003-2007 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesinde yaparak Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Yabancı dili İngilizce'dir.