

TÜRKİYE'DE SU VE DOĞUKARADENİZ'DE SU

Prof. Dr. Fatma Gültekin

GİRİŞ

Su yaşayan bütün canlılar için en önemli doğal kaynaklardan biridir. İnsan ve ekosistem kullanımı, Ekonomik kalkınma, Enerji üretimi, Ulusal güvenlik gibi suyun gerekli olduğu birçok sektör vardır. Ancak, özellikle son 30 yıl içinde artan insan nüfusu ve bunun sonucu olarak artan su talebi, küresel bir su krizini gündeme getirmiştir.

Su çevrimine göre; bir yılda ortalama 577 bin km³ su buhar haline ve aynı miktardaki buhar da yağmur, kar, dolu şeklinde yağışa dönüşür. Denizler ve okyanuslarda depolanan tuzlu su miktarı hidrosferdeki toplam suyun %97'sini oluşturur. Dünyadaki tatlı su rezervi ise hidrosferdeki toplam suyun ancak %3'ünü oluşturur. Dünyadaki toplam tatlı su rezervleri (Nehirler, göller, bataklıklar, yeraltıları) 23,4 milyon km³ olarak hesaplanmıştır.

ÜLKEMİZİN SU POTANSİYELİ

Bir ülkenin su potansiyeli o ülkeye düşen yağış miktarına bağlıdır. Ancak bu su potansiyeli, her zaman faydalanılabilir nitelikte değildir. Ülkemizde olduğu gibi, nehirleri düzensiz bir su akışına sahip olan ülkelerde toplam su potansiyeli ile faydalanılabilir su potansiyeli arasında önemli bir fark vardır. Türkiye yarı kurak bir iklime sahiptir ve bazı bölgelerinde gece gündüz arasında aşırı ısı derecesi farkı bulunan bir ülkedir. Türkiye’de yıllık ortalama yağış miktarı 643 mm’dir (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye'nin su potansiyeli

Yıllık ortalama yağış	643	mm/yıl
Türkiye'nin yüzölçümü	783.577	km ²
Yıllık yağış miktarı	501	milyar m ³
Buharlaşma	274	milyar m ³
Yer altına sızma	41	milyar m ³
Yüzey Suyu		
Yıllık yüzey akışı	186	milyar m ³
Kullanılabilir yüzey suyu	98	milyar m ³
Yeraltısuyu		
Yıllık çekilebilir su miktarı	14	milyar m ³
Toplam Kullanılabilir Su (net)	112	milyar m ³

ÜLKEMİZDE SUYUN DAĞILIMI

Ülkemizin dağlık bir arazi yapısına sahip olması, özellikle Karadeniz ve Akdeniz bölgesinde olmak üzere denize paralel uzanan sıradağları, akarsuların birbirleriyle birleşmesine ve uzun nehirler oluşturmaya olanak vermemektedir. Bu nedenle diğer ülkelere kıyasla birçok akarsuyumuz daha küçük drenaj alanına sahiptir, uzunlukları kısadır ve debileri de yüksek değildir. Ülkemizde 26 su toplama havzası bulunmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Türkiye'nin su havzaları

Havza Adı	Ortalama Akım Milyar m ³
Fırat Havzası	31.61
Dicle Havzası	21.33
Doğu Karadeniz Havzası	14.90
Doğu Akdeniz Havzası	11.07
Antalya Havzası	11.06
Batı Karadeniz Havzası	9.93
Batı Akdeniz Havzası	8.93
Marmara Havzası	8.33
Seyhan Havzası	8.01
Ceyhan Havzası	7.18
Kızılırmak Havzası	6.48
Sakarya Havzası	6.40
Çoruh Havzası	6.30
Yeşilırmak Havzası	5.80
Susurluk Havzası	5.43
Aras Havzası	4.63
Konya Kapalı Havzası	4.52
Büyük Menderes Havzası	3.03
Van Gölü Havzası	2.39
Kuzey Ege Havzası	2.09
Gediz Havzası	1.95
Meriç-Ergene Havzası	1.33
Küçük Menderes Havzası	1.19
Asi Havzası	1.17
Burdur Göller Havzası	0.50
Akarçay Havzası	0.40
TOPLAM	186,05 milyar m ³

ÜLKEMİZDE SUYUN KULLANIM ALANLARI

Su Kullanımı alanlarının ülkemizde ve dünyadaki oranları aşağıda verilmiştir.

	Su Kullanımı (%)	
	Türkiye’de	Dünya’da
Evsel	16	11
Endüstriyel- Sanayi	11	18
Tarımsal	73	71

Su kaynaklarının Gelişmiş ülkelerde % 39’u; Gelişmekte olan ülkelerde %52’si; Türkiye’de %73’ü tarımsal amaçlarla kullanılmaktadır.

SU ZENGİNİ MİYİZ?

Su varlığına göre sınıflandırma:

Su Fakirliği: Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000 m³’ten daha az.

Su Azlığı: Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 2.000 m³’ten daha az.

Su Zenginliği: Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 8.000-10.000 m³’ten daha fazla.

Ülkemizin kullanılabilir su potansiyeli ve mevcut nüfusu dikkate alınırsa kişi başına düşen yıllık su miktarı yaklaşık 1400 m³ olarak hesaplanır. Tablo 3 te bazı ülkelerin de kişi başına düşen yıllık su miktarı verilmiştir. Su zenginliği bakımından birçok ülkeden daha fakir olduğumuz görülmektedir.

Tablo 3. Kişi başına düşen su miktarına göre bazı ülkeler

ÜLKELER	Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Miktarı (m ³ /yıl)
SURİYE	1.200
LÜBNAN	1.300
TÜRKİYE	1.300 – 1.500
IRAK	2.020
ASYA ORTALAMASI	3.000
BATİ AVRUPA ORT.	5.000
AFRİKA ORTALAMASI	7.000
GÜNEY AMERİKA ORT.	23.000
DÜNYA ORTALAMASI	7.600

DOĞU KARADENİZ BÖLÜMÜNDE SU

Türkiye’de en fazla yağış alan bölge olan Doğu Karadeniz Havzası’nın ortalama yağış yüksekliği 1200 ile 1300 mm arasındadır. Doğu Karadeniz Havzası kendi içinde 17 tali havza ayrılır. Toplam alanı 24 077 km² olan havza, yılda ortalama 15 km³ yüzeysel su potansiyeli ile Türkiye potansiyelinin % 7,9’unu sağlamaktadır.

Havzanın Özellikleri

- Topoğrafik faktörlerin etkisiyle Trabzon’un doğusundan itibaren yağışlar artmakta, doğuda Rize, Arhavi ve Hopa’da yağışlar en yüksek seviyeye erişmektedir.
- Bölgenin yağış dağılımında hakim rüzgar yönü ile yamaçların konumu ve yükseltisi en önemli etkenlerdir
- Akarsular dar ve derin vadilerde akarlar dolayısıyla yatak eğimleri ve akış hızları fazladır
- Akarsuların rejimleri düzensizdir

Tablo 4. Doğu Karadeniz Bölümünde Yağış Değerleri

İLLER	YAĞIŞ YÜKSEKLİĞİ (mm)		
	(Son 40 yılın ort.)	2010	2018
SAMSUN	691	737	717
ORDU	1042	979	1038
GİRESUN	1265	970	1288
TRABZON	820	757	821
RİZE	2252	2457	2296
ARTVİN	720	539	695
Hopa	2249	1966	2505
GÜMÜŞHANE	461	479	464
BAYBURT	458	508	486

Türkiye’nin 2018 yılı yıllık ortalama toplam yağışı 658.7 mm ile uzun yıllık ortalamasının (643 mm) 15.7 mm üzerinde gerçekleşmiştir. Ancak 2017 yılı yıllık ortalama yağışları ortalamasının altındadır. Doğu Karadeniz havzasındaki illerin su potansiyelleri tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Doğu Karadeniz İlleri su potansiyeli

Rize İli Su Kaynakları	Yüzey suyu potansiyeli	5 310 hm ³ /yıl
	Yer altı suyu potansiyeli	100 hm ³ /yıl
Trabzon İli Su Kaynakları	Yüzey suyu potansiyeli	3486 hm ³ /yıl
	Yer altı suyu potansiyeli	85 hm ³ /yıl
Giresun İli Su Kaynakları	Yüzey suyu potansiyeli	4530 (hm ³ /yıl)
	Yer altı suyu potansiyeli	135 (hm ³ /yıl)
Ordu İli Su Kaynakları	Yüzey suyu potansiyeli	3046 (hm ³ /yıl)
	Yer altı suyu potansiyeli	64 (hm ³ /yıl)

Doğu Karadeniz Bölümü, ülkemizin en fazla yağış alan bölgesi olmasına rağmen, topografyasının aşırı derecede eğimli ve jeolojik yapısının genelde volkanik kayaç niteliğinde ve geçirimsiz- az geçirimli olmasına bağlı olarak kaynak ve yeraltı suyu potansiyeli açısından ülkemizin en fakir bölgeleri arasında yer alır. Doğu Karadeniz Bölümü'nün kuzey bölümünde, kuzeyden güneye doğru derin vadilerle kesilmiş ve aşırı eğimli bir topografyanın bulunması, akarsuların mevsimlik su debi değişiminin yüksek olmasına neden olmaktadır. Doğu Karadeniz'in güney kesiminin topoğrafik ve jeolojik yapı özellikleri kuzey bölgesinden farklı olduğundan, burası daha az yağış almasına rağmen kaynak ve yeraltı suyu bakımından daha zengindir.

Doğu Karadeniz kıyı şeridi boyunca Hopa'dan başlayarak Samsun il sınırına kadar uzanan alanda yeraltısuyu bakımından önem taşıyan birimler akarsu alüvyonlarıdır (tablo 6). Bu bölgede her mevsim su taşıyan ancak debileri yıl içerisinde değişiklik gösteren yaklaşık 100 civarında akarsu mevcuttur. Akarsuların taşıdığı alüvyon malzemeler yatak eğimlerinin düştüğü denize yakın kısımlarda vadi içerisinde depolanmıştır. Bu alüvyon malzemelerin kalınlıkları ve yayılımları da farklılık gösterir. Yayılımları ve kalınlıkları fazla olan alüvyonlar yeraltısuyu rezervi bakımından önem taşıırken bir kısmı çok dar şeritler şeklinde yüzeyletiği ve kalınlıkları 1-3 m gibi az olduğu için ekonomik miktarda yeraltısuyu içermezler. Doğu Karadeniz Havzasında yer alan ve yeraltısuyu bakımından önemli olan alüvyonlar ve değişik kaynaklardan derlenen özellikleri tablo 6'da verilmiştir. Alüvyonların genişlikleri ve kalınlıkları kuzeyde deniz kıyısında en yüksek değerde iken güneye doğru gidildikçe azalmaktadır. Uzunlukları 1 km ile 16.5 km arasında değişen alüvyonların genişlikleri 50- 1500 m, kalınlıkları 10 - 60 m arasındadır (tablo 6).

DOĞU KARADENİZ AKİFERLERİNİ TEHDİT EDEN FAKTÖRLER

1-İmar Faaliyetleri

Her türlü yapı için kazı çalışmaları ve yapı yükleri

Kazı çalışmaları akifer hacmini azaltır (şekil 1)

Yapılar ek yük oluşturarak akiferin boşluk hacmini azaltır

Kullanım alanını azaltır.

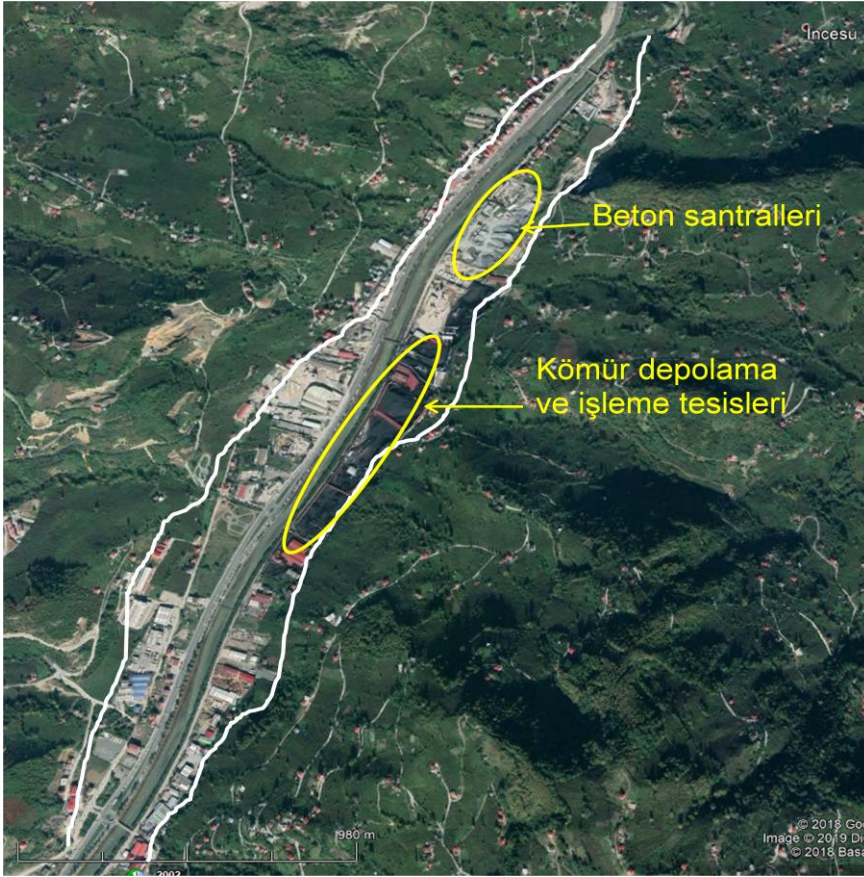
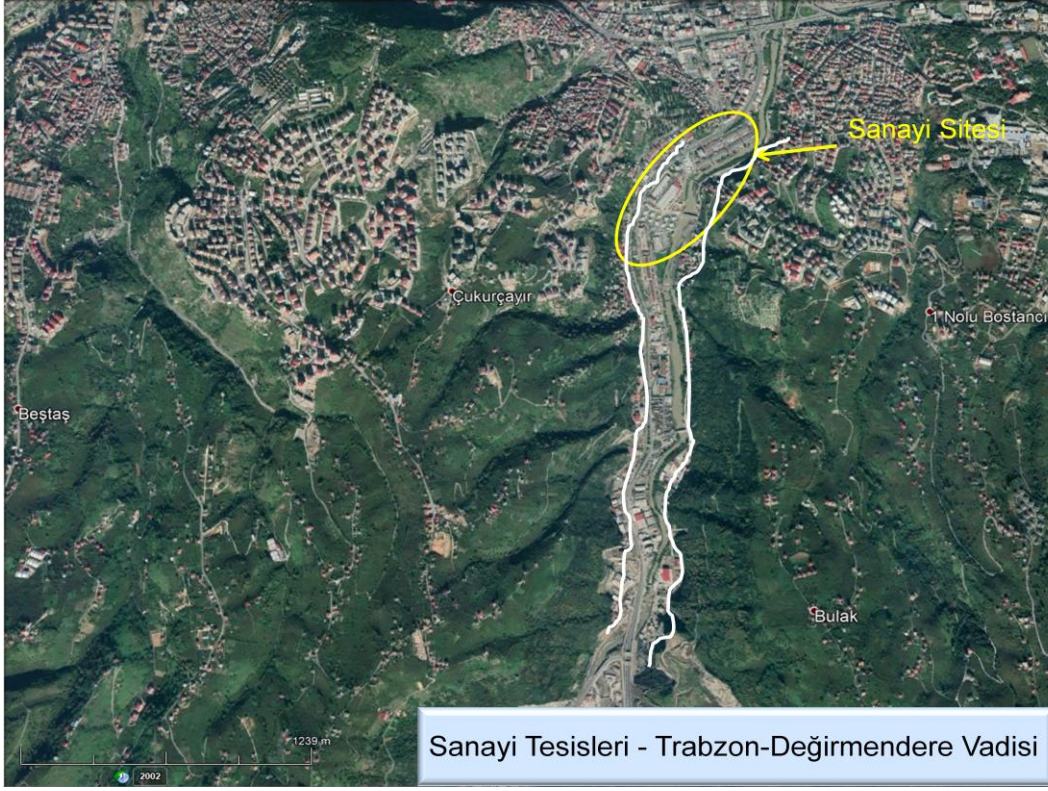
2-Ulaşım Faaliyetleri (yol çalışmaları → kazı veya dolgu)

Kazı çalışmaları akifer hacmini azaltır, YAS' drene eder

Dolgu çalışmaları ek yük oluşturarak poroziteyi düşürür, beslenmeyi engeller

3-Malzeme Üretim Alanları (taş ocakları, mıcır üretim tesisleri vs)

4-Depolama Alanları (Kömür, kereste, inşaat malzemesi vs) (şekil 1)



Şekil 1. Doğu Karadeniz Akiferlerini tehdit eden bazı faktörler

Tablo 6. Doğu Karadeniz Akiferleri

		Alüvyon Uzunluğu (km)	Alüvyon Genişliği (m)	Alüvyon Kalınlığı (m)	Porozite n (%)	Permeabilite K (m/sn)	Kuyu Adedi	Statik Su Sev (m)	Dinamik Su Sev.(m)	Kuyu Verimi (l/sn)	Su Depolama Hacmi (hm ³)
Ordu	Cura Irmağı	7.5	350	20	26 ^c	2.46x10 ^{-4c}	20				4.90
	Ceviz Deresi	8.2	250-300	20-50			16				17.81
	Elekçi Dere	3.2	350	35			14				4.90
	Bolaman Çayı	16.5	180-500				32				23.08
	Civil Irmağı	6.5	200-400				12				9.75
	Melet Çayı	12	100-900	25-60			32				24.45
	Turnasuyu	3	100-200				1				2.25
	Pazarsuyu	4	200-1000	20-40			10	2-5.10	6-11.2	40-55	6.88
Giresun	Batlama Deresi	9	250-700	15-30			6	3-5	8-11	12-22	4.50
	Aksu Çayı	12	250-1000	20-50	25 ^b	3.38x10 ^{-4b}	32	5-10	9-16	60-74	10.50
	Keşap Çayı	2.5	75-300	15-20			---				1.56
	Yağlı Dere	8	200-1000	20-32			11	3.40-8.50	6.50-11	15-35	7.88
	Harşit Çayı	6	300-1000	22-50			49	2.50-3.50	4.60-8.0	40-50	15.31
	Gelevera Deresi	3.5	200-1000	24-32			---	3.00	4.50	30	3.75
	Görelle Çayı	3	70-250	18-26			----				1.50
Trabzon	Akhisar Deresi	3	250-350	38 ^a			18	3.2-12.50	15.20-20.20	10-20	2.34
	Fol Deresi	5	150-250	17-32			18	1.40-2.50	6-18	15-45	3.0
	İskefiye Deresi	5	100-300	16-34			18	1.30-2.00	15-24	4-7	2.19
	Söğütlü Deresi	14	50-500	12-42	25 ^a	9.8x10 ^{-5a}	20	2.00-4.30	13-21	10-40	3.47
	D.dere (Kuzey)	1	300	25-40			50	3.50-8.54	5.10-29.70	5-63	
	D.dere (Güney)	3	300-600	14-20			28	1.06-5.15	12.85-18.80	8-38	
	Şana Deresi	1.5	150-200	6-11 ^a	24 ^a	1.4x10 ^{-4a}	5	0.3-1.5 ^a	4.5-5.5 ^a	2-8 ^a	0.53
	Yomra Deresi	3.5	50-200	16-22	23.6 ^a	3x10 ^{-3a}	1	2.40-4.20	11-17	9-11	1.13
	Yanbolu Deresi	7	60-250	13-28			11	0.90-4.35	4.55 – 12	29-34	3.38
	Karadere	7	250-750	20-34	22.4 ^a	5.4x10 ^{-4a}	25	2.90-4.50	8.27-10.50	15 -51	5.63
	Sürmene Deresi	3	100-250	10-24	21.5 ^a	4.7x10 ^{-4a}	5	2.30-4.20	6.50-7.40	12-18	1.25
	Solaklı Dere	6.5	250-400	22-44	23.4 ^a		11	2.80-4.80	4.90-6.05	45-50	6.88
	Baltacı Deresi	4	200-300	18-35			5	3.0-4.60	5.10-7.20	22-26	2.73
Rize	İyidere	9	500-800	24-45	23 ^a	4x10 ^{-4a}	28	2.40-3.50	5.40-6.50	33-45	20.25
	Taşlı Dere	8	250-700	20-24	20 ^a		9	5.40-6.70	10.50-12.70	10-20	7.5
	Büyük Dere	6	150-300	10-34	18.6 ^a	1.4x10 ^{-4a}	17	3.45-4.25	8.45-18.25	30-53	6.75
	Hemşin Deresi	5	200-1500	12-24	23.7 ^a	4.2x10 ⁻³	11	2.80-3.60	13.0-17.90	6-21	2.5
	Fırtına Deresi	6	300-1500	22-34	25	8.3x10 ^{-5a}	12	3.20-5.10	11.20-13.65	36-51	18
	Çağlayan Dere	6	300-400	15-20	27 ^a	5.5x10 ^{-4a}	2				9.0
Artvin	Kapisre Dere	6	250-1500	18-33 ^c	20.6 ^a	1.1x10 ^{-4a}	1	3.80-4.30	6.15-7.20	36-48	11.25
	Hopa Çayı	3	130-600	25 ^a	25 ^a		1				3.61

NELER YAPILMALIDIR?

Suya “doğru” bakmak: Toplumun suya yaklaşımında ve suyu algılamasında köklü değişiklikler gereklidir. Bu çerçevede “su zengini olduğumuz” algısının ve tüketim alışkanlıklarının değişmesini sağlayacak çalışmalar yapmak gerekir.

Ulusal Su Yasası: Mevcut yasal ve kurumsal karmaşanın çözülmesi ve düzenlenmesi için kapsamlı ve bugünün gerçeklerine uygun bir *Ulusal Su Yasası*, su kaynaklarımızın gelecek nesillere aktarılması için gereklidir.

Entegre Havza Yönetimi standart bir yöntem olarak benimsenmeli ve ülkemizdeki 26 su havzasının için Entegre Havza Yönetim Planları hazırlanmalıdır.

Yeraltı suyu kullanımı düzenlenmeli ve etkin bir şekilde kontrol edilmelidir. Yeraltı su kaynakları çevresel ve nükleer etkilerden en az kirlenen su kaynağı olması nedeniyle, dikkatle kullanılması gereken kaynaklardır. Yeraltı su rezervlerini korumak ve bu rezervlerin azalmasını önlemek ulusal politika olmalıdır.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1-Türkiye sanıldığı gibi su zengini bir ülke değildir. Aksine, gerekli önlemler alınmadığı takdirde yakın gelecekte su sorunları yaşamaya aday bir ülke konumundadır. Bunun başlıca nedenleri de, topografyadaki düzensizliklerden dolayı kaynakların kontrol edilemeşi, yağışların ve kaynakların bölgelere göre dengesiz dağılımı, su kaynaklarının bütüncül havza bazında yaklaşımlarla uzun vadeli planlamalar yerine, bölgesel, bağımsız ve kısa vadeli projelerle kullanıma açılması girişimleridir.

2-Türkiye’nin su havzalarının korunması ve su kaynaklarından daha verimli bir şekilde yararlanılmasını sağlamak amacıyla sosyal ve toplumsal bilincin oluşturulması gereklidir.

3-1200-1300 mm’lik ortalama yıllık yağış miktarı ile Doğu Karadeniz Bölümü Ülkemizin en fazla yağış alan bölgesidir. Ancak topoğrafik eğimin fazla ve jeolojik ortamın geçirimsiz olması nedeniyle Doğu Karadeniz Bölümü Ülkemizin yeraltısuyu bakımından en fakir bölgesidir.

4-Havzadaki alüvyon akiferler havzanın en önemli yeraltı su kaynaklarıdır ve halen 4 şehrin su ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanılmaktadır. Ancak şehir merkezlerindeki nüfus artışı nedeniyle gelecek yıllarda bu alüvyonlarda depolanan yeraltı sularının içme-kullanma su ihtiyacını karşılayamayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle yerel yönetimler ileriki yıllar için yüzey sularının depolanıp arıtılarak kullanılması yönünde planlamalar yapmaktadırlar. Ancak akarsuların debi ve kalite bakımından mevsimsel değişiklik göstermeleri ve her türlü kirlenmeye açık oldukları dikkate alınırsa alüvyon akiferlerin ve mevcut kuyuların gerekli durumlarda kullanılabilmesi için korunmaları son derece önemlidir.