

ERZURUM MERKEZ İLÇE KIRSAL YERLEŞİM BİRİMLERİNDE İÇME VE KULLANMA SULARININ NİTELİK VE MİKTAR OLARAK YETERLİLİĞİ

Nevruz Yardımcı (1)

Mustafa Okurođlu (2)

Özet

Erzurum ili merkez ilçeye bağlı 125 köy bulunmaktadır. Bölgenin sahip olduğu yeraltı su varlığı 80×10^6 m³tür. Bölge bu yeraltı su potansiyeline sahipken kırsal yerleşim birimlerinde hangi kaynaklardan ne oranda yararlandığı, köylere getirilmiş suların istekleri karşılayıp karşılamadığı ve bu suların kimyasal yönden nitelikleri araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Bu amaçla 125 köyün tümünde içme ve kullanma suyunun sağlandığı kaynaklar, bu kaynakların debileri, köye gelen suların debileri ve köy içindeki dağıtım şekli saptanmıştır. Kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile ancak olanakların elverdiği 40 köyün suyu incelenebilmiştir.

Elde edilen verilere göre aşığıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Merkez ilçeye bağlı köylerdeki insan ve hayvan sayısının yanında il merkezindeki insan sayısı da dikkate alındığında bölgenin yer altı su varlığı içme ve kullanma suyu için yeterli olmaktadır.

Bununla birlikte her köye yakın sayılabilecek bir uzaklıktaki su kaynaklarından gereği gibi yararlandığında gelecekteki nüfusa göre köylerin % 92,5'i yeterli su kaynağına sahiptir. Köy sularının alındığı kaynakların debileri dikkate alındığında köylerin % 80,0'inin su gereksinimi yalnızca bu kaynaklardan karşılanabilir.

Köye getirilmiş suların debileri, bu kadar uygun koşullara karşı köylerin % 42,0'sinde bu gün yetersizdir, gelecekteki nüfus dikkate alındığında bu oran % 48,0'e çıkacaktır.

Kimyasal özellik yönünden bir köy dışında köylerin suları çok uygun niteliktedirler. Bulanıklık ve buharlaşma çökeltisi yönünden çok küçük sorunu bulunan bir köyün suyu basit önlemlerle standartlara uygun duruma getirilebilir.

1) Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliđi Bölümü, Erzurum.

2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü, Erzurum.

Giriş

Canlı yaşamının temel öğelerinden biri olan su, uygarlığın gelişmesinin de vaz geçilmez bir unsurdur. Tüm toplu yaşam birimlerinde olduğu gibi kırsal yerleşim birimlerinde de temizlik, sağlık, tarımsal üretim ve insanca yaşayabilmek için yeterli suya gerek bulunmaktadır. İçme ve kullanma sularının miktar yönünden yeterli olmalarının yanında bunların kimyasal ve bakteriyolojik yönden de uygun özelliklere sahip olmaları istenir.

Suların bulanık ve kokulu olmaları bunlara bir bulaşma olasılığını gösterdiğinden içme ve kullanma sularının kokusuz ve berrak olması istenir (Damrath, 1982).

Sular, gerek doğalarından kaynaklanan gerekse sıvı ve katı atıkların karışması ile bir çok kimyasal maddeler içerebilirler. Bu maddeler suların kimyasal niteliklerini belirler. İçme ve kullanma sularında bulunabilecek insanlara zehir etkisi yapan birinci grup maddeler dışındaki ikinci grup bazı maddelerin sınır değerleri Çizelge 1.1'de gösterilmiştir (Grego, 1965; Erdemgil ve ark., 1976; Damrath, 1982).

Gerek kimyasal yönden gerekse bakteriyolojik yönden yeraltı suları yüzey sularına göre daha niteliklidirler. Bunun nedeni yeraltı sularına bulaşma olasılığının daha az olması ve suyun yer altına süzülürken doğal bir filitrelemeye uğramasıdır (Damrath, 1982).

Çizelge 1.1: İçme ve Kullanma Sularında Kimyasal Özellik ve Bulunan Bazı Birinci Grup Maddelerin Sınır Değerleri

	Ortalama	En çok
Buharlaştırma çökeltisi	500,00 mg/l	1000,0 mg/l
Demir	0,10 mg/l	0,3 mg/l
Mangan	0,05 mg/l	0,1 mg/l
Sülfat	60,00 mg/l	240,0 mg/l
Klörür	30,00 mg/l	250,0 mg/l
Florür	1,00 mg/l	1,5 mg/l
Nitrit		Eseri
Amonyum		Eseri
Toplam sertlik	10 Alman sertliği	30 Alman sertliği
Organik madde		3,5 mg/l
pH	7	6,5-9,2

Yerleşim yerlerinde su gereksinimi nüfus, iklim, halkın kültür düzeyi, ekonomik gelişme durumu ve suyun dağıtım şekli gibi faktörler tarafından etkilendiğinden (Sayce, 1966) her yerde geçerli olabilecek kişi başına günde tüketilecek

su miktarı için tek bir değer kabul etmek güçtür. Bunun sonucu olarak farklı ülkelerde farklı yerleşim birimleri için standart su tüketim değerleri belirlenmiştir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde kişi başına günde kırsal kesimlerde tüketilecek su miktarı 190 litre kabul edilirken bu değer Avrupa ülkelerinde 85 litreye kadar düşmektedir (Neubauer ve Walker, 1961; Kadayıfçılar ve Yavuzcan, 1965; Govin, 1957). Federal Almanya'da nüfusu 2000'in altında olan yerleşim birimleri için kişi başına günlük su tüketimi ortalama 65 litre olarak kabul edilmektedir (Strack, 1978).

Aynı kaynaklara göre ABD'nde büyük baş hayvanlar için su tüketimi 150 l/gün kabul edilirken Fransa ve Almanya'da bu değer 40-80 l/gün dolaylarındadır. Ülkemizde kırsal alanlarda su tüketiminin gerçek değerlerini belirleyen araştırmalar yetersizdir. Bununla birlikte köylerimizde içme ve kullanma suyu için kişi başına günde 60 litre, büyük baş hayvan başına 50 litre ve küçük baş hayvan başına 15 litre ortalama su tüketim değerleri kabul edilmektedir (Balaban, 1971).

Özel gereksinmeler dikkate alınmadığı durumlarda bile kabul edilen bu değerlere göre ülkemizde kırsal yerleşim birimlerinin yarısından çoğunun suyunun yetersiz olduğu belirtilmektedir (Gölhan, 1969).

Bunun yanında köylerimizin çoğunda suyun dağıtımı çeşmelerle yapılmakta olup (Balaban, 1971) çeşme debisi yeterli olsa bile halkın buradan konutlara taşıyarak tüketeceği su miktarının sınırlı kalacağını kabul etmek gerekir.

Erzurum ili özellikle yeraltı suları yönünden yoksul sayılamaz. Merkez İlçe sınırları içinde kalan alan 2982 km² olup bu alandaki yer altı su potansiyeli 80x10⁶ m³'tür (Anon., 1980 a). Temiz olmaları yönünden bu yer altı suları bölgenin içme ve kullanma sularının karşılanmasında büyük önem taşırlar. Bunun yanında üzerinde ölçüm yapılmamış bir çok yan dere suları dışında bölgede Karasuyun su potansiyeli 635x10⁶ m³'tür (Anon., 1980 b).

Yalnızca yer altı suları dikkate alındığında köy başına 20,3 l/s debisinde bir su potansiyeli bulunduğu ortaya çıkmaktadır.

Kırsal yerleşim birimlerinin su gereksinmelerinin karşılanmasında önemi büyük olan yer altı suyu varlığı yönünden bu kadar uygun koşullara sahip olan Erzurum Merkez İlçe köylerinde suların hangi kaynaklardan sağlandıkları, bu kaynakların verileri, kaynak debisinden yararlanma durumu, içme ve kullanma sularının köy içinde dağıtım şekli ve yararlanılan kaynak sularının kimyasal ve fiziksel yönden uygunluklarının belirlenmesi araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Suların sağlandığı kaynaklar, kaynakların ve köylere getirilmiş suların miktar olarak yeterliliklerinin belirlenmelerinde Erzurum Merkez İlçeye bağlı 125

köyün tümü değerlendirme içine alınmıştır. Bu çalışma 1987 yılında yürütülmüştür. Gerek yararlanılan su kaynaklarının verimleri gerekse köylerde bulunan çeşmelerin debileri volumetrik olarak ölçülmüştür. Ölçüm yapmaya teknik ve ulaşım yönünden olanak bulamadığımız yerleşim birimlerinin su kaynaklarının verimleri için Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü'nün ölçüm değerlerinden yararlanılmıştır. Ölçüm yapılan kaynaklardan elde edilen değerler ayrıca Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü'ndeki kayıtlarla karşılaştırılarak ölçüm değerlerinin doğruluğu denetlenmiştir.

Suların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için laboratuvar olanakları ve suların laboratuvara zamanında getirilebilme koşulları göz önüne alınarak ancak 40 köyün içme ve kullanma suyundan örnek alınabilmıştır.

Laboratuvar koşulları elvermediği için suların mikrobiolojik yönden incelenmelerinden, ileride araştırılma yollarının aranması koşulu ile vaz geçilmiştir.

Köy çeşmelerinden alınan su örnekleri polietilen şişelerde ağzı kapalı olarak Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi laboratuvarına iletilerek analiz edilmişlerdir. Analizlerde standart yöntemler uygulanarak (Anon., 1980 c) suların pH'ları, elektriksel iletkenlikleri, sertlikleri, kokuları, bulanıklıkları, buharlaşma çökeltisi miktarları ile toplam tuz, organik madde, amonyak, nitrit, sülfat, klörür, fosfat, karbonat, demir ve mangan içerikleri belirlenmiştir.

Köylerde yaşayan insan sayısı ve köylerin hayvan varlıkları Köy İhtiyar Heyetine sorularak öğrenilmiştir. Köylerin su gereksinmelerinin hesabında kişi başına 60 l/gün, büyük baş hayvan başına 50 l/gün ve küçük baş hayvan başına 15 l/gün değerleri kabul edilmiştir (Balahan, 1971). Gelecekteki su gereksiniminin hesap edilmesinde İller Bankasının kabul etmekte olduğu 30 yıl sonraki köy nüfusu temel alınmıştır. Köylerde işletme avlularında yeşilalan, sebzelik ve meyveliklerle büyük sayılabilecek herhangi bir ürün işleme kuruluşu bulunmadığından hesaplamalarda özel su gereksinimleri dikkate alınmamıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kimyasal analiz sonuçlarına göre araştırmaya alınan 40 köyün sularında suların niteliğini belirleyici maddelerin en düşük ve en yüksek değerleri ve kaç köyün suyunun hangi nedenlerle yetersiz olduğu Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi yalnız bir köy suyunda hafif bulanıklık sorunu olup bu suyun buharlaşma çökeltisi miktarı 800 mg/l'dir. Aynı suyun organik madde içeriği 0,2 mg/l olarak saptandığından ve bu suda koku ve tad yönünden bir sorun bulunmadığı için bulanıklığın yalnızca kil, silt gibi inorganik maddelerden ileri geldiği söylenebilir (Muslu, 1980). Bunun dışında bir köyde kuyudan elde edilen suyun buharlaşma çökeltisi 948 mg/l olarak yüksek sayılabilecek bir değerde bu-

Çizelge 3.1: Analizi Yapılan Suların Belirlenen Özellikleri

Özellik	En az	En çok	Su niteliği uygun olmayan köy
Renk	Renksiz		—
Koku	Kokusuz		—
Bulanıklık	Berrak	Hafif bulanık	1
Buharlaştırma çökeltesi	32 mg/l	948 mg/l	—
pH	6,6	7,9	—
Sertlik	1,1 A°	8,4 A°	—
Organik madde	0,00 mg/l	3,36 mg/l	—
NH ₃	0,00 mg/l	0,00 mg/l	—
Fe	0,00 mg/l	0,00 mg/l	—
Mn	0,00 mg/l	0,00 mg/l	—
Klörür (Cl)	10,0 mg/l	95,0 mg/l	—
SO ₄	0,0 mg/l	1,0 mg/l	—
PO ₄	0,0 mg/l	0,0 mg/l	—

İnmuştur. Fakat bu değer kabul edilebilecek üst sınır değeri olan 1000 mg/l'nin altında bulunmaktadır. Analizi yapılan suların organik madde içerikleri sıfır kabul edilebilecek bir düzeyde olup yalnız bir köyün suyunda 3.36 mg/l organik madde bulunmuştur. Bu değer de müsaade edilen 3,5 mg/l değerinin altındadır. Yer altı kökenli olan bu suların tümünde koku ve tad yönünden bir olumsuzluk bulunamamıştır. Reaksiyon yönünden de sular, pH değerlerinin 6,6 ile 7,9 arasında olmaları nedeni ile içmeye çok uygun bulunmaktadırlar. Sularda bir bulaşmanın olduğuna işaret sayılabilecek NH₃ ve NO₂ (Damrath, 1982), analiz edilen suların hiç birinde bulunmadığı gibi Çizelge 3,1'de görüldüğü şekilde bu sular içermiş oldukları diğer maddeler yönünden de çok uygun niteliklere sahip bulunmaktadırlar.

Köylere sağlanan suyun kaynakları incelendiğinde suların bu şekilde iyi niteliklere sahip olması beklenen bir sonuçtur. Araştırma yapılan 125 köyün 118'inin suyu pınarlardan (membra), 4'ünün suyu pınar ve sondaj kuyularından ve 3'ünün suyu da yüzey (dere) sularından sağlandığı belirlenmiştir. Bu durumda Erzurum Merkez İlçe köylerinin içme ve kullanma sularının % 97,6'sının yeraltından kaynaklandığı ancak % 2,4 gibi küçük bir bölümünün yüzey sularından sağlandığı görülmektedir. Yan derelerden alınan bu yüzey sularına herhangi bir sanayi atığı karışmadığından analizleri sonucunda bu suların uygun niteliklerde olduğu görülmüştür.

Bölgenin yer altı su potansiyeli dikkate alındığında her köye 20,3 l/s su düşmektedir. Nitelik ve miktar yönünden bu kadar uygun su koşullarına sahip

bölgede su kaynaklarından yeterli sayılabilecek bir düzeyde yararlanıldığı söylenemez. Çizelge 3,2'de görüldüğü gibi bu günkü nüfus ve hayvan sayısına göre 125 köyün 53'ünün suyu yetersizdir. Gelecekteki nüfus dikkate alındığında ek tesisler kurulmadığı takdirde suyu yetersiz kalacak köy sayısı 60'a ulaşacaktır. Köylerin içme ve kullanma sularının elde edildiği kaynakların verimleri göz önüne alındığında kaynakların süyunun köylere yeterli şekilde iletilmediği ortaya çıkmaktadır. Çizelge 3,3'te görüleceği üzere suların sağlanmakta olduğu kay-

Çizelge 3.2: Köy İçine Getirilmiş Su Miktarının Yeterlilik Durumu

	Suyu yeterli		Suyu yetersiz	
	Köy sayısı	oran, %	köy sayısı	oran, %
Bu günkü nüfusa göre	72	58	53	42
Gelecekteki nüfusa göre	65	52	60	48

nakların debileri, köylerin % 89'unun şimdiki su gereksinimini karşılayacak bir düzeyde iken bu gün ancak köylerin % 58'inin su gereksinimleri karşılanabilmektedir.

Köy içi sularının alındığı kaynaklardan tam olarak yararlanıldığı durumda suyu yetersiz köy sayısı 53'ten 14'e düşecektir. Suyu yetersiz olan 53 köyde suların alındığı kaynaklardan yararlanma oranı çok düşüktür. Bu köylere getirilmiş suların debilerini kaynaklarının debilerine oranladığımızda kaynaklardan yararlanma oranının % 5- % 95 arasında değiştiği görülür. Suyu yetersiz olupta kaynaklardan yararlanma oranı % 50'nin altında bulunan köy sayısı 34, kaynaklardan yararlanma oranı % 80'in üzerinde olan köy sayısı da yalnızca 9'dur. Köylere yakın, kendiliğinden yer üstüne çıkan yararlanılabilecek potansiyel su kaynakları dikkate alındığında 6 köyün dışında tüm köylere yetecek miktarda suyun bulunduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bu durumda 125 köyün 119'una en ekonomik bir şekilde su sağlanma olanağı bölgede bulunmakta olup geriye kalan 6 köyün su gereksinimi biraz fazla harcama ile bölgenin sahip olduğu yer altı sularından karşılanabilir.

Suyun dağıtımı yönünden de araştırma bölgesinde sorunlar bulunmaktadır. Bölgedeki 125 köyden ancak 14'ünde her konuta basınçlı dağıtım, 4'ünde ise kısmen basınçlı dağıtım yapılmaktadır. Çeşmelerle su dağıtımı yapılan köylerin oranı % 89'dur. Bu durum suyun çeşmelerden işletme merkezine taşınması nedeni ile iş gücü kaybına neden olduğu gibi, halkın gerektiğinden daha az su kullanması sonucunu da doğurmaktadır.

Hayvanlara barınak dışında su verileceği kabul edilsede kişi başına günde 60 l ve işlenen sütün her litresi için 6 l miktarındaki bir suyun (Strack, 1978) konutlara insan gücü ile taşınması oldukça güçtür. Bu nedenle de bu koşullarda suyun olanaklar ölçüsünde az kullanılması yolları aranacaktır.

Çizelge 3.3: Suların Sağlanmakta Olduğu Kaynakların Yeterlilik Durumu

	Suyu yeterli		Suyu yetersiz	
	Köy Sayısı	Oranı	Köy Sayısı	Oranı
Bu günkü nüfusa göre	111	% 89	14	% 11
Gelecekteki nüfusa göre	99	% 80	26	% 20

Suyun basınçlı olarak konutlara kadar iletilmesi su tüketimini artırıcı bir faktördür. Buna karşın suyun gerekenden az kullanılmasını bir tasarruf olarak değerlendirmemek gerekir. Suyun tarımsal işletmelere basınçlı dağıtımı ailenin sağlık koşullarının iyileştirilmesi, iş gücünde ekonomi, hayvansal üretimde (et, süt, yumurta) önemli artışlar, bitkisel ve hayvansal ürünlerin işlenmelerinde hijyenik koşulların elde edilmesi gibi yararlar sağlar (Myers, 1950; Balaban, 1971). Bu durumda araştırmaya konu olan 125 köyün 111'i bu yararlardan yoksun bulunmaktadır.

Summary

A Research on the Sufficiency of the Quality and Quantity of Rural Domestic Water Supply at Central District in Erzurum.

This Study has been conducted to investigate and evaluate the sufficiency of quality and quantity of rural domestic water supply at the villages of the central district in Erzurum Province. The result of the investigation carried on from source to the fountain at 125 public rural water systems were as follows:

If the number of persons and animals at the villages of the central district along with the population in Erzurum is taken into consideration, the existence of underground water ($80 \times 10^6 \text{ m}^3$) in this district is sufficient for domestic water supply. On the other hand, when made a proper use of the water sources close to every village, according to the population in the future, 92,5 % of villages have sufficient water source. With regard to the quantity of sources from which the water at the villages have been being taken, the water needs of 80 % of villages may be met from these sources.

The quantity of water brought to the villages, in spite of these suitable conditions is insufficient in 42 % of villages today. As to the population in the future, this ratio will go up by 48 %.

At villages the water taken from the source ends in public fountains. Every farmsteads at 14 villages have running water. Hauling of the needed water in farmsteads causes large scale labour losses.

In 118 of the villages the water has been taken from the springs, in 4 of the villages the water has been taken from the springs and pumped from wells, in the other villages the water has been taken from the streams.

From the point of view of chemical features, the water brought to the vil-
lages have proper quality except for one village where is turbid and has a high
level of evaporation precipitate.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 1980 a. DSİ Hidrojeoloji Raporları, Erzurum.
- Anonymous, 1980 b. DSİ Su Temini Yıllığı, Erzurum.
- Anonymous, 1980 c. Merck Die Untersuchug von Wasser, Darmstadt.
- Balaban, A., 1971. Ankara İlinde Kırsal Yerleşim İçme ve Kullanma Suyu Temini
Üzerinde Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Damrath, H., 1982. Wasserversorgung, Teubner, Stuttgart.
- Erdemgil, N., M. Yavuz, M. Sırma, 1976. Su Getirme ve Kanalizasyon, Arpaz
Matbaacılık, İstanbul.
- Govin, L., 1957. Construction Rurales, La Ferme, J.B. Bailliere et Fils, Paris.
- Gölhan, M., 1969. YSE Mıntıka Toplantısı Açış Konuşması, YSE Dergisi, Ankara.
- Grego, A., 1965. Kullanma ve İçme Suları (Domestic Water Supplies), DSİ
Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kadayıfçılar, S., G. Yavuzcan, 1965. Ziraatte Su Temini Amacıyla Kullanılan
Elektro Pompaj Tesisleri ve Türkiyenin Elektro Pompaj Problemleri, Ankara
Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl 15, Sayı 2. Ankara.
- Muslu, Y., 1980. Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları,
Bayındır kağıtcılık, İstanbul.
- Myers, F.E., 1950. Home and Farm Water Supply Manual, No. WSM 50, Ashland,
Ohio.
- Neubauer, F.W., H.B. Walker, 1961. Fram Building Design, Prentice-Hall,
Inc., New York.
- Sayce, R.B., 1966. Farm Buildings, The Estate Gazette Limited, London,
- Strack, H., 1978. Wasserversorgung Institut Für Stadtebau, Universität, Bonn.