

SU

SU, insanın hayatta kalması ve sağlıklı yaşaması için zorunludur ve ekonominin birçok sektörü için önemlidir. Dünyadaki toplam su miktarı 1,4 milyar km^3 'tür. Bu suların %97,5'i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, %2,5'i ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da %90'ının kutuplarda ve yeraltında bulunması sebebiyle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye'de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m^3 suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m^3 'ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m^3 'lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m^3 'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m^3 'lük suyun 28 milyar m^3 'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m^3 su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m^3 olmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m^3 de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m^3 olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m^3 , komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m^3 olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 milyar m^3 'tür. 14 milyar m^3 olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m^3 olup, 44 milyar m^3 'ü kullanılmaktadır. [1]

SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ

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

SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ

Yüzey Suyu

Yıllık yüzey akışı	186	milyar m ³
Kullanılabilir yüzey suyu	98	milyar m ³

Yer Altı Suyu

Yıllık çekilebilir su miktarı	14	milyar m ³
Toplam Kullanılabilir Su (net)	112	milyar m ³

Gelişme Durumu

DSİ Sulamalarında Kullanılan	32	milyar m ³
İçmesuyunda Kullanılan	7	milyar m ³
Sanayide Kullanılan	5	milyar m ³
Toplam Kullanılan Su	44	milyar m ³

Su varlığına göre ülkeler aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

Su Fakirliği :	Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000 m ³ 'ten daha az.
Su Azlığı :	Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 2.000 m ³ 'ten daha az.
Su Zenginliği :	Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 8.000-10.000 m ³ 'ten fazla

Türkiye su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m³ civarındadır.[1]

2010 yılında, belediyeler tarafından içme ve kullanma suyu şebekesi ile dağıtılmak üzere su çekilmiştir.Çekilen suyun %47'si barajlardan, %27'si kuyulardan, , %21'i kaynaklardan, , %3'ü akarsulardan ve , %2'si göl ve göletlerden sağlanmıştır [2] .

ERZURUM' DA İÇME SUYU

Erzurum 1940 yılı ortalarına kadar içme suyu ihtiyacını Palandöken dağı eteklerinden süzülen kaynaklardan ve şehir merkezinde bulunan çeşmelerden karşılamaktaydı. Ancak şehir nüfusunun artmasından dolayı kaynak suları ve dağ suları yetersiz kalmıştır. Bir taraftan su kaynağı arama çalışmaları yapılırken diğer taraftan YAS (yer altı suyu) kuyuları açılmaya başlanmıştır. İlk olarak Dadaşköy ve Havaalanı civarında derin kuyular açılarak içme suyu ihtiyacının önemli bir kısmı yer altı su kuyularından karşılanmaya başlanmıştır.

Kentin su ihtiyacının sürekli artması ve YAS kuyularının işletme maliyetinin fazla olması, Kirlilik belirtilerinin başlaması ve miktar olarak da ihtiyacı karşılayamayacağına anlaşılmasıyla 1960'lı yıllarda alternatif su kaynakları aranmaya başlanmıştır. Dönem içerisinde Kuzgun Barajı, Madrek suyu, Dumlubaba suyu... gibi çeşitli kaynakların kente su verilmesi için alternatif çalışmalar yapılmıştır. Ancak Bu kaynakların da yetersiz olduğu görülerek kentin uzun vadede su ihtiyacını karşılanmasının palandöken Barajıyla mümkün olacağı görülmüş olup 1966 yılında su ölçümlerine ve akabinde planlama çalışmalarına başlanmıştır.

Kaynak arayışının nedenleri;

- İçme suyu miktar olarak yetersizdi. Şehirde bazı semtler 24 saatte ancak 2 saat su alabiliyordu.
- Özellikle Kombina ve Dadaşköy civarı kuyuları nitrit ve nitrat açısından standartların üstünde seyrediyordu.
- Yukarıdaki olumsuzlukların yanında maliyeti çok yüksekti.

YAS kuyularının zaman içerisinde su kalitesinin hızlı şekilde bozulduğu kaynakların kirlendiğini tespit edilmiştir. Su kalitesini korumak için ilave su havzaları araştırılmış ve yeni kuyular açılmaya başlanmıştır. Su miktarının yetersizliği dikkate alınarak su kuyularından çıkan sular harmanlanarak standartlar karşılanmaya çalışılmıştır. Özellikle Dadaşköy civarında ki kuyularının kirlilik sebepleri araştırılmıştır.

Araştırmalar Su kirliliği kontrol yönetmeliğine (2004) göre yer altı sularının Dadaşköy YAS kuyularının 3. grupta, diğer kuyuların 2. kalite grubunda olduğu görülmüştür. Ayrıca TS 266 (2006) Standardına göre, içme suyu amaçlı olarak kullanılan kuyuların bir kısmının, Arsenik, Demir, Mangan, Kurşun ve Nitrat miktarının analiz değerleri izin verilebilir değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Yer altı sularının kirlilik kaynakları araştırılırken kirliliğin Dadaşköy kesimlerinde arttığı belirlenmiştir. Kirlilik sebeplerinin arasında Erzurum mezbahanelerin deşarj suların ve yine bu bölgede faaliyet gösteren sebze tarlalarından dönen suların yeraltı suyuna sızmasından kaynaklandığı anlaşılmıştır. Dadaşköy tarımsal faaliyetlerinden dolayı yeraltı suları içme suyu açısından risk taşımaktadır.

Palandöken Barajının temeli 1995 yılında DSİ 8. Bölge Müdürlüğü tarafından atılarak 2005 yılında tamamlanmıştır. Erzurum Büyükşehir Belediyesi ESKİ Genel Müdürlüğü tarafından ise İçmesuyu İsale Hattı, Arıtma Tesisi, Ana Besleme Hatları ve Depo inşaatları 2002 yılında ihale edilmiş 2004 yılında işe başlanmıştır. İş 30.06.2006'da feshedilmiştir. 2007 yılı içerisinde kalan kısımlar yeniden ihale edilmiştir. DN 1500 mm çapında ve 19960 m uzunluğunda ki isale hattı, içmesuyu arıtma tesisinin 172800 m³/gün kapasitede 1. kademe ünitelerinin yapım işi tamamlanmış ve Arıtma tesisi 2008 yılı Kasım ayında devreye alınmıştır. 2009 yılı sonuna kadar yapımçı firma tarafından işletilen arıtma tesisi 2009 yılı sonunda ESKİ Genel Müdürlüğüne devredilmiştir.



2008 yılı sonlarında ilk defa arıtma tesisiyle elde edilen suyla tanışan Erzurum ve ESKİ Genel Müdürlüğü; Projelendirme aşamalarında hiçbir zaman belirti vermeyen problemlerle karşılaştı. Barajı besleyen derelerde yapılan deneylerde son derece temiz

neredeysel yalnızca dezenfeksiyonla içme suyu olarak kullanılacak durumda olan baraj suyu çıkışında oldukça farklılık göstermektedir. Baraj rezervuarında biriken suda artan ağır metal kirliliği ve barajda su tabakalanmasına bağılı olarak biriken kirlilik farklı problemleri beraberinde getirmiştir.

ESKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ tarafından Su kalitesini artırmak için yapılan çalışmalar:

- Havzada yapılan çalışmalar
- Arıtmada yapılan çalışmalar
- Şebekede yapılan çalışmalar
-

Havzada Yapılan Çalışmalar:

- 2009 yılı Kasım ayı itibariyle Taşağıl köyünde paket arıtma tesisi devreye alınarak evsel atıklar arıtıldıktan sonra doğal ortama bırakılmıştır.
- Taşağıl Köyü alt kotlarına sedde yapılarak yüzey sularının filtre edilmesi sağlanmıştır.
- 30 Ekim 2010 tarihi itibariyle Tünel giriş yapısı yükseltilerek derinliklere göre su alma imkânı sağlandı.
- Monte edilen su alma yapısıyla ile kimyasal parametrelerdeki duruma göre tünel ağzından 5,6,7,8 metre yüksekliğe kadar Arıtma tesisine kademeli olarak su alma imkanı sağlandı.
- Su alma yapısının montajıyla alınan suyun kalitesinde ciddi iyileşmeler sağlandı.



İçme suyu elde edilen suların korunmasına ait yönetmelikler dikkate alınarak barajı besleyen Başköy ve Karşeyh Derelerinin çöpleri toplatılmış, köy içerisindeki yüzey sularını toplayan arklar döşenen borularla köy dışına kirlenmeden çıkması sağlanmıştır.

- Köylerde katı atıkların toplanması için uygun çöp depolama alanları oluşturulmuştur.
- Başköy ve Karşeyh derelerine deşarj edilen evsel su atıkları toplam 21 000 metre hat atılması suretiyle baraj alanı dışına çıkarılması için çalışmalar % 80 oranında tamamlanmış, 2010 yılı içerisinde 16800 metrelik bölümü tamamlanarak evsel atıkların direkt olarak Palandöken Barajına deşarjı önlenmiştir.
- Baraj Havzasını korumak için başlatmış olduğumuz çalışmalar neticesinde baraj gölü mutlak koruma alanı içerisinde bulunan Taşağıl Köyü kamulaştırma işlemleri hızlandırılmış ve % 90'ına yakınının bedeli ödenmiştir. Kamulaştırma bedelini alan evlerin yıkımına başlanmış ve köyün yarıya yakın kısmı şehir merkezine ve muhtelif yerleşim yerlerine tahliye edilmiştir.
- Baraj gölünün kirlenmeye karşı korunması için bölge halkının azami dikkat göstermesi konusunda ilgili kurum ve kuruluşlara yazılar yazılmış önleme tedbirleri artırılmıştır.

Başköy Hattı



Karaşeyh hattı



Arıtmada Yapılan Çalışmalar:

- Baraj rezervuarında biriken suda artan ağır metal kirliliği sebebiyle içme suyunun kalitesini artırmak, kirli parametreleri oksitlemek, klorlamadan kaynaklanan THM oluşumunu önlemek ve şebekeye çok daha sağlıklı içme suyu vermek için 2009 yılında arıtma prosesine ek olarak ozonlama ünitesi yapılmış ve 2010 yılı başı itibariyle devreye alınmıştır.
- Palandöken barajı suyunun aşırı krozif etkisi sebebiyle meydana gelen aşınmaları azaltmak için Kırk değirmenler deresinden gelen suyun arıtma tesisine alınması için su alma yapıları yapıldı. Böylece hem kimyasal kullanımının azaltılması sağlandı hem de bölgenin yedek su alma bölgesi oluşturulmasına zemin hazırlandı.
- Durultucu havuzlarında sürekli trident tıkanması ve filtre yükünün artması sebebiyle arıtma çıkış suyu kalitesi düştüğü görüldü.
- Problemin giderilmesi için durultucu havuzlarında boşaltım hunileri yüksekliği ayarlanarak filtre flok kaçıışı önlenmiş ve daha kaliteli su çıkışı sağlandı.
- Arıtma suyunda oluşan Kloraminlerin önlenmesi için pH ayarlaması yapıldı, klor verme noktaları ve Cl_2/NH_3 oranı ayarlaması yapıldı.
- Yapılan testler neticesinde uygulanan kimyasal dozlamalarla şehir şebekesine sürekli olarak dünya standardında su verildi.
- Şebekede farklılık arzeden suyun durumu ile ilgili olarak araştırma yapmak, Arıtma Tesisleri bünyesinde bulunan laboratuvarımızı etkin ve yetkili kılmak için TS EN ISO 17025 standardına uygun hale getirilmesini sağlamak ve için gerekli olan çalışmalar yapılmaya başlandı. Bir taraftan kontrol izleme deneylerini yaparken diğer taraftan akreditasyon çalışmalarını yürütmektedir.
- Arıtma tesisine yeni cihazlar ICP ve İyon kromatografi cihazları alınarak su analizleri daha ekonomik, daha etkin, daha hızlı ve daha rasyonel hale getirildi.

Şebekede yapılan çalışmalar:

- İçme suyunun korozif özelliğinden dolayı şebekede bulunan pik ve çelik boruları, aşındırmakta ve şebekeden zaman zaman kısa süreli de olsa demir oranı fazla sarı su akmasına sebep olmaktadır.

- Şebekenin ölü bölgelerinde tahliye vanaları konuldu. Tahliye noktalarından şebeke periyodik olarak tahliye edilmeye başlandı.
- Suyun aşındırıcı özelliğinden dolayı metal su depoları ve bina tesisatındaki boruların sebep olduğu kirliliği gidermek için apartman depolarının temizlenmesi talep edildi. Ancak halkımızın kendi depolarını bile temizlemekte isteksizliği sebebiyle depo temizliği ESKİ Genel Müdürlüğü tarafından ücretsiz olarak yapılmaya başlandı.
- Arıtma tesisi sisteme alınmadan önce şehrimizi besleyen su depoları manuel olarak işletilmekte ve zaman zaman işletmeden kaynaklanan sıkıntılar yaşanmaktaydı. Mevcut depo lokal olarak idare edildiğinden işletmesinde sıkıntılar yaşanmaktaydı. 2010 yılı içerisinde depolar otomasyona geçirilerek depoların merkezden rasyonel işletilmesi sağlandı hem de eleman sayısında tasarruf edildi.
- Depolarda otomatik klorlama sistemine geçilerek, Dozaj Pompaları yardımı ile kademeli klorlama yapılmaya başlandı.
- Gerek çeşme kültürümüzü devam ettirmek gerekse insanlarımızın farklı damak zevklerini yerine getirmek ve Şehir şebekesinin yenilenmesi esnasında acil su ihtiyaçlarının karşılanması için her mahalleye 2-4 arasında çeşme yapılması çalışmaları devam etmektedir.
- Arızaların fazla olduğu semt, cadde veya sokaklarda hat yenileme çalışmaları devam etmektedir.

Erzurumdaki içme suyu hakkında verdiğimiz tüm bilgiler ERZURUM BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ESKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'nden alınmıştır. Bu bilgilerden dolayı ESKİ Genel Müdürü Sayın Remzi ERTEK ve Şube Müdürü Sayın Nuri KALİ'ye teşekkürlerimizi sunarız.

Okt.Dr. Derya TEKİN

Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi

