

## Suyun Yeryuvarında Bulunuş ve Dağılışı (\*)

Suyun yeryuvarının yüzeyindeki dağılışı çok düzensizdir. Bu yüzden toplam suyun %0.027'sinden daha azı tatlı ve hemen elde edilebilir durumdadır. Aslında, tatlı suyun çoğu Arktik ve Antartik buz keplerinde tutulmuştur. Bu yüzden sürekli artan tatlı su gereksinimi karşısında buzdağlarının ılıman bölgelere taşınmasının kolayca gerçekleştirilebileceği ve ucuzluğuyla tüm bilinen tuzsuzlaştırma süreçlerine üstün olacağı ileri sürülmüştür. Buna göre 2700x2700x250 m boyutlarındaki bir buz dağının yarım knot'luk bir hızla Amery buz şelfinden Avustralya'ya taşınması sonucu %30'unun elde edilebileceği ve aynı miktarda tuzsuzlaştırılmış suyun maloluğunun %10'u kadarına 5.5 milyon dolara mal olabileceği hesaplanmıştır.

Yeryuvarındaki suyun yüzde doksan yedisi büyük okyanuslarda bulunmaktadır. Böylece okyanuslar  $3.6 \times 10^8$  km<sup>2</sup> alan kaplamakta ve  $13 \times 10^6$  km<sup>3</sup> su içermektedir. Bununla kıyaslandığında yeryuvarı atmosferinin en alt yedi mili ancak toplamın %0.0053'ü olan  $13 \times 10^3$  km<sup>3</sup> su içermektedir. Hidrolojik çevrimin ana süreci okyanuslardan buharlaşma ve okyanuslara yeniden yağış ve boşalmadır. Yıllık su dönüşü  $3.5 \times 10^5$  km<sup>3</sup> ( $3.5 \times 10^{14}$  ton)'dür.  $1.5 \times 10^7$  km<sup>2</sup> kaplayan Atlantik buz kepi en büyük tatlı su oylumunu oluşturur. Ergirse yeryuvarının tüm ırmaklarını 830 yıl boyunca besleyebilir. Bununla kıyaslandığında Grönland buz kepi çok daha az önemlidir;  $2.6 \times 10^6$  km<sup>3</sup> su içerir. Bununla birlikte tatlı su olarak bu da çok büyük oylumludur, çünkü ergitilmiş olsa Amazon ya da Mississippi gibi ırmakları 4000-5000 yıl için besleyebilir. Buzullarda tutulmuş suyun toplamı ancak  $2.1 \times 10^5$  km<sup>3</sup> tutar.

Buzulların ırmaklarla kıyaslanması gibi, bu kepleri de yeryüzünü örttükleri ve ışınal olarak dışa aktıkları için göllere benzetilebilir.

Dünyanın büyük gölleri varolan tatlı yüzey suyunun,  $1.2 \times 10^5$  km<sup>3</sup> tutan küçük fakat önemli bir bölümünü oluşturur. Bu oylumun yarısından çoğu dört büyük gölden, Baykal (26000), Tanganika (20000), Niyasa (13000) ve Superyor (12000) göllerinden gelir. Tatlı su göllerinde bulunana eşit bir oylumda su da, en önemlisi Hazar Denizi (78000 km<sup>3</sup>) olan, tuzlu göllerde bulunur. Asya, Amerika ve Afrika kıtalarında, tatlı yüzey suyunun %75'inin göllerde bulunduğu varsayılmaktadır. Avrupa için bu yalnızca %2'dir. Bu durum, tatlı su sağlanması ve kirlenmesine ilişkin sorunların, daha yüksek nüfus yoğunluğuna karşın, neden Avrupa'da Amerika'daki denli bastırmadığının bir nedenidir.

Her ne denli dünyanın tüm akarsularında bulunan tatlı su 1200 km<sup>3</sup> ise de, bir yılda okyanuslara akan su 34 400 km<sup>3</sup> tür. Üç büyük ırmak Amazon, Kongo ve Mississippi bunun 5100 km<sup>3</sup>'ünü sağlamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ırmakların denize boşalttıkları suyun  $4.4 \times 10^4$  m<sup>3</sup> sn<sup>-1</sup> olması gerçeği dolaşımın büyüklüğünü çarpıcı bir şekilde göstermektedir. Yeraltı hazneleri ek tatlı su sağlamaktadır. En üst katman sıvının kılcal güçlerce tutulduğu doymuş bir zondur. Üst sınır su tablası olarak alınır ve bu, bataklıklarda yeryüzünde iken, çöllerde yüzlerce metre derindedir. Daha aşağıda su tablasına su sızdıran doymamış bir zon bulunur.

(\*) "Water-a comprehensive treatise", Franks, F., Ed., cilt 1, s. 2-4'ten Tahir ÖNGÜR tarafından Türkçeleştirilmiştir.

Bu zon, elde edilemeyen, fakat su elde edilen yeraltısuyu haznelerini besleyen, 41 000 km<sup>3</sup> su içerir. 1 km derinliğe değin tümüyle 4.1x10<sup>6</sup> km<sup>3</sup> tatlı yeraltı suyu bulunmaktadır. Daha aşağıda çok tuzlu büyük hazneler vardır, fakat bunların çıkarılması ekonomik olarak yapılabilir değildir.

Suyun yeraltında kaldığı süre birkaç saattan birkaçyüz yıla değişebilir ve çok derinlerde onbin yıla dek yükselebilir bu süre. Yer kabuğunun üst katmanlarındaki su tüm yeryuvarı ırmaklarındaki suyun 4000 katına eşittir. Bununla birlikte yeraltısuyu tümüyle kendini yenileyemez ve bu nedenle su tutumu önem kazanmıştır. Kurak bölgelerdeki sulama programları için yeraltı suları düzeyinin yılda 60 cm tüketildiği, oysa ancak 0.5 cm yenilenebildiği hesaplanmıştır.

Sonuç olarak tatlı su kaynaklarının en önemli kaynağı yeryüzündeki dağılımı tekdüze olmayan yağmurdur. Yağış ve su tablasından üst toprağa sızma sonucu, dünyadaki toprak

nemi toplamı 25000 km<sup>3</sup>'tür. Bitkiler "kuru" olarak düşünülen zeminde normal olarak büyüyebilir ve tozun bile %15 denli su içerdiği doğrulmuş değildir. Görünüşe göre bitkiler büyüme için su çekilmesini gereksinmektedir. Bu yüzden olağan bir bitki günde 190 litre suyu emmek ve terlemektedir.

ABD'nde ortalama yıllık yağış 75 cm'dir. Bunun 53 cm'si atmosfere dönerken yalnızca 7.5 cm'si insanlarca kullanılmaktadır. Artan yeraltısuyu haznelerin yenilemeye gitmektedir. Yağış hızının insanlarca denetlenebilmesi ve buharlaşma kayıplarının azaltılması yolunda pekçok çaba harcanmıştır, çünkü tatlı su sağlama sorunları tüm zamanlar içinde en üst düzeye ulaşmıştır. Kentleşme her zaman nüfus artışının doğrudan doğruya ötesinde su kullanımı doğurur. Bazı ülkelerde su sağlanması ve kullanımı hükümet denetimindedir ve su kirlenmesi sorunları önemini arttırır ve kamu ilgisi artarken kirli su temizleme yöntemlerinin geliştirilmesi ve ikincil suyun endüstri süreçlerinde kullanımı geliştirilmektedir.