

Enerji için Su, Su için Enerji ve Tarımsal Sulamalar

Elk. Müh. Cüneyt Turan



“Enerji tüketimi aynı zamanda su kaynaklarının sürdürülebilirliğini etkileyen iklimsel değişim ve çevresel bozulmanın da ana unsurlarından birisidir”

Günümüzde insanlığın en temel sorunları haline gelen su ve enerji konularını birbirinden bağımsız değerlendirmek mümkün değildir. Su, enerji üretiminde önemli bir girdi olduğu gibi, enerji de suyun son kullanıcılara ulaşmasında olmazsa olmaz faktörlerden biridir.

Dünyada 2060 yılında 2002 yılından % 60 daha fazla enerjiye gereksinim olacağı ileri sürülmektedir. Bu enerjinin büyük bir bölümünün su için suyun önemli bir miktarının ise enerji için daha fazla kullanılacağı bir döneme doğru yaklaşmaktadır.

Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için, kişi başına düşen yıllık su miktarı en az 8.000-10.000 m³ arasındadır. Türkiye’de kişi başına düşen su miktarı 1.430 m³’tür ve ülkemiz su zengini değildir.

2030 yılında, bu miktar 1100 m³ olacak ve su sıkıntısı çekilecektir. 2050 ve sonraki yıllarda, Türkiye’nin çok ciddi bir su sorunu olacaktır. Bu yalnızca ülkemizin sorunu değil global anlamda çözüme ulaştırılması gereken bir dünya sorunudur.

Suyun Önemi ve Ülkemizde Suyun Geleceği

2030 yılına gelinmeden dünya üzerinde 3 milyar insanın su kıtlığı ile karşı karşıya bulunacağı öngörülmektedir.

Bugün Çin’de 2206 m³, Hindistan’da 1754 m³ olan kişi başına düşen su miktarının, nüfus ve gelir artışına bağlı olarak su talebinin yükselmesi sonucunda önemli ölçüde azalması beklenmektedir.

Kişi başına düşen yıllık su, kullanılabilir su miktarı açısından önemli bir gösterge olmakla birlikte, insanların günlük gereksinimleri için doğrudan kullandıkları suya erişim anlamına gelmemektedir. Kişi başına düşen su miktarının 1000 m³’ün altında olması durumunda su kıtlığı, 500 m³’ün altında olması durumunda ise aşırı su kıtlığı ortaya çıkar. Bu eşik değerler, tarımsal, enerji ve sanayi üretimi amaçlı, evsel ve çevresel gereksinimler için gereken yıllık yaklaşık su değerleridir.

2050 yılında Ortadoğu ve Kuzey Afrika Bölgesi’nde yaklaşık 1 milyar insan için kişi başına yıllık 650 m³ su düşeceği tahmin edilmektedir. Dünya’da nüfus artışının 2004 – 2030 döneminde Ortadoğu ülkelerinde %1,7, Çin ve Hindistan’da ise sırasıyla %0,4 ve %1,1 olarak gerçekleşeceği ve dünya üzerindeki nüfusun toplam-

da %1 artacağı öngörülmektedir. Buna karşılık, tatlı su kaynaklarında aynı dönemde iklim değişikliği ve kuraklığa bağlı olarak önemli bir azalma meydana geleceği düşünülmektedir. Bu oranlar, ciddi bir su kıtlığı anlamına gelmektedir ve birçok etkisinin yanında önemli ekonomik sonuçlar doğurması beklenmektedir.

Tüm bu veriler ışığında ortaya çıkan gerçek şudur ki; suyun verimli kullanılmasının en önemli faktörlerinden biri olan enerji verimliliği yüksek sulama sistemlerinin her sektörde kullanılarak suyun arz güvenliğinin sağlanması olacaktır.

Suyun Ülke Ekonomileri için Önemi

Suyun ekonomik bir meta olarak değerlendirilmesi ve yönetilmesi gerektiği ilk kez 1992 yılında Dublin’de düzenlenen “Su ve Çevre Uluslararası Konferansı”nda belirlenmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde su, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında ve yoksullukla mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Tarım sektöründen kaynaklanan gelirlerdeki artış pek çok gelişmekte olan ülkede, yoksullukla mücadelede önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Dünya’da tatlı su kaynaklarının yaklaşık %70’i tarım sektöründe (tarımsal sulama ve gıda üretiminde), %22’si enerji üretiminde (hidroenerji

üretimi ve enerji santrallerinin soğutulmasında, %8'i ise evlerde ve işyerlerinde (içme suyu, sağlık, temizlik vs. amaçlı) kullanılmaktadır.

Çokuluslu şirketler uzun dönemli stratejilerinde, sürdürülebilir üretimi sağlamak için tarımsal su kullanımı konusunu ön plana çıkarmaya başlamışlardır. Uluslar arası bazı büyük şirketler tedarik zincirlerinde su verimliliğini gözetten politikalar uygulamaktadırlar.

İngiltere'de de iş çevrelerinin önerileri doğrultusunda, artan su talebi karşısında "Waterwise" isimli Çevre, Gıda ve Köyişleri Bakanlığı tarafından desteklenen bağımsız bir su danışma organı oluşturulması kararlaştırılmıştır. İngiltere'de büyük çiftlikler ve hidroelektrik şirketlerinin faaliyetleri, ülkenin su tüketiminin yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. İngiltere'nin 2004 yılında gıda ve içecek endüstrisinde faaliyet gösteren şirketlerinin yıllık su tüketimi 312 milyon m³, elektronik şirketlerinin ise 247 milyon m³ olarak gerçekleşmiştir. "Waterwise"ın bu konudaki çalışmaları, gıda endüstrisinde, sebze ve meyvelerin yıkanması için kullanılan suyun filtrelenecek yeniden kullanılması sonucunda %80'lere varan su tasarrufu sağlanacağını ortaya koymuştur.

Su İçin Enerji

Tarımsal sulamada enerji ihtiyacı, kullanılan suyun miktarı ve ürünün verimliliği konusunda çok önemli rol oynar. Enerji, aynı zamanda suyun pompalanması, iletimi ve kullanımı açılarından da önemlidir. Bunun yanı sıra deniz suyu arıtımı da enerji yoğun bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. İçme ve kullanma suyu gereksiniminin karşılanmasının yanı sıra atık su arıtımı ve deniz suyu arıtımı sistemlerinde yoğun enerji kullanımı görülmektedir. Bu sistemlerle suyun yeniden üretimi için yapılan planlama

çalışmalarında, öncelikle enerji gereksiniminin ekonomik bir şekilde nasıl karşılanacağı göz önüne alınmaktadır.

Enerji İçin Su

Enerji ve su artık ayrılmaz bir bağlantı içine girmiştir. Enerji sektöründe su, enerji üretimi ve soğutma için kullanılır. Su termik santrallerin soğutma sistemlerinde büyük miktarda kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra enerji üretimi için Biokütle kullanımının gün geçtikçe artması, enerji için suyun daha yoğun bir şekilde kullanılması anlamına gelmektedir.

Dünyanın genel enerji talebinin karşılanmasında çok önemli bir rol oynayan petrolün çıkartılması için de su kullanılmaktadır. Literatürde bir varil petrolün çıkartılması için 2 ile 10 varil arasında su kullanıldığı belirtilmektedir.

Enerji tüketimi aynı zamanda su kaynaklarının sürdürülebilirliğini etkileyen iklimsel değişim ve çevresel bozulmanın da ana unsurlarından birisidir.

Su Sektörünün Enerji Talebi

Enerji maliyeti, genel olarak içme ve kullanma suyunun iletim ve arıtma maliyetinin yaklaşık %60-80'ini, toplam su getirme maliyetinin ise yaklaşık %14'ünü oluşturur. 2005-2006 yılları arasında İngiltere ve Galler'deki su ve atık su firmalarının elektrik giderleri 6,32 milyon dolardır. Bu da elektrik maliyetini en büyük personel dışı işletme maliyeti kalemi yapmıştır. Dolayısıyla enerjide verimlilik ve tasarruf sadece su kaynakları açısından değil, aynı zamanda enerji maliyetlerinin azaltılması açısından da önem taşımaktadır.

20. yüzyıl boyunca geliştirilen su kaynaklarının büyük bölümü düşük su ve enerji fiyatları ile gerçekleştirilmiştir. Halen dünyanın çok büyük bir bölümünde güvenilir enerji için devlet desteği sağlanmaktadır. Elektrik ener-

jisi maliyetinin devletler tarafından desteklenmesi mevcut sulama alanlarında tarımsal üretimi arttırmıştır. Mazot, elektrik ve düşük maliyetli pompa teknolojisi ile sağlanan enerji, tarımsal sulamada çok büyük bir değişim yaratmıştır. Ancak bunların yanında, bu destekleme politikası birçok ülkede yer altı suyunun aşırı çekimi sorununu yaratmıştır.

Enerji fiyatları hızla değişebilmektedir. Gelecekte enerji pazarı ve fiyatlardaki değişiklikler, tarımsal su kullanımını, üretim paternini ve maliyetleri doğrudan etkileyeceği için ayrıca önem taşıyacaktır.

Enerji fiyatlarının yüksekliği bazı bölgelerde suyun daha verimli kullanılmasına olanak tanıyabileceği gibi daha çok bu olanaktan yoksun olan bölgelerde ise tarımsal üretimin sorunlarla karşılaşmasına neden olmaktadır.

Tarımsal sulama, içme suyu, gerek atık su ve diğer sulama süreçlerinde enerji olmadan süreci tamamlamak çoğunlukla olanaklı değildir. Bu çalışmada ise daha çok tarımsal sulama odaklı bir bakış açısı sergilenmektedir.

Suyun Daha Verimli Kullanımı İçin Enerji

Yapılan araştırmalar aynı bitkide basınçlı sulama yönteminin uygulanması durumunda hem enerji giderinin, hem toplam giderin, hem de enerjinin toplam gider içerisindeki payının azaldığını ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, karık sulama yerine damla veya yağmurlama sulama yöntemleriyle sulamada verimin artması, daha az sulama suyuna ihtiyaç duyulmasıdır. Yaygın olan kanaatin aksine, basınçlı sulamada hem toplam gider azalmakta, hem tasarruf edilen suyla daha fazla alan sulanmaktadır. Ayrıca, kontrollü sulama ile aşırı suyun neden olacağı çevre zararları (başta drenaj) azaltılabilecektir. Ancak tüm bunların

gerçekleşmesi için enerji talebinin ödenebilir bir ücretle karşılanabilmesi gereklidir.

Su Tasarruf Modellerinin Geliştirilmesi

Azalan su kaynaklarına karşın hızla artan su gereksinimlerini karşılayabilmek için; su tasarrufu modellerinin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve sudan geri dönüşümle yararlanılması gerekmektedir. Su tüketim oranlarının düşürülmesine ilişkin yöntemlerin belirlenmesi ve sürdürülebilir su ve atıksu yönetimi için su tasarrufu modellerinin geliştirilmesi gereklidir.

A. Kullanılmış suların arıtılarak yeniden kullanımı

- A.1. Gri su arıtımı ve yaygınlaştırılması
- A.2. Yağmur sularının toplanarak değerlendirilmesi

B. Su tüketim oranlarının düşürülmesi

- B.1. Bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları
 - B.1.1. Su kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesi
 - B.1.2. Su tüketimini azaltan teknolojik sistemlerin kullanılması
 - B.1.3. Su kayıpları kontrolü

C. Tarımda kullanılan su miktarının azaltılması

- C.1. Modern sulama tekniklerinin uygulanması projesi

Ülkemizde Su Yönetimi ve Suyun Geleceği

Ülkemizin “Vizyon 2023” ve “Ulusal Bilim ve Yenilik Stratejisi Eylem Planında 2011-2016” dönemi için enerji, su ve gıda öncelikli alanları olarak belirlenmiştir.

Artan su talebini doğuran faktörler

- Nüfus artışı,
- Hızlı kentleşme
- Sanayileşme

Ar-Ge yapılacak konular

- Su kaynaklarının etkin kullanılması ve korunması,
- Su temini, kullanımı ve artımında enerji tasarrufu sağlayan teknolo-

jiler,

- Su kalitesinin korunması, iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımın sağlanması,
- Tarımda sulama yöntemlerinin iyileştirilmesi,
- Atık suyun geri kazanılıp tarımda ve endüstride kullanılması

Türkiye'nin yüzölçümü 78 milyon hektar (783.577 km²) olup, tarım arazileri bu alanın yaklaşık üçte biri yani 28 milyon hektar mertebesindedir. Ülkemizde halen, ekonomik olarak sulanabilecek 8,5 milyon hektar tarım alanının yaklaşık %66'sı sulanabilmektedir. Geri kalan yaklaşık 2,89 milyon hektarın da sulanması ve bunun için gereken sulama tesislerinin bir an önce inşa edilmesi özel bir önem taşımaktadır.

Değerlendirme kapsamındaki yaklaşık 2,1 milyon hektar alandaki sonuçlara göre mevcut sulanan alanın %81'inde yüzeysel sulama metotları (karık, tava ve salma) kullanılarak sulama yapılmaktadır. Bu durum buharlaşmanın en fazla olduğu açık tip sulamanın hala ne denli yaygın olduğunu göstermektedir. Geri kalan kısımda basınçlı sulama (yağmurlama ve damla) yapılmaktadır. Geleneksel (elle boru taşıma) yağmurlama sulaması çiftçiler arasında bütün ülke genelinde yaygın olup, 184.000 hektarın bu metotla sulandığı belirlenmiştir.

Tarla düzeyinde sulama bu şekilde iken, suyun iletimi için gerekli olan sulama hatlarında da durum farklıdır. 2011 yılı itibarıyla su kaynağından nihai tüketiciye suyun ulaşması için kullanılan 72.668 km hattan ancak 9.298 km'si kapalı tip borulu sulama şebekesi olup, bu rakam % 10'luk bir oranı ancak geçmektedir. Hal böyle iken, sulama şebekelerinin kapalı tip borulu sisteme geçirilip verimli sulamaya katkıda bulunması kaçınılmaz gözükmektedir. Bunun için çalışmalar

ciddi anlamda yapılmakta olup, iptidai açık sulama sistemlerinin havza bazında değiştirilme projeleri yapılmaktadır. Yapımı süren ve son yıllarda yapımı tamamlanan baraj ve gölet tesislerinin sulamalarında ise açık tip düşünülmemektedir.

Tüm bunlar suyu verimli kullanırken sadece enerji verimliliğinin yeterli olmadığını ve böyle önlemlerin alınması ve teşviklerin devreye sokulması gerektiğine işaret etmektedir. Örneğin İngiltere'de suyun daha etkin kullanılması için yapılacak yatırımlarda şirketlere vergi muafiyeti verilmektedir.

Sulama Projelerinde Öncelik Belirleme Kriterleri,

DSİ Genel Müdürlüğü, Yatırım Programı'nı oluştururken aday sulama projelerini aşağıda belirtilen kriterlere göre değerlendirmektedir:

- Çiftçilerin sulama talebinin olması,
- Arazinin verimli olması,
- Su kaynağının (baraj veya gölet) hazzır olması,
- Cazibe sulaması yapılabilmesi,
- Toplulaştırmanın yapılmış olması.

Bu kıstasların tamamını sağlayan projelere, “5 Yıldızlı Sulama Projeleri” adı verilmektedir. Bu maddeler içinde yer alan 4. ve 5. maddeler enerjiyle doğrudan alakalı olup, sulamayı elektrifikasyonlu Yer altı suyu tesisinden yüzey sulamasına ikame etmesi ve yüksek kottan düşük kota cazibe ile su iletimi nedeniyle pompaj tesisi kurulma gerekliliğinin ortadan kalkması nedeniyle önem arz etmektedir. Sulama Projeleri belirleme kriterlerinde yer alan bu iki madde, ilgili su otoritelerinin bu konuya ne derece önem verdiğini göstermesi açısından son derece önemlidir.

Su ve enerji yönetimi birbirinden ve çevreden bağımsız düşünülmemelidir.

**Bu yazı; İzmir Bölgesi Enerji Forumu'nda bildiriler olarak sunulmuştur.*