

TARIMSAL SULAMA VE ENERJİ

Hasan KILIÇ

D.S.İ. X. Bölge Müdürlüğü

1. SULAMANIN ÖNEMİ

Yeryüzünde susuz bir hayat düşünmek mümkün değildir. Eski çağlardan günümüze kadar medeniyetin beşiği olarak adlandırılan bölgeler her zaman su havzalarının yakınında kurulmuş, medeniyetler suyun hayat verdiği topraklarda yeşermiştir. Tarih boyunca akarsulardan yararlanma imkânı bulan toplumlar dönemlerinin en ileri medeniyetlerini kurmuşlar, bulamayanlar ise yurtlarını terk edip göç etmek zorunda kalmışlardır. Yeryüzündeki medeniyetin ilk kaynağı olarak gösterilen, yazının bulunduğu, verimli topraklarında ilk tarımın yapıldığı ve “verimli hilâl” olarak da adlandırılan Mezopotamya, bu ev sahipliğini



Dicle ve Fırat'ın bereketli sularına borçludur. M.Ö. 3000 yılında Sümerler tarafından yapıldığı sanılan bir kanal şebekesiyle Fırat ve Dicle nehirleri birbirine bağlanarak bu nehirlerden daha fonksiyonel şekilde yararlanıldığı bilinmektedir.

Günümüzde de su ve sulama önemini korumakta olup, su arzının giderek artan dünya nüfusunun taleplerini karşılayamaz hale gelmesi ile suyun stratejik bir meta haline geldiğini görmekteyiz. Gelecekte su kaynaklarının kullanımı ve kalitesini etkileyecek en önemli faktör nüfus olacaktır. Dünya toplam nüfusu 2000 yılında 6 milyarı aşmış, 2025’de ise 8,3 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bir başka deyişle 2025 yılına gelindiğinde, 2000 yılındaki dünya nüfusu, %35 oranında artmış olacaktır. Günümüzde dünyadaki toplam yıllık gıda maddeleri üretimi, dünya tüketimini karşılayabilecek düzeydedir. Ancak, çeşitli bölgeler arasında kişi başına düşen üretim miktarı yönünden farklılıklar vardır. Nüfusunun %7’sinden daha azı tarım sektöründe faaliyette bulunan gelişmiş ülkelerde bir çiftçi ailesi kendisine ilave olarak tarım dışı sektörlerde faaliyette bulunan 50 kişinin gıda ihtiyacını karşılayabilmektedir. Nüfusunun %60’ı tarım sektöründe faaliyette bulunan gelişmekte olan ülkelerde ise bu değer 2 kişi ile sınırlı kalmaktadır.

Tarımsal gelişmede, su en önemli girdilerden biri olup, toprakta bitki için gerekli olan nemi temin ederek verimi artırmanın yanı sıra, sektörü iklim şartlarından bağımsız kılmakta, ilave istihdam yaratmakta, kırsal alanda gelir dağılımını düzeltmekte, gübre

kullanımına imkan sağlamakta, üretimin çeşitlenmesine ve tenebbüt müddetinin uzunluğuna bağlı olarak birim alandan birden fazla ürün alınmasına imkan vermektedir.

Ayrıca sulu tarım ile gayri safi milli zirai gelir yaklaşık beş kat artmaktadır. 2004 yılı verilerine göre sulama öncesi projersiz durumda ortalama tarımsal gelir 60 YTL/da iken, sulama sonrasında 310 YTL/da olmuştur.

Bu kadar çeşitli faydaları olan sulamanın gerçekleştirilmesi, her şeyden önce sulanacak arazilerin sulamaya elverişli olmasına, sulamada kullanılacak su kaynağının yeterli bulunması ve kalitesinin uygunluğuna bağlıdır. Bu iki esas şartın mevcudiyeti halinde, suyu sulama sahasına ileticek ve çiftçi tarafından kullanımını sağlayacak sulama şebekesi ile fazla suları sulama sahasından uzaklaştıracak olan drenaj şebekesinin tesisi gerekli olur. Bütün bu fiziki tesislerin tam ve mükemmel olması dahi başarılı bir sulama için yeterli olmayacaktır. Nitekim sulama, canlı bir iş olup, başarısı sistemin mesul idarece iyi işletilmesi kadar, çiftçilerin bilgi ve becerilerine de bağlı bir keyfiyettir.

2. SULAMA PROJELERİ

Sulama projelerimiz suyun, sulanacak araziye iletimine göre iki temel bölüme ayrılmaktadır. Su kotunun sulanacak araziden yüksek olduğu yerlerde suyun potansiyel enerjisi ile sulama kanalları veya borular aracılığıyla iletiildiği sisteme cazibe ile sulama denir. Potansiyel enerjinin yetersiz kaldığı hallerde suyun daha üst kotlardaki araziye iletilebilmesi için mekanik enerjiye başvurulur. Bu sulama şekline ise pompaj sulaması denir. Pompa istasyonları sayesinde cazibe ile sulanması mümkün olmayan yukarı kotlardaki araziler de suya kavuşturulur.

2.1 Pompa İstasyonları ve Pompa Seçimi

Sulama pompa istasyonlarında santrafjü pompalar kullanılır. Pompalar için gerekli mekanik enerji elektrik motorları ile sağlanır. Pompa istasyonları önemli miktarda elektrik tüketirler. Bu nedenle pompa istasyonlarından önce tesisin kurulu gücüne bağlı olarak uygun bir indirici merkezden (154/31,5 KV) orta gerilim enerji nakil hattı ile enerji alınır. Pompa istasyonu girişinde trafo merkezi kurularak orta gerilim elektrik motorlarının çalışma gerilimine dönüştürülür.

Pompa istasyonlarının temel elemanı pompalardır, diğer tüm teçhizatlar pompa özelliklerine bağlı olarak seçilirler. Dolayısıyla pompa seçimi çok önemlidir. Bir pompaj tesisine en uygun pompa seçiminde, sistemin mevcut durumunun iyi bir şekilde araştırılması ile tesisten tatmin edici bir performans sağlanabilir. Verilen bir sistem için, uygun ve yüksek verimli bir pompa seçiminden önce, sistemin tasarım sınırları, sulama yöntemi ve istenilen esneklik iyi bir şekilde araştırılmalıdır. İmalat özellikleri ve kullanım şekillerine bağlı olarak sayısız tipte olan pompalar, temel olarak pompalanacak su için giriş ve çıkış açıklıklarını içeren metal bir gövde içinde dönen bir mil ve bu mile tespit edilmiş bir veya birden fazla fandan oluşur.

Debi, toplam dinamik yükseklik, pompa mil gücü, verim, emmedeki net pozitif yük ve pompanın özgül hızı, bir santrafjü pompanın performansını tanımlayan parametrelerdir.

Kayıplar, pratikte tümüyle ortadan kaldırılamadığından dolayı pompa verimi her zaman %100 den küçüktür. Pompalarda kayıplar genelde, hidrolik, mekanik ve hacimsel kaynaklı

olmaktadır. Teknoloji ve mühendislik çalışmaları bu kayıpları en aza indirmek gayreti içinde bulunmaktadır. Pompa verimi, esas olarak pompa büyüklüğü, tipi, tasarımı ve yapımında kullanılan malzeme özelliklerine bağlı olarak değişebilmektedir. Büyük debili pompaların verimi genellikle daha yüksek olmaktadır.

Pompa seçimine gösterilecek özen, tesisin işletme ekonomisine büyük ölçüde tesir edecektir. Pompalar bir yılda, kendi maliyetinin on katı tutarında enerji harcayabilir. Uygun pompa seçimi ile bu enerji optimum değere indirilebilir. Pompa seçimi, belli bir sulama sistemi için en uygun pompanın seçilmesi yöntemidir. Sulama sisteminin performans ihtiyaçlarına uygun tip ve özelliklere sahip bir pompa tipi seçilmelidir. Sistem ihtiyaçlarını karşılayacak diğer pompalarda mutlaka incelenmelidir. Normal olarak, ekonomik faktörlere bağlı olarak bu pompalar içinden en uygunu seçilir. Bir tesise uygun pompa seçebilmek için bazı unsurları mutlaka sağlıklı olarak elde edilmelidir. Bunlar:

Pompalanacak suyun sıcaklığı, özgül ağırlığı, viskozitesi ve temizliği olup, pompanın yapısal yönüyle yakından ilgilidir.

Pompa büyüklüğünün belirlenebilmesi için gerekli pompaj debisi bilinmelidir.

Sistemin geometrisi ve topografya bilgileri, TDY (Toplam Dinamik Yükseklik) değerinin hesaplanması ve TYKE (Toplam Yük Kaybı Eğrisi) çizilebilmesi için gereklidir.

Su kaynağı ve emme koşulları sorgulanmalıdır.

Tesisten yararlanacak kullanım yeri sayısı, her birinin yıllık çalışma süreleri, ihtiyacı olan debi, seri yada paralel çalışma koşullarının belirlenmesi için gereklidir.

Tesisin kurulacağı yer ile ilgili bilgiler.

Enerji durumu sorgulanmalıdır. Pompa tipi, transmisyon tipi ve tesise kuvvet kaynağı seçimi için gereklidir.

Yapılan çalışmalarda kaba bir yaklaşım olarak, pompaj tesisi sabit giderleri, pompa çark çapının karesi (D^2), işletme giderleri ise pompa çark çapının 5. kuvveti (D^5) ile değişmektedir. Buna göre, küçük tesisler için basit ve ucuz pompalar önerilebilir. Büyük kapasiteli ve sürekli çalışan tesislerde işletme noktasındaki pompa performansları daha da önem kazanmaktadır. Bu yüzden büyük debili pompalarda, işletme noktası en yüksek verim noktası veya en fazla %5 değişimi kabul edilebilir. Bu debi noktaları arasında kalan aralığa, pompanın optimum çalışma bölgesi adı verilir.

Pompa seçimi ile ilgili olarak, şimdiye kadar ortaya konulmuş bir çok sonuç aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Pompa seçimi olayında, pompayı imal eden ve kullanan olmak üzere iki taraf vardır. Sonuçtan bu iki taraf ta sorumludur.

Pompa ve sistem ana parametreleri abartılmamalı ve mümkün olan en doğru bilgiler kullanılmalıdır. Yapılan hesaplardaki muhtemel sapmaları karşılamak üzere, değerleri şişirmek yerine, pompanın kullanılan çark çapının artırılmasına uygun ve motorun bu gücü karşılayabilecek kadar büyük seçilmesi en uygun yoldur.

ENPY(Emmedeki Net Pozitif Yük) ve titreşim açısından, öncelikle düşük devirli pompa seçilmelidir. Aynı devirli iki pompa arasında seçim yapılacaksa; istenen çalışma noktası, pompanın en iyi verim noktasının solunda olan pompa seçilmelidir.

Pompaj sistemlerinde göz ardı edilen diğer bir hususta, zamanla debinin artırılması yönünde sisteme yapılan ilavelere karşın, boru çapı ve armatürlerin değiştirilmesi gereğinin düşünülmemesidir.

Aşırı katı madde içeren sıvıların açık çarklı santrifüj yada enjektörlü pompalarla pompalanmalıdır.

Pompaların boru karakteristiğine uygun bir şekilde seri ve/veya paralel bağlanması ile TDY ve debi artırılabilir. Ayrıca, debi artırmak için basma borusuna paralel borularda bağlamak mümkündür. Seri bağlama genellikle TDY, paralel bağlamada ise debi önemli ölçüde artırılabilir. Enerji kayıplarından dolayı aynı karakterli iki pompa, paralel bağlandığında debinin, seri bağlandığında TDY nin, tek pompada elde edilen değerlerin iki katına çıkmayacağı unutulmamalıdır.

Değişken devirli (frekans kontrollü) pompalar, debinin az olması istendiği sürece, TDY de azalma meydana geldiği için sistem veriminde iyileşme sağlar.

Debi değişken değilse teknolojik mecburiyet olmadıkça, en iyi çözüm, en iyi verim bölgesinde çalışan, sabit devirli pompalardır.

Pompa seçiminde, son zamanlarda “ömür boyu maliyet” diye ifade edilen unsurlar da dikkate alınmalıdır. Bunlar, yatırım, montaj ve işletmeye alma, enerji, işletme, bakım ve onarım, arıza süresindeki ürün kaybı, çevresel, ömrü biten pompanın söküm ve atım maliyetleri olarak sayılabilir.

Pompa seçim işlemi süresince, sistem için tasarlanan debi için, yüksek verimli (%70 ve üzerindeki) pompalar göz önüne alınmalıdır. Çünkü, düşük verimin, güç tüketimine olan etkisi daha önemlidir. Pompa seçiminde, tasarım parametrelerinden, debi ve TDY %10 daha büyük alınabilir. Bu durum, pompanın değişen işletme koşullarına uydurulabilirliği, uzun süre ve kalıcı performansla çalışmasına hizmet edecektir. Büyük debili tesislerde, toplam işletme masrafları, yüksek verimli bir pompanın kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Ekonomiklik pompa seçiminde her zaman birinci kriterdir. Pompaj tesisinin işletme masrafları ile yatırım masraflarını göz önünde tutmak oldukça önemlidir.

2.2. Pompa Tesislerinde Enerji

Bölgemizde çiftçilerimiz genellikle pompaj sulama tesislerini münferit olarak kurmayı tercih etmektedirler. Bu nedenle küçük debilere sahip çok sayıdaki pompa tesisi dağınık düzende su kaynaklarının kenarlarına yerleştirilmektedir. Bu durumun çeşitli sakıncaları mevcuttur. Bunlar:

Öncelikle çok sayıdaki küçük debilere sahip pompaların verimleri düşüktür.(%50-70). Bu durum pompalanacak suyun m³ başına enerji tüketimini artırmaktadır.

Çiftçiler tarafından genellikle nehir yataklarına ve özellikle bölgemizde baraj rezervuar alanı içine kurulan pompalar hemen aşağı kotlarda yer alan barajın suyunu kullanarak suların enerjisi alınmadan tüketilmesine neden olarak milli ekonomiye zarar vermektedirler.

Her pompa tesisi için ayrı bir enerji nakil hattı ve trafo tesisi gerektiğinden tesisin kuruluş maliyetini artırmaktadır.

Çok sayıdaki enerji nakil hattı, hat kayıplarını artırmakta, arıza sayısını ve dolayısı ile işletme ve bakım maliyetleri artırmaktadır.

Enerji nakil hatlarında kullanılan direkler nedeniyle verimli tarım arazileri deyim yerinde ise direk tarlasına dönüşmekte ve makineli tarım uygulamaları zorlaşmaktadır.

Her pompa tesisi için ayrı ayrı hesaplanan trafo güçlerinin toleransları nedeniyle kurulu güçler ve buna bağlı olarak toplamdaki trafo kayıpları artmaktadır. Dolayısı ile bu trafoları besleyen dağıtım ve güç merkezlerinin de kurulu güçleri artmakta ve bu sinsile baraj ve termik santrallere kadar güç artışını zorlamaktadır.

Çok sayıdaki pompa tesisi kaçak elektrik kullanımını kolaylaştırarak ülke ekonomisini kayba uğratmaktadır. Bunları denetimi ve sayaçların okunması için daha çok personel, ve araç bulundurulması gerekmektedir.

Her pompa tesisi sahibi bir TEDAŞ müşterisi olduğundan bu kurumun iş yükü artmaktadır. Küçük pompa tesisleri münavebeli ürün ekimine bağlı olarak zaman zaman yeri değiştirilebilmektedir. Bu nedenle enerji nakil hatlarının uzunlukları artmakta ve buna bağlı olarak şebeke düzeni tamamen ortadan kalkmaktadır.

Sayısı hızla ve kontrolsüz şekilde artan sulama tesislerine enerji verilmesi nedeniyle enerji alanında faaliyet gösteren yatırımcı kuruluşların programında önemli sapmalar meydana gelmektedir.

Sulama boruları rastgele döşendiğinden doğal drenaj yolları kesilerek zamanla toprağın tuzlanmasına neden olmaktadır.

Ancak belirli bir yatırım programı dahilinde, ilgili yatırımcı kuruluşların koordinasyonu, sulanacak arazini büyüklüğüne, o arazide ekilebilecek ürün desenine, yörenin iklim, jeolojik ve topoğrafik özelliklerine göre projelendirilen ve yöre çiftçilerinin oluşturduğu sulama birliklerince işletilen sulama pompa istasyonlarında ve sulama tesislerde yukarıda sayılan sorunlar görülmemektedir. Birim alandan elde edilen verim artmakta, gereksiz yapılarla verimli tarım arazileri işgal edilmemekte, aşırı sulama nedeniyle topraklarımız çoraklaşmamakta, atık sular drenaj sistemiyle uzaklaştırılarak sonuçta amacına uygun bir sulama yapılmaktadır.

3. DSİ X. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ FAALİYETLERİ

DSİ X. Bölge Müdürlüğü olarak Diyarbakır ili merkez olmak üzere Mardin, Batman, Siirt ve Şırnak illerini içine alan 40,570 km²'lik alandaki toprak ve su kaynaklarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi faaliyetlerini yürütmekteyiz. Bölge Müdürlüğümüz sınırları içerisindeki 5 ilde, 2000 yılı nüfus sayımına göre 3,134,865 kişi yaşamaktadır. Bu nüfusun %40'ı kırsal kesimde yaşamaktadır. Bölgemiz alan olarak Türkiye'nin %5'ini, nüfus olarak % 4.63'ünü oluşturmaktadır. Hizmet alanımızın büyük bir bölümü olan 30,960 km²'lik alan Dicle Havzasında yer almaktadır.

Bölge Müdürlüğümüzce işletmeye açılan barajlar ve sulama tesisleri ile 2004 yılı sonu itibarı ile toplam 43 206 ha alan sulanmaktadır. Bu miktar bölgemizdeki ekonomik olarak sulanabilirliği tespit edilen sahaların % 5 'ine tekabül etmektedir.

İnşaatı devam eden 4 adet sulama projesinin tamamlanması ile birlikte 162 752 ha arazi daha sulu tarıma kavuşturularak, toplam sulanan sahalar 201 449 ha'a ulaşacaktır. (% 25)

Bu amaçla Bölge Müdürlüğümüzce sulama projelerinin yanı sıra ülkemizin enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik hidroelektrik santraller de yapılmaktadır. Bunların başlıcaları işletmeye açılmış olan Karakaya HES (1800 MW), Kralkızı HES (94 MW), Dicle HES (110 MW) ve Batman HES (198 MW) tir. Bu santrallerde yıllık toplam 8281 GWh enerji üretilerek enterkonnekte sisteme verilmektedir.

DSİ olarak enerji üretimi amaçlı HES yapımı faaliyetlerimizin yanında, yaptığımız sulama ve içme suyu amaçlı pompa istasyonları ile de büyük bir enerji tüketicisi konumundayız.

3.1. DSİ'nin Sulama Projelerini Tamamlama Hedefleri

Son yıllarda devlet yatırım bütçesinin küçülmesi ve buradan DSİ'ye ayrılan payın azalması neticesinde inşaatların tamamlanma süreleri uzamakta, beklenen fayda gerçekleşmemekte, vatandaşın güveni sarsılmakta ve buna bağlı olarak teknik sakıncalar da doğabilmektedir. 2005 yılında DSİ Genel Müdürlüğü yatırım programında bulunan toplam 169 büyük sulama projesinin ortalama bitiş süresi verilen ödenekler düşünüldüğünde 38 seneyi bulmaktadır. DSİ Genel Müdürlüğü geliştireceği alternatif finans modelleri ile bu süreyi kısa vadede 20 yıl, hatta 10 yıl mertebesine çekebilmeyi hedeflemektedir. Örneğin GAP sulama projelerinin 2010 yılına kadar tamamlanması öngörülmektedir.

3.2. Su Kaynaklarının Etkin Kullanımı

Tasarruflu Su Kullanımı Teşvik Edilmelidir. Fazla Sulama Fazla Ürün Getirir Anlayışı Yıkılmalıdır.

Su kaynaklarının kısıtlı oluşu, sulama dışında çeşitli maksatlar için kullanımı ve bunlar için mevcut talebin devamlı artışı, suyun sulama maksadıyla kullanımında tasarrufa gidilmesini zorlamaktadır. GAP'ta yapılacak sulamalarda bu durum açıkça ortaya çıkmıştır. Nitekim GAP'ta suyun sulama sahalarına iletilmesinde uzun tünellere, pahalı isale kanallarına ve yüksek irtifalı pompalara ihtiyaç duyulması, sulamada su tasarrufunu zorunlu kılmıştır. Suyun önümüzdeki yıllarda daha da önem kazanacağı düşünüldüğünde, elimizdeki suyun ne kadar tasarruflu kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. DSİ cazibe sulamalarında bir bitki yetiştirme döneminde ortalama olarak hektara 10000 m³ sulama suyu kullanıldığı gözlemlenmektedir.

Klasik sulama sistemlerinde, örneğin tava veya karık sulaması metotlarının kullanılması halinde çiftlik randımanı %60 civarında olup, buna şebekedeki sızma, buharlaşma ve işletme kayıpları da ilave edilirse randıman yaklaşık %50 olmaktadır. Bir başka deyimle bitkiye ihtiyacı olan 1 m³ suyu verebilmek için 2 m³ su kullanılmaktadır. Bu durum hem kıt olan su kaynaklarının israfına sebep olmakta hem de dağıtım ve drenaj şebekelerinin daha büyük kapasiteli olarak inşasına, dolayısı ile maliyetin artmasına, sistemde pompaj varsa ilave enerji kullanımına sebep olmaktadır. Bütün bunlara bir de kullanılacak suyun pahalı olması ilave edilirse sulamada su tasarrufunun önemi daha kolay anlaşılır.

Sulamada, bitki ihtiyacında büyük bir kısıntı yapılması söz konusu olamayacağına göre yapılacak su tasarrufunun, suyun iletiminde, dağıtımında, sistemin işletilmesinde ve araziye tatbikinde olacağı kolayca anlaşılır. Bunlar içinde en büyük miktarı, çiftlik randımanının artırılması sağlamaktadır. Zira klasik sulama metotları yerine yağmurlama ve damla sulama metotlarının kullanılması halinde randıman %60'dan sırası ile %80 ve %90'a çıkarılabilmektedir. Bu da %20 ile %30'luk bir su tasarrufu demektir. Bunun dışında teorik olarak ana kanallarda %5, şebekede %5 olmak üzere toplam %10'luk bir işletme (iletim) kaybı söz konusudur. Pratikte bu işletme kayıpları çok daha büyük değerlere erişmektedir. Uzun isale kanallı büyük şebekelerde, işletme kayıplarının azaltılması önem kazanmaktadır. . Son yıllarda geliştirilen sulama projelerinde basınçlı borulu şebeke kullanımı artmakta olup, böylelikle hem su tasarrufu sağlanmış hem de modern sulama sistemlerinin kullanımı teşvik edilmiş olacaktır. Halen %6 olan borulu şebeke kullanım oranı, yeni yapılacak projeler ve eski şebekelerin rehabilitasyonu ile %40'a kadar artabilecektir.

Hasan KILIÇ (Özgeçmiş): 1950 Mardin Midyat doğumludur. Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü mezunu. Mezun olduktan sonra özel sektörde projecilik şantiye şefliği, proje müdürlüğü yaptı. Daha sonra okul yıllarındaki GAP'la ilgili olan bir çalışmaları neticesinde, bölgedeki GAP Projesi barajların ihale edilmesini müteakip 1984 yılında DSİ'ye müracaat etti. 1984 yılından beri DSİ'de çalışmaktadır. Kral Kızı, Dicle, Batman, Göksu barajlarında alt kademelerindeki kontrol mühendisliğinden başlayarak bütün kademelerinde bulundu.. Kalite Kontrol Şube Müdürlüğünden sonra Barajlar Şube Müdürlüğü görevini yaptı. Yaklaşık 10 seneden beri Bölge Müdür Yardımcısı olarak görev yapmaktadır