

ısıtma sistemlerine de bu sistemin getirilmesi, enerji verimliliğine büyük katkıda bulunacaktır. Doğal olarak enerji verimliliği kanunundaki cezai müeyyideler bu sistem için de uygulanmalıdır.

Panelde sorulan bir soruya verilen cevapta, ne yazık ki, TEAŞ ve TEDAŞ'ın bu kapsamda olmadığı açıklanmıştır. Bilindiği gibi Türkiye'de hatta bütün dünyada en büyük enerji verimliliği, ENH larındaki kayıpların azaltılmasından sağlanacaktır. İkinci derecede önemli en büyük kayıplar ve verimlilik, termik santraller içinde geçerlidir.

Bu en büyük verimlilik kalemlerini içermeyen bir kapsam çerçevesi Türkiye de enerji verimliliğine büyük katkı sağlamaz. Enerji Verimliliği kanunu da diğer kanunlar gibi yararlı olmaz

ABD deki hidro-elektrik santrallerinin mevcut su türbinleri, çoğunlukla daha verimli su türbinleriyle değiştirilmiş ve değiştirilmeye devam edilmektedir. Yüzde 2 ile 5 arasında bir verim artışının büyüklüğü, 100 bin MW.lık kurulu güçten açıkça görülebilecektir. Üstelik bu enerjiyi, yenilenebilir, ham madde bedeli olmayan bir enerji türü olduğundan, rüzgar ve güneş enerjisi gibi kesikli değil, sürekli bir enerji kaynağı olduğundan, verimlilik önemini daha da artırmaktadır.

Türkiye'deki hidro-elektrik kurulu gücün onbin MW.nın, %3 daha yüksek verimli su türbinleriyle değiştirildiğini kabul edersek, 300 MW.lık (Keban'ın dört de birine eşit) bir ek gücün kazanılabileceğini görürüz. Yeni, verimli su türbinlerinin tesis maliyetleri ile kazanılacak enerji fazlasının bedeli mukayese edilerek, bunların amorti yılları da hesaplanabilir. Bu en büyük verimlilik kalemlerini içermeyen bir kapsam çerçevesi, Türkiye'de enerji verimliliğine büyük bir katkı sağlamaz, Enerji verimliliği kanunu da, diğer kanunlar gibi yararlı olmaz.

### BALIK DOSTU HİDRO TÜRBİNLER

ABD yüzlerce hidro-elektrik tesisinin lisans yenilemesine giderek, nehir ve vahşi hayatın korunmasını sağlayacak olan balık dostu su türbinleriyle değiştirilmesini zorlamak için gelecek on yılı aşkın bir süresi ideal bir zaman olarak kabul etmiştir. Bu yeni balık dostu su türbinleri projesi, balıkların (özellikle somon) türbinlerden sağlam geçme verimini %98'e ve enerji (güç) çıkışını %15 daha fazla artırmayı hedeflemiştir.

ABD deki 91000 MW lık hidro-elektrik kapasitesi, Federal Enerji Kontrol komisyonunun (FERC) kontrol ettiği yaklaşık 180 adet federal ve 2000 den fazla federal olmayan tesislerden sağlanmaktadır. ABD henüz gerçekleşmemiş önemli su kaynaklarına haiz olmakla beraber bunların pek azı gerçekleştirilebilir ve eyaletlerin hidro-elektrik üretimlerinin payları, çevre sorunları düzenlemeleri, kanunların baskısı ve enerji ekonomisinin değişmesi yüzünden 2020'e doğru ön tahmin hedefinden sapabilir.

FERC, özel hidro-elektrik tesisleri için izin veren kuruluşa yol gösterir. ABD'de ülkenin doğu kısmı için "Balık ve Vahşi hayatı koruma servisi ve yine batı kısmı için" Milli Deniz Balıkçılığı Servisi, balıkların ölümü hakkındaki amaçları üzerine tavsiyeler veren diğer kuruluşlardır.

1986 da Elektrik Tüketicilerini Koruma Hareketi kuruluşuna cevap veren bu kuruluşlar hedeflerini, bütün yeni hidro-elektrik projeleri için aynı zamanda yeni kiralama konularını ortadan kaldıran projeler için "Balık üretim kaybı olmayan" projeler şeklinde ortaya koydular. Burada son cümle anahtar almaktadır çünkü son on yıldan sonra lisansların mayın tarlasından geçmeye mecbur kalacağı ABD de yüzlerce hidrolik tesis vardır. Kaliforniya'nın yaklaşık %80 hidrolik tesisi FERC lisansına muhataptır ve bu tesislerin yaklaşık yarısının (150 projeden takriben 4000MW) gelecek 15 yılda lisanslarının yenilenmesi gerekmektedir.

#### Balıkların korunması

10 yıl öncesine kadar su türbini tesisleri maksimum güç çıkışı elde etme fikrine göre projelendirildi. Her ne kadar balıkların göçü için (özellikle somon balıkları) tipik olarak balık merdivenleri inşa edildi ise de, türbinlerden geçen balıkların geçiş esnasında veya türbin çıkış suyundaki oksijen çözümlerinin düşük seviyeleri nedeniyle balıkların yaralanmalarına veya

ölmelerine neden olan yan etkileri hakkında küçük bir fikir elde edildi. Balık ölümleri oranı, çok hasar veren türbinler için %30 dan, halen mevcut az hasar veren türbinler için %5 ten aşağı oranlara doğru sürekli düştü. Çok şükür ki, son on yıldan fazla bir süredir birçok hidro-elektrik santralinde balık dostu su türbini projeleri geliştirildi. Bu suretle hem türbinlerin çıkış gücü verimi yükseldi hem de balıkların sağlıklı geçiş oranları büyük ölçüde arttı.

Gerçekten, 50 yıl önce tesis edilmiş projelerin güçlerinin yenilenmesi sonuçta tesisin çıkış gücünü %15 artırdığı gibi balık dostu uygun projelerin ekonomik olarak yapılabilir şekilde gerçekleşmesini sağladı. Sonuçta hem balıklar, hem tesis sahipleri hem de elektrikli tüketenler kazanmış oldu.

Pelton türbinleri aksiyon türbinleri olduğundan, nozuldan büyük bir hızla çıkarak pelton kanadına çarpan suyun içindeki bir balığın ölümü %100 dür. Bu nedenle balık dostu su türbinlerinin ancak kaplan ve Francis türbinleri için söz konusu olduğu açıktır. Balığın türbinden sağlıklı geçiş aşaması, rotorla sabit kısım arasındaki boşluk mesafesine, rotor kanat açlarına, kılavuz kanatların açılmasına ve çıkıntı derecelerine ve su geçiş yolu akım modeline bağlı olan karışık bir fonksiyondur.

#### Yeni türbin projelendirmeleri

ABD Enerji Bölümü (DOE)'nin İleri Hidro elektrik Türbin sistemi (AHTS) programı, çevresel etkileri en aza indirirken, ülkenin hidro-elektrik kaynaklarını en yükseğe çıkaracak teknolojiyi geliştirmektedir. Balık geçişli türbinin sağlıklı geçiş aşaması, hem hidro-elektrik tesisin karakteristiklerine (Türbinin tipi ve ölçüsü, kurulduğu çevre ve işletme şekline) hem de balığın girişine (Balığın türü, büyüklüğü ve iç güdüsüne) büyük ölçüde bağlıdır.

Genelde pelton türbinleri yüksek düşümlü tesisleri için dizayn edilir. Bunların daha öncede ifade edilen temel dizaynı nedeniyle (aksiyon türbini olması) pelton kanadına çarpan balıkların tamamı ölür. Diğer yandan büyük su debileri geçiren türbin tiplerine (Kapan, Francis ve hızlı türbinler) giren küçük balıkların sağlıklı geçişi, mevcut tesislerde basit olarak %70 veya daha fazladır. En çok balık dostu güncel su türbinleri arasında olan büyük kaplan türbinleri, Columbia ve Snake (Yılan) nehirleri üzerindeki barajlarda kullanılır ve ortalama sağlıklı geçiş yaklaşık %88 olarak görülür (direk ve endirek tesisler dahil).

Balık dostu özelliklere haiz yeni projelerin testi, çok yüksek sağlıklı geçiş oranları verdi. AHTS programının görevi, balığın türbinden sağlıklı geçişini %98'e çıkarmayı başaran bir gelişme göstermiştir.

DOE'nin orijinal AHTS dizayn grubu tarafından 1995'te seçilen ve halen piyasaya balık dostu türbin dizaynları getiren firmalar şunlardır: 1) Alden Araştırma Laboratuvarı (ARL, Massasuchet). 2) Kuzey Araştırma ve Mühendislik Şti ile ETI nin ortaklığı tarafından teşekkül ettirilen Concepts NREC kuruluşu. 3) Voith-Siemens Hydro power Generation Inc. (Heidenheim, Germany).

McGraw-Hill yayını POWER'in Nisan 2003 nüshasında özetlenmiştir.

Nuri CANDEĞER

Elk.Yük.Müh.