

ENERJİ VERİMLİLİĞİ

ve TÜRKİYE

YALIN ÇEKEN

Verimliliğin Güncelliği

Verimlilik kavramının genel anlamıyla enerjinin beslediği ekonomik yapıda güncelliğini kazanması ekonominin içinde bulunduğu sistemin kriz dönemlerinde gerçekleşmektedir. Krizi aşmak için üretim biçimlerinde yeni yöntemlerin ve yönetim tekniklerinin arayışları baş gösterir. Kriz sonrası üretim ilişkileri değişime dönüşüme uğramak zorunda kalarak yeniden yapılandırılır. Bu evre genelde ekonomik yapıda bir hareketlili-

ğin yaşandığı bir dönemdir ve literatürde canlanma dönemi olarak adlandırılmaktadır. Aynı döneme ilişkin verimlilik, emek talebi ve reel ücretlerde genel bir artıştan söz edilebilir. Kriz sonrası bir sonraki evre, genişleme dönemi olarak adlandırılmakta, aynı kriterler incelendiğinde verimlilik artış hızında, kar oranlarında bir azalma ve toplam istihdamda bir artış göze çarpacaktır. Genişleme dönemi sonrasında sırasıyla durgunluk ve daralma dönemleri olarak adlandırılan dönemler başlamakta, her iki dönemin göstergeleri olarak verimlilikte ciddi bir azalma, reel ücret artış hızında ve emek talebinde bir

gerilemeden söz edilmektedir. Sana-yi devrimi sonrası ileri kapitalist ülkelerin başı çekerek girdiği bu süreçte, Taylorist, Fordist ve post-Fordist üretim biçimleri bu çerçevede açıklanmaktadır. II. Dünya Savaşı sonrası dünya kapitalist ekonomik yapısında yukarıdaki evrelerin yansımaları sırasıyla, 1945-1965 canlanma dönemi, 1965-1973 genişleme dönemi, 1973-1982 durgunluk dönemi ve 1982 sonrası daralma dönemi şeklinde olmuştur.

Enerjinin sanayinin ana girdisi olması nedeniyle enerjide verimliliği, dünyanın kâra ve sermaye birikimine dayalı dünya kapitalist ekonomik-siyasal yapısında ayrı bir başlık olarak incelemek eksik ve hatalı bir model olacaktır. Nitekim ekonomik yapıdan tümüyle bağımsız, teknik bir verimlilik başlığı, kâr oranını arttırmaya dayalı sınıfsal konumunu seçmiş bir verimlilik tanımlamasına götürecektir. Kârlılığı bir ilke olarak alan verimlilik tanımlamasının karşısına insan hayatını merkeze koyan, çevre etkileri ile kaynakların akılcı kullanımına dönük bir verimlilik tanımı koymak yerinde olacaktır. Geçenlerde Elektrik Etüd İdaresi tarafınca yapılan Enerjide Tasarruf ve Verimlilik Kongresinde sunulan makaleleri bu ilkeler çerçevesince değerlendirmek gerekmektedir. Yukarıda kârlılık bakış açısı ile yola çıkan verimlilik tanımına ve bunun sonuçlarına iyi bir örnek oluşturması açısından adı geçen kongrede Barmek Holding çalışanlarınca sunulan enerji yönetim sistemi konulu makale verilebilir. Makalede verimli ve etkin bir enerji yönetim sistemi olanağı yaratacağı iddia edilen "akıllı" sayaçların tanıtımı yapılmaktadır. Enerji dağıtımındaki işletme haklarının devri şeklinde



gerçekleştirilen özelleştirmeler sürecinde Ankara-Kırıkkale Elektrik Dağıtım İşletme Hakkının üstlenen AKEDA(Barmek kuruluşudur) A.Ş., bu sayaçlarda içine kart yerleştirmeden elektrik vermemesinin "akıllılığını" verimlilik olarak değerlendirmektedir. Yola çıkılan ilke bellidir, kâr elde etme eksenslidir. Bunun karşısına koyabileceğimiz ve yeni verimlilik tanımlamaları yapabileceğimiz bir ilke enerji kaynaklarının bilimsel ve akla uygun bir şekilde değerlendirilmesi ilkesidir. Buradaki akla uygunluk ile "akıllı" sıfatları arasında derin farklar bulunmaktadır. Örneğin bilimsellik ve akla uygunluk ilkesi ile bakıldığında, reel sosyalizmin şehirlerinde elektrik enerjisini konutlara götürürken sayaç koymaya gerek duyulmamış, konutun gereksindiği enerjiyi ısıtma başlığında merkezi bir ısıtma sistemi ile çözülmeye çalışılmış, verimlilik analizi ve akıl merkezi planlamada aramıştır. Reel sosyalizmin çözülüş süreci sonrası enerji tekellerinin bu şehirlerde "enerjiyi nasıl olsa da satsak" düşüncesi her eve sayaç yerleştirmeyi gerektirdiğinden, toplam sayaç adedi ile belirlenecek paranın toplanamaması düşünülerek "verimli" olmadığına karar verilmiştir.

II. Dünya Savaşı sonrası dünya kapitalist ekonomik yapının girmiş olduğu 1945-1965 canlanma döneminde özellikle emperyalist ülkelerde enerji kullanım araçlarının geliştirilmesi başlığında ciddi bir teknolojik gelişim yaşanmıştır. Örneğin enerjinin bir türü olan elektrik sektöründe iletim hatlarının gerilim seviyelerinin yükseltilmesi, malzeme kalitesinin artırılması ve sistem kontrolünün insandan makineye aktarılması bu ciddi teknolojik gelişimlerden birkaçını oluşturmakta-

dır. Enerji sistem kontrolünün insandan makineye aktarılmasına enerji sektöründe ivedilikle gerek duyulması başlangıçta yeni bir yan sektörün doğmasına neden olmuştur: bilgisayar sistemleri. Bilgisayar sektörünün gelişmesi ve sanayiye uygulanması sonucu araç kalitesi ve gelişkinliği artmış, girdi-çıkı sürecindeki zaman aralığı azalarak, belli zaman içerisindeki toplam üretim miktarı artmıştır. Bilgisayar teknolojisini sanayiye uygulanmasında yatırım maliyetinin yüksek oluşu, toplama oranla bir tesisteki sermaye oranını yükseltmiş, emek oranını azaltmıştır. Örneğin sermayedar beş yıl önce bir tesis için 40 birim ana sermaye ve 20 birimlik emek gücü çalıştırıp 10 birim emek bedeli ödüyorsa, buradaki kâr oranı 1/5'dir. Ancak bu durum beş yıl sonraki teknolojik gelişim düşünüldüğünde ana sermaye 90 birim olacak, yine 20 birimlik emek gücüne 10 birim ödeyecektir. Sonuçta kâr oranı 1/10'a düşecektir. Bu yeni bir krize doğru yol alış demektir.

1970'li yılların başında yaşanan petrol krizi, ki petrol tüketimi o dönemde birincil enerji tüketiminde ciddi bir oran oluşturmaktaydı. Enerjiyi ve onu ilgilendiren alt başlıkların kaynak sorununu gözetilerek tekrar gözden geçirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Nitekim enerji üretiminde birincil enerji kaynaklarını ağırlıklı olarak kullanan ülkelerin yeni ve yenilenebilir kaynaklara yönelmesi, elektrik sektöründe üretim ve tüketim devrelerinde yeni bir tekniğin(güç elektronığı) araştırmaya başlanması bu dönemin birer ürünleridir.

Enerjinin Üretim, İletim ve Tüketiminde Verimlilik

Enerjinin üç ana başlıkta incelenmesi gerektiği dolayısıyla enerji verimliliğinde bu başlıklara göre yeni-

den tanımlanmasının yapılması gerekmektedir. Bunlar doğal olarak enerjinin kaynaklardan son kullanıma kadar geçen sürecin üretim, iletim ve tüketim bölümlerine ayrılması ile oluşan başlıklardır.

Bir enerji üretim tesisinin kurulmasında bir çok kriterin analizinin yapılması gerekmektedir. Ancak enerjinin stratejik önem taşıması ve genel değerlendirmede belirlenen kriterlere baskın çıkması çoğu zaman rastlanan bir olaydır. Nedir bu kriterler? Öncelikle mevcut ulusal kaynak analizi, kaynak kullanımının yol açabileceği çevre etkileri, kaynakların yenilenebilirliği, kaynakların bulunduğu yerin coğrafi konumu, ulaşım imkanı, kaynakları kullandığı teknolojik yeterlilik, tüketim alanlarına yakınlığı, ekonomik analiz vs.. gibi kriterler sayılabilir. Bu kriterlerin değerlendirilmesi ve sonuçlarının ortaya konması gerekmektedir. Bu değerlendirmede yine dönüp dolaşıp aynı ilkesel düzleme çıkmaktadır; değerlendirmenin hangi ilke temelinde yapılacağı, kârlılık ekseninde mi, yoksa bilimsellik ve akla uygunluk ekseninde mi? Aynı bakış ayrışması kendisi ayrı bir tartışma ve araştırma konusu olan ulusal strateji ve uluslararası ilişkiler konusunda da ortaya çıkacaktır.

Bugün Türkiye'nin mevcut ve orta ve uzun vadede yapılması planlanan enerji üretim tesisleri için verimlilik biraz önce saydığımız kriterlere göre değerlendirilmelidir. Dünya kaynak rezervi düşünüldüğünde Enerji Tabii Kaynakları Bakanlığı verileri, birincil enerji kaynakları arasında sayılan kömür ve bitümler, petrol ve doğal gaz için ortalama sırasıyla 200, 40, 45 gibi kullanım süreleri biçmektedir. Bunun yanında nükleer yakıt rezervleri için aynı verilerde

bu kullanım süresi yaklaşık 80 yıl olarak açıklanmaktadır. Geriye kalan jeotermal, su, rüzgar ve güneş için diğer kaynaklarla karşılaştırıldığında böyle bir sorunun olmadığı söylenebilir. Ancak bu kaynaklar için de, su hariç, mevcut rezervler şu an ki koşullarda tam olarak kullanılsa dahi toplam enerji tüketimini karşılamakta zayıf kalacağı sorunu bulunmaktadır.

Enerji kaynaklarında merceği Türkiye'ye çevirdiğimizde yine ETKB verileri temel alınarak yapılan değerlendirmede Türkiye'nin kömür, bitümlü şist ve su kaynakları açısından zengin, doğal gaz ve petrol yatakları açısından daha zayıf olduğu tesbiti yapılmaktadır. Uranyum ve toryum yatakları açısından ortalama dünya nükleer yakıt kullanım süresi civarında bir rezerve sahiptir. Bunlar Ege ve Trakya bölgelerinde yoğunlaşmakta ancak üretim teknolojisinin çok yüksek dolayısıyla üretim maliyetinin yüksek olması nedeniyle kullanımı uygun bulunmamaktadır. Durum kaynaklar açısından genel olarak yukarıdaki gibi tablo arz etmekte iken Türkiye'nin gelecek on yıla dair planlanan enerji yatırımları farklı bir tablo oluşturmaktadır.

Görüldüğü üzere toplam dış kaynak kullanımı (doğal gaz, nükleer, ithal kömür ve fuel oil) %45 gibi bir değerde seyretmektedir. Bu kaynakların akılcı kullanılması açısından ol-

liyetini artıracak en etkin kalemlerden birisidir. Dolayısıyla verimlilik, bu açıdan bakıldığında düşük çıkacaktır.

1996 yılı enerji tüketim verilerine göre Türkiye'nin enerji üretimi 26.2 Mtep (toneşdeğerpetrol) iken tüketimi 63 Mtep olarak gerçekleşmiştir. Bu verimsizliğin bir göstergesidir. Benzer tablo doğal gaz tüketimi için de geçerlidir. Şu an için Türkiye doğal gaz ihtiyacının %97'sini ithalat ile karşılamaktadır. 1996 yılında toplam doğal gaz tüketimi 8.5 milyar metreküptür. Bu 2002 yılında yeni kurulacak olan Ankara, İzmir, Adapazarı ve Gebze doğal gaz santralleri ile 6.5 milyar metreküp daha artacak, toplam 15 milyar metreküplük bir tüketim değerine gelecektir. Bu basit hesaplama 1996 ile 2002 yılı arasında diğer enerji tüketim alanlarındaki doğal gaz tüketiminde bir artış olmayacağı varsayılarak yapılmıştır.

Enerji üretiminde insanı, çevre etkilerinin minimuma indirgenmesini ve doğal kaynakların akla uygunluğunu temel alan bir ilke çerçevesinde verimliliği sağlayabilmek için yapılması gereken adımlardan bir kaçış aşağıda sıralanmaya çalışılmıştır.

* Enerji kaynaklarının stratejik önemi düşünülmeli ve analiz buna göre yapılmalıdır.

* Rezerv durumu ve teknolojik yeterlilik durumları ortaya konmalı ve ulusal kaynaklara yönelmelidir.

İç verimliliği yükseltmek amacıyla yeni tekniklerin araştırılması ve kullanılması teşvik edilmelidir. (Üretim tesislerinde otomasyon, termik santrallerde akışkan yatak teknolojisine geçilmesi gibi)

* Mevcut enerji üretim tesislerinin ekonomik ömrünü uzatacak önlemler alınmalıdır.

* Çevre etkileri birinci planda incelenmeli ve tasarım bunlara göre yapılmalıdır.

* Tüm bu adımların gerçekleştirilmesi için enerjinin üretim, iletim ve tüketim bölümleri merkezi olarak planlanmalıdır.

Enerji iletiminde verimliliğe bakış diğer üretim ve tüketim alanlarına bakıştan farklı olarak daha teknik bir içeriktedir. Çünkü üretim ve iletiminde ortaya konan amaçlar genel çerçeveyi çizeceği için enerji iletimi için verimliliği teknik bir alana sıkıştırmaktadır. Enerjinin değişik formlarda iletilmesi bu teknik yaklaşımı daha da özgün konuma getirmektedir. Örneğin elektrik enerjisinin iletiminde gerilim seviyesinin yükseltilmesi kayıpları azaltırken malzeme dayanımını dolayısıyla maliyetin artması arasında ekonomik olarak bir çelişki bulunmaktadır. Bu iki çelişkinin matematiksel fonksiyonların çıkartılması ve çözümlenmesi enerji mühendisliğinin her zaman bir konusu olmuştur. Aynı durum gaz ve ya sıvı iletiminde ba-

| Linyit | Taşkömürü | Hidrolik | Doğal gaz | Nükleer | İthal kömür | Fuel-oil |
|---------------|-----------|----------|-----------|---------|-------------|----------|
| 33 ünite | 75 nite | 20 ünite | 2 ünite | - | 6 ünite | 4 ünite |
| 9687 MW | 11325 MW | 11927 MW | 2000 MW | - | 3000 MW | 776 MW |
| TOPLAM | | | | | | 38715 MW |

dukça sakıncalı bir tablodur. Bir kaynağın üretim tesisinden uzaklığının getirdiği mali yük, üretim ma-

* Enerji üretim tesisleri kaynaklara yakın yerlere kurulmalıdır.

* Enerji üretim tesislerindeki tesis

sinç ile malzeme dayanımı arasında da bulunmaktadır. Bu bölümde yapılması gereken çalışmaları da şu



şekilde sıralayabiliriz.

* Enerjinin üretim, iletim ve tüketim süreçlerini merkezi planlayan bir yapı çerçevesinde iletim sistemlerini inceleyen bir enstitü kurulmalıdır.

* Enerji iletim teknolojileri merkezi planlamanın yapılabilmesi için kamu malı olmalıdır.

Genel olarak elektrik enerjisinin kullanım alanı ve kullanım yüzdesi dağılımı olarak şöyle bir modelleme öngörülmektedir. Elektrik tüketimindeki bu model aynı zamanda *enerji tüketiminde genel bir model* olarak da düşünülebilir.

Bu modelmeden hareketle, enerjide kullanım alanı olarak daha az yer tutan sanayi sektöründe nicel olarak daha fazla bir enerji kullanımının gerçekleştirildiği söylenebilir. Srastıyla hizmet ve konut göreceli olarak toplam enerji kullanımında daha az bir yer kaplamaktadır. Ener-

jide verimlilik söz konusu olduğunda ve bunu tüketime kaynakların akılcı kullanımı temelinde yansıttığımızda bir dizi hedefleri çıkartmamız mümkün olacaktır.

* Sanayide enerji verimliliği birinci önceliği taşımaktadır.

* Sanayi alanlarına enerjinin taşınması sırasında karşılaşılabilecek zorluklar düşünüldüğünde merkezi olarak toplu bir yerde planlanması gerekmektedir. Bu bölgenin enerji üretim tesislerine yakınlığı gözetilmelidir.

* Ticarethaneler ve konut bölgelerinde enerji dağıtımında verimlilik önplana çıkartılmalı, tasarımlarda minimum enerji kaybı esas alınmalıdır.

* Konut ve ticarethanelerin genel olarak aynı alanda bölge olarak kendi içlerinde farklı yerlerde düşünülmesi gereklidir. Kent merkezinde ticarethaneler, kent çevresinde konutlar düşünülmesi gibi.

Sonrasında sanayi, hizmet sektörü ve konut şeklinde sayılan bu üç alanın verimlilik ekseninde kendi özgünlüklerine uygun sonuçlar çıkarılabilir. Sanayi için bu sonuçlar aşağıdaki gibi olabilir.

* Enerji kaybı gözetilerek tasarım

* Sağlıklı periyodik bakım

* Üretim aracı mekanizasyonu, otomasyonu ve regülasyonu

Hizmet sektörü ve konut daha önce aynı bölgeslikte varsayılmaktaydı.

Hizmet sektöründe enerji ağırlıklı olarak ulaşım, ısınma ve aydınlatmada, konutta ise daha çok aydınlatma ve ısıtmada kullanılmaktadır.

Toplu ısıtma sistemlerinin her evin kendi ayrı ısıtma sistemi olmasına göre tercih edilmesi eğer kaynakların akılcı kullanımı gözetiliyorsa mutlak zorunluluktur.