

# UZUN VADELİ BİR ENERJİ POLİTİKASININ GELİŞTİRİLMESİ İÇİN İLKELER(\*)

Leon W. ZELBY ve B.GROTEN(\*\*)  
Çeviren: Fatih ŞENYURT(\*\*)

## ÖZET

*Enerji her türlü etkinliğin olabilmesi için gerekli temel olgudur. Ancak kaynakları sınırlı olduğundan eninde sonunda insan etkinliklerini ve nüfusu sınırlayacaktır. Hepimizin arzuladığı yaşam düzeyine ulaşabilmek için, salt ulusal boyutlarda olmayıp uluslararası boyutta uzun vadeli bir enerji politikası tasarlanmalıdır. Ayrıca, farklı yaşam biçimleri bütünleşinceye kadar uyumu sağlayacak ve belli bir ölçüde tercihe yer verecek bir politikanın yürütülmesi, yasalar ve yönetmelikler yerine, kendisine bu yetki verilmiş ve uygun olarak seçilecek bir Yürütme Kurulu'nun saptayacağı ekonomik özendirmelerle sağlanmalıdır.*

- (\*) Özgün metin: "Guidelines for the Development of a Consistent Long-Range Energy Policy", IEEE Technology & Society Magazine, Cilt 9, Sayı 1, Sf. 17-22, Mart-Nisan 1990. Bu yazı bildiri olarak 11-13 Aralık 1989'da Florida. Miami Beach'te yapılmış olan 9. Uluslararası Enerji ve Çevre Kongresi'nde sunulmuştur. Yazarlar, esas olarak ABD için bir enerji politikası tartışması yapmakla birlikte, çalışmalarını Dünya geneli için ışık tutacak ve katkı koyacak niteliktedir.
- (\*\*) University of Oklahoma, ABD. L. W. ZELBY aynı zamanda "IEEE Technology & Society Magazine" dergisi editörüdür.
- (\*\*\*) ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü 4. Sınıf öğrencisi.

Açıkça ki ABD'nin daha önce uzun vadeli bir enerji politikası olmamıştır ve çeşitli zamanlarda uygulamaya koyulan kısa vadeli politikalar da birbirleriyle tutarsızdır. Sözgelimi 70'li yıllardaki politikalarla yenilenebilir enerji kaynakları olarak adlandırılan güneş ve rüzgar enerjilerinin kullanımı özendirilmiş ve binaların daha iyi yalıtımı veya hız sınırlamaları getirilip otomobillerin ve rimlerinin artırılmasıyla kaynakların korunması savunulmuştur. Bunlardan ilkinde uymak vergi kredileriyle ödüllendirilirken, ikincisine uymamak zorunlu kalındığında trafiğe uymamaktan mahkemeye çağrılarak, zorunlu kalınmadığında da federal otoyol fonları kısıtlanarak cezalandırılmıştır.

Benzeri diğer politikaların olaya yaklaşımları ekonomik olarak çekici tortulu şistten petrol, kömürden sentetik yakıt eldesi yöntemlerinin bulunması, Güneş Enerjisi Araştırma Enstitüsü'nü kurarak güneş ışığı elektrik enerjisine dönüştürmekte verimi artırmak vb. şeklinde olmuştur. Günümüze gelindiğinde ise vergi kredisi indirimleri geçerliliğini yitirmiş, otoyol hız sınırları eski değerlerine dönmüş ve petrol fiyatının düşüşüyle birlikte petrol stoklarının çoğalması sonucu enerjiye dönük birçok proje terkedilmiştir. Enerji kullanımını kontrol eden etkinlikler şu veya bu nedenle son nefeslerini verdikçe veya terkedildikçe<sup>1</sup>, sorunla ilgili politikacılar, çevreciler ve diğer gruplar enerji sorununa yeniden ilgi gösterilmesi için kamuoyuna zaman zaman yeni çağrılar çıkarmışlardır. Fakat giderek büyüyor gibi görünen ilgiye karşın, önemli bir başarıya ait elle tutulur herhangi bir belirti yoktur.

Bu yazının diğer bölümlerinde, tüm etkinliklerdeki önemi dolayısıyla kapsamlı ve uzun vadeli bir enerji politikası geliştirilmesine duyulan gereksinim savunulmaya çalışılacaktır. Aynı zamanda yasa ve yönetmeliklere dayalı, ayrıntılı ve sıkı kurallar koyan bir politika oluşturulmasının (gerçekleştirilebilse bile) arzu edilen bir durum ol-

madiği gösterilmeye çalışılacaktır.

## 2. SORUNLAR

### Enerji

Enerji hakkındaki tartışmalara katılanların tümü olmasa da çoğu enerjinin bir düşmeye dokunmakla veya bir benzin istasyonunda durarak kolayca temin edilebildiği gelişmiş ülkelerde yaşamaktadırlar. Bazıları onu ekonominin devamı için gerekli bir kaynak olarak görürken, diğerleri çevre üzerindeki etkileri yüzünden aşırı kullanımından kaçınılması gerektiğini düşünürler. Oysa en basit pilden en karmaşık bilgisayar ya da uzay roketine kadar her şeyin varlıklarını enerji dönüşümlerine borçlu oldukları sıkça gözden kaçan bir gerçektir. Enerji sahip olduğumuz en değerli şeydir ve bu bakış açısıyla ele alınmalıdır.

Enerji ile ekonomik etkinlikler arasındaki doğrudan bağlantıdan ötürü, önceki eğilimlerin ağırlıkla enerjinin kullanımına ve tümüyle olmasa da ekonomik düşüncelere yönelik olması talihsiz bir durumdur<sup>2</sup>. Ayrıca, bu kararlar alınırken kullanılan yöntemler oldukça basittir: Geçmişe dayalı doğrusal tahminler yapılmıştır, oysa şu an elde bulunan veriler<sup>3</sup>, enerji tüketimini doğrudan etkileyen nüfus büyümesi, ulaşım ve endüstri gibi nedenlere bağlı olarak doğrusal değil üstel bir grafik ortaya koymaktadırlar.

Enerji tüketimindeki, özellikle enerjinin bilinen türleri elektrik ve benzin tüketimindeki artışı durdurmaya yönelik girişimlere ek olarak çevreci gruplar elektrik üretiminde nükleer enerjiden yararlanılmasına karşı çıkmışlardır. Enerji tüketimine büyük katkılar yaptıkları gerekçesiyle otomobillerin ve elektrik güç tesislerinin sayılarının artmasının sıkı bir şekilde kontrol altında tutulması gerektiğini savunmuşlardır. Bu gruplar aynı zamanda, güneş ışığının rüzgara ve okyanus ısısının düşüş ve çıkışlarına



*"Sunulan enerji politikaları arasında eksik yoktur. İyimsen olup enerjinin bolluğuna inananlardan kötümser olarak ciddi yokluklar bekleyenlere kadar değişiklik gösterirler."*

uzanan biyokütle (biomass), hidrojen ve güneş enerjisinin farklı türleri olan "temiz" enerji kaynaklarının kullanımını savunurken, bu tür geçişlerin vereceği net enerji miktarını ya da böyle değişikliklerin çevre üzerinde yaratacağı etkileri vb. göz önüne almamışlardır.

Bu bakışın kusurlarından birisi "temiz" olarak adlandırılan kaynakların beraberlerinde getirdikleri hemen göze çarpan ters etkiler ve "diğer" kaynakların taşıdıkları yararlarıdır. Şurası kaçınılmaz olarak gerçektir ki bir nükleer güç sistemi devreye girdiğinde ya da güneş panelleri ve yeldeğirmenleri yerleştirildiklerinde çevreyi kirletmezler. Ancak elektrik üretilirken kullanılan madenler ve üretim tarzına bağlı olarak çevre üzerinde kesin bir etkileri vardır. Nükleer sistemler diğer tüm konvansiyonel güç tesislerinden

daha fazla atık tı üretirler, güneş panelleri çevrenin beyazlık derecesini (albedo) değiştirirler. Eğer bir bölgeye bu tesislerden sadece birkaçı yerleştirilecek olursa, etki şüphesiz en az düzeyde olacaktır, ancak bunlardan büyük sayıda bir grup yerleştirilecek olursa etki önemli ve istenmeyen boyutlarda olacaktır.

### Enerji Tahminleri

2000 yılındaki kaynakların çeşitleri, kullanım amaçları ve toplam enerji gereksinimi hakkında yapılan enerji tüketim tahminleri Steinhart tarafından 1978'de varsayılan 33 quad\* (yaklaşık 35 EJ<sup>mm</sup>) gibi düşük bir değerden Ulusal Güç Komisyonu'nca hesaplanmış 190 quad (200 EJ) gibi yüksek bir değere değişim göstermektedir. Lovins, von Hippel ve Ulusal Bilimler Akademisi'nin senaryoları ise bu ikisinin arasında yer almaktadır<sup>4</sup>.

Tahminlerin bu geniş yayılımı ışığında (6 kat gibi bir fark) en azından iki gözlem yapılabilir. Birincisi tahminler bir o kadar da politik çözümlenmeleri içermektedir.

Bu en iyi şekilde Balch'in şu sözlerini uyarlayarak açıklanabilir: "Tahminler metodolojik bir yaklaşım oluşturmadığı gibi bir amaca da ulaştırmıyor. Ve amaca ulaşmak kararlılıkla başlar."<sup>5</sup>

İkinci nokta şudur: Bu kadar farklı tahminlerle birileri hedefe çok yakın olacaktır. Ama burada önemli olan, bunun aynı metodun veya aynı kişinin başarısını tekrarlayabilmesini gerektirmemesidir. Şu bir gerçektir ki herhangi türden pek çok tahminin güvenilirlikten uzaklıkları görülmüştür.<sup>6</sup>

Benzer gözlemler petrol, gaz, kömür

1. quad =  $1 \times 10^{15}$  Btu (British thermal unit)

1 EJ =  $1 \times 10^{18}$  Joules

1 = 1055joules

1GJ =  $1 \times 10^9$  Joules

veya uranyum rezervleri hakkındaki tahminlere göre de yapılabilir.<sup>7</sup> Bu tahminler de talep tahminleri gibi eldeki verilerin yorumuna dayalı olmasına karşın rezerv tahminleri daha çok doğrudan çıkarım bedellerine bağlıdır. Oysa talep tahminleri aynı zamanda ulaştırma, arıtma, dağıtım ve benzeri dış etkenleri de içerir. Tahminlerde kullanılan veriler her ne olursa olsun tahminlerin dağılımı oldukça geniştir ve "sonsuzdan"<sup>8</sup> daha az iyimser değerlere<sup>9</sup> kadar değişir.

ABD için yapılan enerji arz-talep tahminlerinin yanı sıra, bunu dünya çapında da düşünmek gereklidir. Enerji üretim ve tüketiminin dünya iklimine yapabileceği olası bir etki ("kelebek etkisini" düşünün<sup>10</sup>) hava ve suyla taşınan çeşitli kirlilik türlerine bağlı olarak artan uluslararası ekonomik ve politik ilişkiler düşünüldüğünde, daha geniş bakış açısına duyulan gereksinim açıktır.

Son olarak, nüfus artışından kaynaklanacak enerji arzı ve kullanımının etkisi göz önünde tutulmalıdır.<sup>11</sup> Sasin'in savunduğu "Global enerji talebindeki artış en çok az gelişmiş ülkelerden kaynaklanacaktır" görüşü<sup>12</sup> -ki bu diğerleri tarafından da desteklenmektedir<sup>13</sup> - az gelişmiş ülkeler teknolojik ve endüstriyel açıdan ilerlemelerini sürdürdükleri için hala geçerlidir ve bu görüş kaçınılmaz olarak yerli enerji politikalarının yönünü belirlemelidir.



*ENERJİ ÜRETİM ve TÜKETİMİ sonucunda ortaya çıkan çevre kirliliği büyük boyutlara ulaşmış durumda. Bunlardan biri de asit yağmurları*

## Enerji Politikaları

Sunulan enerji politikaları arasında eksik yoktur. İyimser olup enerjinin bolluğuna inananlardan<sup>14</sup> kötümser olarak ciddi yokluklar bekleyenlere<sup>15</sup> kadar değişiklik gösterirler. Bu politikaların her biri hidrojen ekonomisi<sup>16</sup>, nükleer olmayan enerji<sup>17</sup> çevre açısından tamamen "sağlıklı" veya "kirliletmeyen" olarak adlandırılan enerji<sup>18</sup> kaynaklarından bir veya birkaçı üzerinde yoğunlaşır. Ayrıca, bu konu hakkında son 15-20 yıl içinde yüzlerce kitap ve bir o kadar da gazete ve dergi makalesi yazılmıştır.<sup>19</sup> İki temel yaklaşımdan birinin teknolojik farklılığın yarattığı olaya bakış açısındaki çelişme kalıcı ve tutarlı bir politika oluşturulmasına ters etki yapmıştır.<sup>20</sup>

Önerilen politikalar farklılıklar gösterse de hepsinin "ortak" olduğu bir nokta vardı: Tümü sıkı kurallar koyup genelde tek bir özel metodu benimsiyordu. Bazıları sadece elektrik ile çalışan sistemleri düşünüyor, diğerleri güneş enerjisinin değişik biçimlerinde çözüm arıyordu ve bunların dışında kalanlar enerji kaybına karşı koruma ve biyokütleğe güveniyorlardı. Pek çok önerinin gereksinim duyacağı gibi, hepsi kararlarla sağlanan bir çeşit baskıyı gerekli buluyor ve jeopolitik değişimler (global köy [global village] ün ortaya çıkışı<sup>21</sup>) sonucu oluşan durumu göz önüne almayı unutuyorlardı.



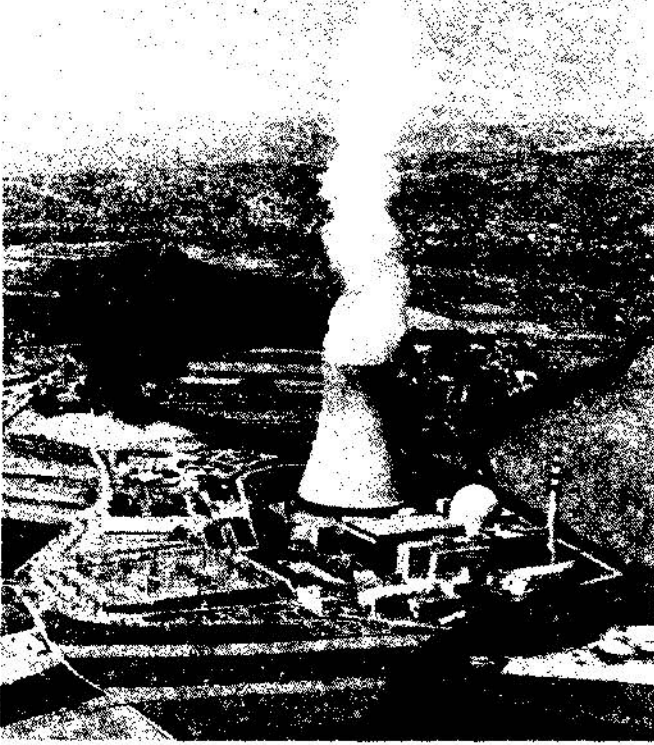
## Çevre

Son zamanlarda ozon tabakasındaki bozulmanın sonucu oluşan sera etkisinin yarattığı problemlerden sıkça söz edilmesi kamuoyunun dikkatini enerji üretim ve tüketimi sonucu oluşan kirlileticiler maddelerin iklim üzerindeki etkilerinden kaynaklanan problemlere çekti. Oldukça kapsamlı ve güvenilir bir rapor<sup>22</sup> bu soruna dikkat çekmektedir. Sera etkisi veya ozon tabakasına olan bu ilgi aşırıya gitmiş ya da biraz erken oluşmuşsa da sonuçları henüz tam olarak anlaşılabilir değildir. Fakat kirliliğin bu kaynağını ve diğerlerini tamamen yok etmeyecekse de azaltacak önlemler, ulusal sınırlarla kısıtlı kalmamalıdır.

Çevre sorunları uluslararası olmuştur ve rüzgarların beraberlerinde kirliliğin farklı çeşitlerini taşımalarını hiçbir hükümetin müdahalesi engelleyemez. Rüzgarların tersine, büyük zorluklarına ve tahmin edilemez sonuçlarına karşın, nehirlerin yatakları değiştirilebilir veya barajlarla kontrol altına alınabilir. Ayrıca, böyle davranışlar barışçı yollarla çözülemeyecek anlaşmazlıklara yol açabilir.

## 3. TARTIŞMA

Yukarıda sunulanlar, herhangi bir



*"Uzun vadeli bir enerji politikasının oluşturulması için ilkeler koymak göreceli olarak kolaydır, ancak yürütme hiç de kolay olmayacaktır, tik ve en önde gelen ilke, herhangi bir yerli enerji politikasının ulusal güvenliğe de yer vermesidir. Güvenlik deyimiyle, oldukça önemli olmasına karşın salt askeri değil ekonomik ve politik güvenlik de ifade edilmektedir."*

uzun vadeli enerji politikasını etkileyecek faktörlerin sadece küçük bölümüdür. Bunların kuvvetle en önemlisi ve belki de en tartışmalı olanı nüfustur. Malthus'un 200 yıl öncesine ait kuramı, enerji tüketimi ve atık maddelerin saklanması unutup sadece yiyecek faktörünü göz önüne almasına karşın geçerliydi. Nüfus artışına ilgi 60'ların sonunda tekrar ortaya çıktı<sup>23</sup> ve bundan sonra zaman zaman kamuoyunun dikkatini çekti.<sup>24</sup>

Bir enerji politikası planlarken şüphesiz en önemli faktör olan nüfus ya da nüfus kontrolü, aynı zamanda dini, geleneksel ve benzeri diğer düşünceler nedeniyle de en tartışmalı etkidir. Nüfusun önemini göstermek için kabaca bir hesap yapmak yeterli olacaktır.

ABD'de kişi başına yıllık enerji tüketimi 200 milyon Btu<sup>e</sup> (yaklaşık 211GJ<sup>d</sup>) dolayındadır. Az gelişmiş uluslar geliştirerek enerji tüketim verimliliklerini artırdıklarında bu oranın 100 GJ'e düşeceğini varsayarsak, bu 5 milyarlık Dünya nüfusu için yılda 500 EJ'e eşdeğerdir. Oünya'nın güneşe maruz kalması, fotosentez, organik çürüme, kullanılabilir okyanus ısısı, rüzgar enerjisi, toplam yağmur düşüşü, hidroelektrik güç, jeotermal, okyanus akıntıları ve gelgit gibi "doğal" kaynaklardan elde edilebilecek tüm enerji  $295 \times 10^{18}$  Btu (yaklaşık  $301 \times 10^{21}$  J) kadardır.<sup>25</sup> Açık ki uygun verimlilikte kullanılsalar bile doğal kaynaklar böyle bir talebi karşılamaktan uzaktır.

Bu yüzden bir enerji politikası oluşturu-

rulurken asıl ilgi nüfusun dengelenmesinin uygun biçimde özendirilmesi yönünde olmalıdır. İkinci önemli nokta ise enerji kullanımında verimliliği artırmaktır. Maddelerin tekrar kullanımı, aynı şekilde şehir ve endüstri atıklarının dönüştürülmesi enerji planlamasına yapacağı katkının yanı sıra atık maddelerin saklanması sorununun azalmasına da yardımcı olacaktır. Bu, özellikle atık maddelerin depolanacağı yer bulma, sorunları olan ABD'de yararlı olacaktır.

Genel bir enerji politikası oluşmasına ters etki eden bir faktör, enerji problemlerine özgü bir sorun olmayan partizanlıktır<sup>26</sup> ve belki de Teem'in<sup>20</sup> ifade ettiğinden daha önemlidir. "Bir amaca bağlılık olarak" tanımlayabileceğimiz partizanlık<sup>5</sup>, konuların ve seçeneklerin tarafsız olarak değerlendirilmesini engeller. Oldukça kökleşmiş olduğu görünen bu problem, farklı grupların fikir çatışmasında ve mali kazanç, çevreci düşünceler, yaşam biçimleri, sağlık ve benzerlerine bağlı kişisel eğilimlerin etkisinden ötürü kapsamlı bir planlamaya engel olur.



Bu endişelerin pekçoğu Scientific American'in son sayılarından birisinde belirtilmiştir.<sup>27</sup> Aynı sayıda pekçok ekonomik sektörün özel stratejileri için öğütler de verilmiştir. Endişe ve öğütlerin geçerli olmasına karşın sunulan tekliflerin aşırı derecede kural koyucu, yasaklayıcı ve kısıtlayıcı oluşu zorluklar çıkarır. Bizim düşüncemize göre uygulanacak politika zorlama ve ek harcamalara yol açacak özel yöntemler koyan değil bazı özendirmelemlerle gönüllü katılımı çekici kılan bir politika olmalıdır.



#### 4. İLKELER

Uzun vadeli bir enerji politikasının oluşturulması için ilkeler koymak göreceli olarak kolaydır, ancak yürütme hiç de kolay olmayacaktır. İlk ve en önde gelen ilke, herhangi bir yerli enerji politikasının ulusal güvenliğe de yer vermesidir. Güvenlik deyimiyile, oldukça önemli olmasına karşın salt askeri değil ekonomik ve politik güvenlik de ifade edilmektedir.

70'li yıllardaki petrol krizi, yakıt kıtlığının yaşam biçimleri ve ekonomi üzerindeki etkisini açıkça göstermiştir. ABD'nin şu andaki petrol ithali % 50'lere ulaşırken herhangi bir azalma çok daha ciddi etkiler doğurabilir. Sonuç olarak, ilk ilke enerjide kendine yeterliliğin düşünülmesi olmalıdır.

İkinci ilke çevreyle uyumluluğun sağlanması olmalıdır. Bu, enerji üretiminde veya dönüştürülmesinde oluşan çeşitli kirlilik kaynaklarının kontrolü ve bu kaynakların kullanımının değişik yakıt veya gaz filtrelerinin takılması veya diğer uygun tekniklerle kontrolün sağlanmasıdır.

Üçüncü ilke alışılmış yaşam standartlarının korunması ve yaşam biçimlerindeki farklılıklara izin verilmesidir.

Açıktır ki bu gerekleri yerine getirmek için hiçbir enerji kaynağı tek başına yeterli değildir. Bu demektir ki herhangi bir özel enerji politikası grubunun savunucuları, bazı yerlerde nükleer enerji, kömür, petrol, gaz ve diğer kaynaklardan daha uygunken, diğer yerlerde rüzgar, güneş ışığı, biyokütle ve benzerleri seçilebileceğinden her zaman hoşnut olmayacaklardır.

#### 5. SONUÇ

Sunulan çalışmada bazı şüphecileri bile enerjinin en önemli olgu olduğuna inandırmaya yeterli kanıt vardır ve bu öneminde ötürü enerjinin varlığı ve özel amaçlı kullanımı oldukça tartışmalıdır. Bu yüzden de enerji politikaları pek çok grubun baskısı altında olacaktır. Sonuç olarak, enerji politikaları genelde çeşitli kanun koyucu meclislerde ilgili seçmenlerin ve lobi ve organizasyonların politik etkilerinin kuvvetli bir işlevi olduğu politikayla yürütülür. Bu tür baskıcı etkileri azaltmak için, ulusal enerji politikasının biçimlendirilmesi ve yürütme yetkisi Federal Rezerv Kurulu (Federal Reserve Board)<sup>29</sup> benzeri bir kuruma veya üyeleri bilgili ve özel çıkarlardan olabildiğince soyutlanmış bir çeşit Anayasa Mahkemesi'ne verilmelidir. Böyle bir kurulun üyeleri bilim, hukuk, ticaret, endüstri, sanat ve benzeri kesimlerden seçilmelidir.

Böyle bir kurulun görevi, en sıradan ev etkinliğinden en çok enerji harcayan askeri etkinliklere kadar, toplumun tüm kesimlerinde geleceği düşünen, tutumlu bir enerji tüketimini

özendirmektir. En temel sorumluluk gerçek enerji bedellerini<sup>30</sup> yansıtan temel enerji değerlerini belirlemektir. Bu bedeller ilk eldeyi, arıtmayı, alet yapımını, üretimi, dağıtımı, kirliliğin elenmesini, atık depolanması vb.'ni kapsamalıdır. Bu etkinliklerde Kurul, örneğin biyokütle dönüştürülmesinde yeniden oluşan ve diğer enerji kaynaklarının tersine istenmeyen çevre etkileri taşıyan atıkları unutmamalıdır ki bu genellikle atlanmıştır.

Enerji üretiminde yeniden işlemeye, şehirselleşen, endüstriyel ve tarımsal atıkların tekrar kullanımına da gerekli ilgi gösterilmelidir.

#### 6. ÖZET

Bu yazıda bir enerji politikasının biçimlendirilmesinin ne kadar önemli ve büyük bir konu olduğunu ve enerji stoklarını ve kullanımını etkileyen en önemli etkenleri sunmaya çalıştık. Son yirmi yılın olayları, uluslararası ekonomik bağlantıların gelişmesinin ve diğer ulusların vergi yapılarının değişmesinin, ithalat-ihracat sınırlamalarının, ithalat-ihracat vergilerinin, endüstriyel çıktıların değişiminin vb. diğer ulusların ilgili politikaları üzerindeki etkilerini göstermektedir.

Enerji bedellerini vergilendirmeyle ayarlanacak bir Kurul'un saptanması önerisi yararlıdır. Böylece zorlama için ek araçlara gerek kalmayacaktır. Aynı zamanda bu yöntem yeterli seçme özgürlüğü de sağlayacaktır, (örneğin 70'lerin ortalarında hâlâ "benzin içenler"! kullanmayı seçenler vardı). Belirtildiği gibi, özendirmele sağlanarak yaşam biçimlerinde değişiklikler sağlanabilir, ancak bu bir önerinin buyruğuyla<sup>31</sup> ya da zorlamayla olamaz.

Şu nokta iyi anlaşılmalıdır ki, düzenli artan enerji bedelleri geriye doğrudur. Yani, düşük gelirli aileler diğerlerinden daha çok etkilenenlerdir. Ancak bunun geçerliliği henüz kanıtlanamaz. Çünkü, düşük gelirli aileler genelde daha küçük evlere, küçük otomobillere, daha az alet ve işgücü azaltıcı diğer aletlere sahiptirler. Oysa, bu yük, düşük gelirli ailelere satış vergisi ve KDV gibi diğer vergilerden farklı olmasa da, bazı enerji vergisi kredileri sağlanarak azaltılabilir.

Her durumda, böyle düşünceler Kurul'un tartışmalarının, önerilerinin ve

davranışlarının ayrılmaz bir parçası olmalıdır; bunların tümü üyelerin uygun seçimi için zorlayıcı unsurlardır.

Özet olarak, çekici bir enerji politikasının araştırılması özellikle son 20 yıldır pekçok kişiyi, organizasyonu ve hükümeti uğraştırmıştır. Şu ana dek az şey başarılmıştır, ancak, gereksinim büyüktür. Ekonomik özendirme- lere dayanacak ve kişilere kayda değer bir seçme genişliği tanıyacak yaklaşımın uygulanabilir olacağı ve uluslararası bir anlaşmanın yürürlüğe girmesini sağlayabileceği öne sürülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Bkz: E. Marshall, "Beyaz Saray Sentetik Yakıt Programını Donduruyor", *Science*, cilt 224, sayfa 964-965, 1 Haziran 1984.
2. Bkz: R. Constanza, "Şekillendirilmiş Enerji ve Ekonomik Değeri", *Science*, cilt 210, sayfa 1219-1224, 12 Aralık 1980, D.R.Bohi ve M.A.Toman, "Yeni/enemez Enerji Stoklarının Anlaşılması", *Science*, cilt 219, sayfa 927-932, 25 Şubat 1983; C.J.Cleveland ve diğerleri, "Enerji ve Amerikan Ekonomisi: Biyofiziksel Bir Yaklaşım", *Science*, cilt 225, sayfa 890-897, 31 Ağustos 1984.
3. Bkz: Amerikan Sayım Bürosu'nca yıllık basılan Birleşik Devletler İstatistiksel Özetleri yayınından bir derleme.
4. E. Marshall, "Enerji Tahminleri: Daha Düşüğe Giderken", *Science*, cilt 208, sayfa 1353-1356; 20 Haziran 1980.
5. S.H Balch, Yüksek Eğitim Tarihi, Sayfa B3, 15 Kasım 1989
6. Örneğin 19. yy. sonlarında yapılabilecek tüm buluşların gerçekleştiği gerekçesiyle patent bürosunu kapatma girişimleri vardı. 1939'da Amiral C.Woodward "bir geminin tek bir bombayla batırılmayacağını" öne sürmüştür. 1945'de Amiral W. Leahy Başkan Truman'a atom bombası hakkındaki düşüncesini şöyle sunmuştur: "Bu şimdikiye dek yaptığımız en aptalca şey. Bomba asla patlamayacak, ve bunu bir patlayıcı uzmanı olarak söylüyorum." 15 yıl önce, seçkin bir biyolog olan Gunther S. Stent moleküler biyolojinin ömrünü doldurduğunu söylemiştir. Ve Doğu Avrupa'daki son olaylar birçok bilgili uzmanı şaşırtmıştır, Bkz: A.Altarman, Duvar-daki Yanlış Diğer Herşey", *New York Times*, Sayfa 23, 12 Kasım 1989.
7. Bkz: J. C. Fisher, "Enerji Krizi Ufukta", *Physics Today*, sayfa 40, Aralık 1973.
8. H.E. Goeller ve A. Zucker, "Sonsuz Kaynaklar: Üstün Strateji", *Science*, cilt 223, sayfa 456-462, 3 Şubat 1984.
9. Bkz: "ABD hatalardan sonra petrol stokları hakkındaki tahminleri azaltıyor." *New York Times*, sayfa 15, 20 Ağustos 1989.
10. G. Gleick, "Kaos", *Penguin Books*, sayfa 20, 1987.
11. CM. Slipevich, "Korumaya konuşmaya değil- ihtiyaç var.", *Hydrocarbon Processing*, Temmuz 1975.
12. Sassin, "Enerji içinde", *Scientific American*, cilt 243, No: 3, sayfa 118-132, Eylül 1980.
13. L.W. Zetey ve B.Groten, "Enerji Politikasının Sahası ve Limitleri". basılacak.
14. Bkz: H.Kahn ve diğerleri, "Gelecek 200 Yıl", Morrovi, 1976; J.Maddox, "Enerji Krizinin Ötesinde", McGraw-Hill, 1975; R.L. Bradley, Jr., "Patlayan Bir Enerji Krizi Yok", *New York Times* sayfa 23, 8 Şubat 1989.
15. Bkz: D. Meadows ve diğerleri, "Gelişmeye Sınırlar", Potomac, 1972; M.Mesarovic ve E.Pestel, "İnsalık Dönüm Noktasında; Dutton, 1974; M.A. Conant, "Enerji Krizi Bitmiş Değil, her zamankinden daha büyük ve gelecek yönetim için bekleyişte", *Washington Post*, sayfa A21, 2 Eylül 1988.
16. J.O.'M. Bockris, "Enerji Seçenekleri, Gerçek İktisat ve Güneş-Hidrojen sistemi", *Wiley*, 1980.
17. A.B.Lovins ve J.H.Price "Nükleer Olmayan Gelecekler", *Ballinger*, 1975.
18. M.Gabel, "Enerji, Dünya ve Herkes", *Anchor*, 1980.
19. Bkz: Araştırma Kütüphaneleri Grup "Veri Tabanı ve INFOTRAC.
20. J.M. Teem. "Neden Ulusal Bir Enerji Politikamız Yok", *Engineering & Science*, cütXL, No. 4, Sayfa 23-27, Mayıs-Haziran 1977.
21. LMorrow, "Global Köye Hoşgeldiniz", *Time*, sayfa 96, 29 Mayıs 1989.
22. "Uzaydan Dünyayı Gözlemek: Sera Etkisi", *Engineering & Science*, cilt LU, sayfa 25-34, Kış 1989.
23. G. Hardin, "Yığınların Trajedisi; *Science*, cilt 162, sayfa 1243-1248, 13 Aralık 1968.
24. Bkz: N.F.Jensen. "Dünya Gıda Üretiminde Sınırlar", *Science*, cilt- 201, sayfa 317-325, 28 Temmuz 1978; R.L.Brown "Dünya Nüfus Artışı, toprak erozyonuya gıda güvenliği", *Science*, cilt 214, sayfa 995-1002, 27 Kasım 1981; N.Keyfitz, "Artan İnsan Nüfusu; *Scientific American*, cilt 261, No 3, sayfa 118-127, Eylül 1989; R.N. Gardner, "Bush, Birleşmiş Milletler ve pekçok insan", *New York Times*, sayfa 27, 22 Eylül 1989.
25. A.F.Richards, "Okyanuslardan enerji eldesi: Bir gözden geçirme; *MTS J.*, cilt 10, No 2, sayfa 5-23, Şubat-Mart 1976.
26. L.J. Zelby, "Enerji politikasının temel sorunu: Partizanlık", 5. Uluslararası Miami Alternatif Enerji Kaynakları Konferansı (MICAES) Miami Beach, FL, 13-15 Aralık 1982.
27. C. Clark, "Dünya Gezegeni Yönetmek"; T.E. Graedel ve P.J. Krutzen, "Değişen Atmosfer"; S.H. Schneider, "Değişen İklim"; J. W.M. la Riviere, "Dünya suyuna tehditler"; E.O.Wilson "Biyolojik çeşitliliğe tehditler", *Scientific American*, cilt 261, No 3, Eylül 1989, içinde.
28. P.R.Crosson ve N.J. Rosenberg, "Tarım için stratejiler"; J.H.Gibbons ve diğerleri "Enerji kullanımı için stratejiler"; R.A. Frosch ve N.E. Galhpoulos "Üretim için stratejiler; Devamlı bir ekonomik gelişme için stratejiler"; W. D. Ruckelhaus, "Kendine yeten bir dünyaya doğru.", *ibid.*
29. Bkz: .LW.Zelby, "Uzun dönemli bir enerji politikası planlaması modeli için prensipler.". *Alternatif Enerji kaynakları II*, T.N. Veziroğlu, cilt 10, *Enerji Politikası, Ann Artoor Science*, sayfa 4955-4962; 1979.
30. "Gazın gerçek fiyatı: galonu 5\$; Editör, *New York Times* sayfa 18, 13 Ağustos 1987.
31. Bkz: A.B. Lovins, "İlimli enerji yolları: Kalıcı bir barışa doğru", *Ballinger*, 1977.