

# nükleer santrallerin bir ekonomisi var mı?

Ali Kerem SAYSEL

Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü

## 1. Giriş

Fosil yakıtların tükenmekte, enerji talebinin artmakta olduğu; bu gelişmeler nedeniyle petrol ve doğalgaz fiyatlarının uzun menzilli bir yükseliş eğilimine oturduğu günümüz dünyasında nükleer enerji yeniden, ekonominin enerji talebini karşılayacak başlıca birincil enerji kaynağı olarak sunuluyor. Küresel iklim krizi nedeniyle, fosil yakıtların tüketiminden kaynaklanan dünya sera gazı emisyonlarının önümüzdeki yüz yıl içerisinde gecikmeksizin yaklaşık üçte iki oranında azaltılması zorunluluğu ve ABD ve Avustralya hariç çok sayıda Batı ülkesini şimdiden bağlayan Kyoto Protokolü'nün sera gazı emisyonları üzerinde yarattığı baskı fosil yakıt ekonomisinin günümüzdeki krizine tuz biber ekliyor. Batılı devletler arasında ABD ve İngiltere bu kriz karşısında nükleer enerjiye yönelecekleri şeklinde siyasi irade beyan ettiler. ABD, Şubat 2002'de nükleer endüstriye 642 milyon dolar araştırma desteği sağlayan, altı tane yeni nükleer santral kurmak için 30 milyar dolarlık bir kredi paketi öngören *Nükleer Enerji 2010* programını açıkladı. İngiltere'de Tony Blair'in nükleer programı ise şimdilik kendi danışma kurulunun engeline takılmış görüyor.

Nükleer enerji başlıca birincil enerji kaynağı olarak sunuluyor derken "yeniden" sözcüğünün altını çiziyoruz, çünkü bu sektör aslında 1970'lerin ortalarından itibaren ciddi bir ekonomik krize sürüklenmeye başlamış, 1979 *Three Miles Island* ve 1986 *Chernobyl* kazalarının bu teknolojinin itibarını yerle bir etmesinin ardından ciddi bir sivil enerji seçeneği olmaktan tümüyle uzaklaşmıştı. Nükleer endüstrinin o yıllarda içine sürüklendiği kriz kamunun (devletin) artık bu santrallerin sübvansiyonu konusunda eskisi kadar gönüllü olmayışından kaynaklanmaktadır. Aslında ticari nükleer enerji beklide hiçbir zaman gerçekten ekonomik rekabet gücüne sahip olmamış, çok büyük kamu sübvansiyonuyla kalkınmış ve ayakta durmuştu. 1970'lerin ortalarından itibaren enflasyon baskısının arttığı, devletlerin kamusal harcamalardan çekilmeye çalıştığı, bu çerçevede küçük ölçekli, çabuk tamamlanabilir enerji üretim birimlerinin yükselişe geçtiği bir ortamda nükleer endüstrinin yaşadığı kriz oldukça anlaşılır durmaktadır. Kaldı ki devletin kamu harcamalarından çekilmesi prensibi doğrultusunda enerji piyasalarının deregüle edildiği (üretici ve dağıtıcıların serbest pazarda rekabet ettiği) bir ekonomik ortamda nükleer santral fikri ekonomik açıdan iyice akıl dışı görünmektedir. Bu teknolojiye ancak, tıpkı savunma harcamalarında olduğu gibi muazzam bir "kamu" yaranı görülmelidir ki kamu (vergi ödeyenler) tarafından her şeye rağmen desteklenebilsin.

Günümüzde nükleer endüstri temel olarak bu darboğaz nedeniyle kör topal ilerlemeye çalışıyor ve varolma mücadelesinin kaderi "santral ekonomisi"nden ziyade devlet yapısı ve devletler arası sistem içerisinde biçimlenecek olan kararlara bağlı. Önce neden "kör topal" ilerlediğini rakamlarla göstermeye çalışalım, ardından da nükleer santrallerin ekonomisi ile ilgili bu görüşe hangi verilere dayanarak vardığımızı açıklayalım.

## 2. Nükleer Endüstri Kör Topal İlerliyor

Nükleer endüstrinin kendisi hakkındaki öngörülerini gülünç derecede başansız olmuştur; Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) 1974'te, bugünden bakıldığında nükleer endüstrinin o altın yıllarında, dünyada 2000 yılında 4500 adet nükleer santral varolacağını tahmin etmişti. Oysa bugün, yeryüzünde mevcut 441, inşa halinde 24 nükleer santral var. İnşa halindeki santrallerden 21 tanesi gelişmekte olan ülke ve ekonomilere ait. Diğer üç santralden ikisi alternatif enerji seçeneklerinin çok pahalı olduğu Japonya'da ve bir tanesi de Finlandiya'da inşa ediliyor.

Finlandiya'daki inşaat üzerinde özellikle durmak gerekli çünkü bu santral 10 yıldır Avrupa'da inşa edilen ilk nükleer santral ve nükleer endüstriye Avrupa'nın kapılarını yeniden açacak bir siyasi irade gösterisine dönüşebilir. Aslında bu santral pek çok bakımdan bir "deney" olarak nitelendiriliyor: Üçüncü kuşak Avrupa Basınçlı Su Reaktörü (EPR European Pressurised Water Reactor) olarak biliniyor, yani uranyum-enerji verimi eski santrallere göre %15 daha yüksek; çok hızlı bir şekilde inşa ediliyor, 2005'te başlayan inşaatın 2009'da

tamamlanması öngörülüyor. İddia o ki, daha verimli bir reaktör daha hızlı inşa edilerek ekonomik anlamda rekabetçi kılınacak ve ilk defa bir nükleer santral özel sektör tarafından finanse edilebilecek, böylelikle nükleer endüstrinin üzerindeki kara bulutlar dağılacak. Fakat *Greenpeace*'in analizi bu iddiayı doğrulamıyor; santral Finlandiyalı bir konsorsiyuma sabit bir fiyattan ihale edilmiş (3.2 milyar Avro), bu fiyatın üzerindeki muhtemel maliyetler kamu tarafından karşılanacak; Finlandiya devletiyle inşaat maliyetini karşılamak üzere enerji alım anlaşması yapılmış; atık depolama maliyetleri fiyata eklenmemiş; konsorsiyuma devlet tarafından düşük faizli kredi olanağı tanınmış. Görünen o ki, Finlandiya örneğinde de neredeyse tüm maliyetlerin dışsallaştırıldığı devlet destekli bir modelle karşı karşıyayız.

Önümüzdeki yıllarda ihale edilmesi planlanan nükleer santral sayısı da pek kabank gözüküyor. Toplam 6 santralden söz ediliyor ve bunlardan ikisinin Fransa ve Japonya'da diğer dördünün de gelişmekte olan ülkelerde ihale edilmeleri olasılığı var.

### 3. Nükleer Santrallerin Ekonomisi

Nükleer (sivil) santralleri inşa eden müteahhit firmalar, bunları ihale eden devlet bürokrasisi ve nükleer teknolojiyi ilerlemenin kaçınılmaz bir boyutu olarak değerlendiren teknoloji çevreleriyle, nükleer santralleri istemeyen kurumlar ve vatandaş grupları arasındaki temel tartışma başlıklarından bir tanesi "nükleer santrallerin ekonomik olup olmadığı" sorusudur. Toplumsal ve çevresel etkileri coğrafi sınırlar ve kuşaklar arasında yayılan ve iyi tahmin edilemeyen tüm teknoloji sahalarında olduğu gibi (örneğin, büyük barajlar, gen mühendisliği, iklim değişimi bağlamında fosil yakıtlı santraller) nükleer enerji söz konusu olduğunda da birbirine tümüyle aykırı sonuçlar gösteren çok sayıda çalışma ile karşılaşmak mümkündür. Hesaplamaların bilinen ve bilinmeyen etkilerin maliyetleriyle, beklenen risk faktörleriyle, farklı kesimlerin değerleri ve risk algılarıyla, dışsal çevresel ortama dair farklı senaryolarla karmaşıklaşması, "sokaktaki insan"ın makul sonuçlara varmasını güçleştirmektedir. Tartışma ideolojiden ayrıştırılmadığı gibi varolan ideolojik pozisyonların hangileri olduğu da anlaşılammakta, "sokaktaki insan"ın otoriter, sözde-bilimsel bulgulara itibar etmesi beklenmektedir.

Biz bu tartışmanın netleştirilmesi yönünde bir adım atıp nükleer santrallerin ekonomisi ile ilgili çalışmaların bir ön değerlendirmesini yapalım. Bunları menşei itibarıyla üç grupta toplayabiliriz: nükleer endüstri ve bunların şemsiye örgütleri tarafından yapılan çalışmalar; enerji iktisatçıların hakemli akademik dergilerde yayınlanan çalışmaları; nükleer karşıtı duruşunu beyan eden bağımsız araştırma kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar. Bunun bir ön değerlendirme olduğunu, mevcut kaynakların tümünü taramadığını bir kez daha hatırlatıp değerlendirmeye başlayalım.

#### 3.1. Nükleer Endüstrinin Raporları

Avustralya'daki Uranyum Bilgi Merkezi (UIC) tarafından yapılan bir derlemede, ilerlemekte olan nükleer enerji teknolojisi fosil yakıt alternatifine karşı, kurulum maliyeti çok daha yüksek olduğu halde, atık depolama ve tasfiye maliyetlerine ve çevresel maliyetlerin içselleştirilmesi zorunluluğuna karşın çok daha avantajlı olarak yorumlanmaktadır. Sadece dışsal maliyetler (yani bir ekonomik aktivitenin başkaları üzerinde yarattığı maliyetler) söz konusu olduğunda (burada, radyolojik etkiler ve kaza riski) nükleer ile yalnızca hidroelektrik ve rüzgar enerjisi yarışabilmektedir. Yakıt maliyeti düşüktür ve nükleer santrallerin verimliliği arttıkça bu maliyet azalmaktadır; oysa fosil yakıtların maliyeti sürekli artmaktadır. Tasfiye masrafları gelecekte bugüne iskonto edildiğinde (gelecek maliyetler belirli bir iskonto oranıyla çarpılıp indirim tabi tutulduğunda) kurulum maliyetinin çok küçük bir yüzdesine tekabül etmektedir.

Burada, UIC'nin derlediği sonuçlar hakkında akla gelen sorular şunlardır: Dışsal maliyetler söz konusu olduğunda hangi dozun altındaki radyasyon zararsız kabul edilmektedir? Yine dışsal maliyetler söz konusu olduğunda kaza riski nasıl hesaplanmaktadır? Yakıt maliyeti söz konusu olduğunda uranyumun gelecekteki maliyeti nasıl tahmin edilmektedir? Tasfiye ve atık depolama masrafları hesaplanırken hangi nesiller üzerindeki olası maliyetler dikkate alınmaktadır?

Hangi dozun altındaki radyasyonun zararsız olduğu sorusuna Kaliforniya'daki Berkeley Üniversitesi'nden John William Gofman'ın verdiği yanıt zararsız radyasyon eşiği diye bir değer olmadığı şeklindedir. Gofman'a göre halk düşük dozlu radyasyonun sağlık etkileri üzerinde bilinçli olarak bilgisiz bırakılmakta, ABD Enerji Bakanlığı Atom Enerjisi Komisyonu bu yönde çaba sarf etmektedir. Uluslararası Halk Sağlığı Sorumluluğu Enstitüsü'nden (International Institute of Concern for Public Health), Alternatif Nobel Ödülü (Right Livelihood Award) sahibi Rosalie Bertell ise Uluslararası Atom Enerjisi Derneği'ni (IAEA) ve Uluslararası Radyoloji Koruma Komisyonu'nu (ICRP) birlikte, radyasyonun insan sağlığı üzerindeki etkilerini küçük gösterdikleri ve



nükleer endüstriyi işçilerin ve halkın tazminat taleplerine karşı korudukları gerekçesiyle suçlamaktadır. Eğer nükleer endüstrinin kendi dışsal maliyet hesapları bu görüşler dikkate alınarak daha düşük radyasyon dozları üzerinden yapılacak olursa, bazı fosil yakıt santrallerine karşı değilse bile (kimi kömür santrallerinin çok yüksek radyasyon yaydığı iddia edilmektedir) diğer tüm alternatiflerine karşı ekonomik rekabet gücünü yitirecektir.

İkinci soru kaza riskinin nasıl hesaplandığıdır. Risk hesaplamalarında profesyonellerin (iş bilen, bildiğini iddia edenlerin) risk algılaması ile “sokaktaki adam”ın (layman) risk algılaması arasında derin bir uçurum söz konusudur. Örneğin Enerji Dergisi'nin (Energy Journal) 2000 tarihli bir sayısında yayınlanan bir makalede dışsal maliyetler içselleştirildiğinde (başkaları üzerinde yaratılan maliyetler hesaplara katıldığında) nükleerin kömüre göre bir parça avantaj kazandığı gösteriliyor, fakat “sokaktaki adam”ın değil “uzmanların” risk faktörü dikkate alınarak hesaplama yapıldığında. “Sokaktaki adam”ın risk algısı temel alındığında nükleerin dışsal maliyetleri en az on misli artmaktadır. Yazar bu sonucu yorumlarken “sokaktaki adam”ın risk algısının istikrarsızlığı ve güvenilmezliğinden dem vursa da her ekonomik analiz yöntemi böyle söylemiyor. Örneğin toplumsal çok-kriterli değerlendirme yöntemleri (social multi-criteria evaluation) uzmanlar eliyle yapılan fayda-maliyet analizlerine alternatif olarak, gerçeklerin belirsiz ve değerlerin tartışmalı olduğu koşullar altında zorlu toplumsal seçimler yapılırken halkın aktif katılımını sağlamak üzere bir çerçeve sunmaktadır.

Üçüncüsü, yakıt fiyatları hesaplanırken uranyum kaynaklarının tükenmesi sonucunda ortaya çıkacak olan zorunlu fiyat artışı dikkate alınmamaktadır. Ayrıca, kapasite faktörü (santral kurulu gücünün ne oranında üretim yapacak) ve uranyum-enerji verimliliği faktörleri yüksek tutulmaktadır. Öyle ki, örneğin sözünü ettiğimiz UIC derlemesinde değerlendirilen MIT (Massachusetts Institute of Technology) kökenli bir araştırma ABD'de nükleer enerjinin kömür karşısında rekabet şansını zayıf görmektedir; fakat UIC raporunun yorumu şu yöndedir: Eğer değerlendirmeye temel oluşturan varsayımlar endüstrinin beklentileriyle uyumlu hale getirilirse (inşaat süresi dört yıl, kapasite faktörü %90 gibi yüksek beklentilere çekilirse) nükleer santraller de kömür santralleriyle aynı maliyet seviyesine gelecektir.

Dördüncü olarak, nükleer santrallerin atık depolama masrafları hesaplanırken herhangi bir iskonto oranına başvurmanın akıl dışı olduğu belirtilmelidir. Sıradan bir sivil nükleer enerji santral atığı olan plütonyumun yarı ömrü 24.000 yıldır. Bu izotop için Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi'nin (NRC) önerdiği güvenli depolama süresi 100.000 yıldır; demek ki dürüst bir ekonomik değerlendirme bu atıktan kaynaklanan riskin önümüzdeki 100.000 yıl için değerlendirilmesini gerektirecektir. Bu gerçek karşısında siz on binde bir gibi gülünç derecede düşük bir iskonto oranı kullansanız dahi (gelecek kuşaklar üzerindeki maliyeti küçültmek istemerseniz bile) 100.000 sene sonra ortaya çıkacak her türlü maliyetin bugünkü değeri pratik olarak sıfırdır. Bu nedenle, nükleer atıkların depolanma maliyetlerinin hesaplanması bir komedi konusu olabilir. İronik bir şekilde, plütonyumun yukarıda hesaplamaya çalıştığımız olmayan dışsal maliyeti ilk İngiliz nükleer santrallerinin maliyet hesaplarına “plütonyum kredisi” veya “pozitif dışsallık” şeklinde yansıtılmıştır, çünkü bunun askeri amaçlı bir kullanımı olabileceği hesaba katılmıştır.

### 3.2 Enerji Ekonomistleri

Meslekten enerji ekonomistlerinin konuya nasıl yaklaştıklarını anlamak açısından Uluslararası Enerji Ekonomisi Derneği'nin (International Association for Energy Economics) hakemli akademik süreli yayını *The Energy Journal*'ı incelemek yararlı olabilir. Bu dergi 1988'den beri yayınlanıyor ve bugüne kadar yaklaşık olarak 800 araştırma yayınlanmıştır. Bu araştırmalardan tam 45 tanesi özel olarak sivil nükleer enerji ile ilgili; ve bu 45 makaleden 24 tanesi 1991 yılındaki “tasfiye” özel sayısında yayınlanmış, yani mevcut nükleer santrallerin ekonomik açıdan nasıl daha uygun bir şekilde tasfiye edilmesi gerektiğini araştırıyor. Öncelikle, geriye kalan 21 makalenin dergide yer alan toplam makale sayısı içerisinde %2.6 gibi çok küçük bir yüzde oluşturduğunu görmek gerekli, ki bu veriden nükleer santral ekonomisinin enerji planlaması ve ekonomisi alanında pek de popüler bir konu olmadığı sonucu çıkarılabilir.

1998'de yayınlanan üç makale, bizim yazının başında belirttiğimiz şekilde, fosil yakıtların tükendiği ve iklim değişimi baskısının artmakta olduğu bir dünyada nükleer enerjinin yenilenebilir kaynaklarla birlikte zorunlu bir alternatif olduğu mesajını veriyor. 21. yüzyılın, nükleer ve yenilenebilir kaynakların başlıca birincil enerji kaynağı, elektrik ve hidrojenin de başlıca ikincil enerji kaynağı olduğu yeni bir enerji çağı olabileceği iddia ediliyor. 2000 ve 2006 yılları arasında bu konuda sadece dört makale yayınlanmış (aynı dönemdeki toplam makale sayısına oranı %1.5). Bunlardan bir tanesi, Kyoto'ya bağlı olarak karbon regülasyonunun şiddetlenmesi halinde (fosil yakıt santrallerinin karbon emisyonlarının vergilendirilmesi durumunda) ABD'de bazı nükleer santrallerin erken tasfiye olmaktan kurtulacağını; bir diğeri, nükleer santrallerin maliyet

hesaplarının “uzamanlar”ın ve “sokaktaki adam”ın risk algılamasına bağlı olarak çok değişebildiğini; bir diğeri de Kyoto taahhütleri nedeniyle Kanada'nın nükleer enerjiden vazgeçemeyeceğini iddia ediyor. 2006 senesinde yayınlanan son bir analiz ise, ABD'de, yeni nükleer santrallerin ısmarlanabilmesi şansını zayıf görüyor ve olası gelişmeleri, nükleer enerjiye muazzam kamu desteği sağlayan *Nükleer Enerji 2010* programının sonuçlarına ve ABD'nin karbon emisyon indirimi politikalarındaki gelişmelere bağlıyor.

*The Energy Journal*'ı temel alan bu kısa gözden geçirme bizce iki noktaya işaret etmektedir: Birincisi, nükleer enerjinin ekonomisi enerji planlaması ve ekonomisi alanında popüler bir konu değildir; ikincisi, nükleer enerji, son yıllarda fosil yakıt bağımlılığının sonuçları nedeniyle birincil enerji kaynağı alternatifi olarak yeniden tartışılmaya başlamıştır fakat yapılan analizler ekonomik ortamı yeterince uygun görmemekte ve bu enerjinin geleceğini çok büyük ölçüde kamusal desteğe bağlamaktadır.

### 3.3 Nükleer Karşıtları

Nükleer enerjiye karşı yayınlarıyla tanınan Almanya'daki Heinrich Böll Vakfı tarafından hazırlanan bir rapor dünyadaki mevcut nükleer santral teknolojilerini ve 10 adet ekonomik değerlendirmeyi gözden geçirmekte ve şu sonuçlara varmaktadır:

Eğer nükleer santraller inşa edilecekse, kapsamlı hükümet garantilerine ve sübvansiyona ihtiyaç duyulacağı kesin gözükmemektedir. Bunlar, inşaat, işletme performansı, yakıt dışı bakım onarım, nükleer yakıt ve tasfiye maliyetleri için gerekecektir. Ayrıca, santraller tarafından üretilen elektrikle fiyat garantisi verilmesi de gerekebilir. Bu derece kapsamlı bir “hükümet yardım” paketinin Avrupa Birliği rekabet yasası çerçevesinde kabul edilmesi pek mümkün gözükmemektedir.

### 4. Sonuç

Yazıda ele alınan verileri değerlendirdiğimizde “nükleer santral ekonomisi”nin çok sayıda belirsizlik, tercih ve dışsal faktörleri nedeniyle son derece sorunlu bir alan olduğu görülmektedir. Nükleer endüstrinin kendi hakkındaki değerlendirmeleri son derece parlak olmakla birlikte bu değerlendirmeler zararlı radyasyonun dozu, farklı grupların risk algılamaları, yakıt fiyat senaryoları gibi belirsizlikler ve tüm çevresel dışsallıkların pratik olarak içselleştirilememesi nedeniyle şaibelidir. Meslekten enerji planlamacılarının konuya ilgisi ise çok zayıf görünmektedir, (sivil) nükleer enerji söz konusu olduğunda dahi enerji ekonomisi ve nükleer santral tartışmalarının bağlamı birbirinden ayrılmaktadır. Nükleer endüstri dışında herkes bu teknolojinin ancak devlet desteğiyle ayakta durabileceği konusunda hemfikirdir. Bu anlamda, nükleer santrallerin bir ekonomisinin olmadığını iddia etmek abartılı olmayacaktır.

Dolayısıyla, Türkiye'de de nükleer santral yapılınsın veya yapılmınsın diye tartışırken dikkatlerin bu santrallerin ekonomisi üzerinde değil bu teknolojide nasıl bir kamu yararı görüldüğü sorusu üzerinde yoğunlaşması daha mantıklıdır ve tarafları kendi ideolojik konumlarını netleştirmeye zorlayacaktır. Ne de olsa bazı devlet yatırımları o yatırımın kendi kendisini kurtaracağı beklentisi olmadan kamu yararı adına yapılabilir ve bu yaklaşımın ardında tarihsel olarak kuvvetli bir halk desteği varolmuştur; devletin altyapı yatırımlarının mantığı budur.

Nükleer enerji söz konusu olduğunda nükleer karşıtlarının bu teknolojide herhangi bir kamu yararı görmedikleri açık. Nükleer yandaşlarına nasıl bir “kamu yararı” gördüklerini açıklama görevi düşüyor.

<http://www.greencissors.org/energy/neri.htm>.

<http://news.independent.co.uk/environment/article349711.ece>.

John Proops, The (non-) economics of the nuclear fuel cycle: an historical and discourse analysis. *Ecological Economics* 39, 2001, s. 13-19.

Arif Künar, Neden Nükleer Santrallere Hayır, *TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Yayını*, Ocak 2006.

Steve Thomas, The Economics of Nuclear Power, *Heinrich Böll Foundation Nuclear Issues Paper No. 5*, Aralık 2005, s. 5,

<http://www.nirs.org/ch20/publications/nreconomics.htm>.

Real Life Nuclear Experiment, *The Ecologist*, Haziran 2006, s.14-15.

Steve Thomas, The Economics of Nuclear Power, *Heinrich Böll Foundation Nuclear Issues Paper No. 5*, Aralık 2005, s. 7,

<http://www.nirs.org/ch20/publications/nreconomics.htm>.

The Economics of Nuclear Power, *Uranium Information Center Briefing Report 8*, <http://www.uic.com.au/nip08.htm>.

John Gofman ile söyleşi, Radyasyonun Sağlık Etkileri, *Synapse V. 38*, n. 16, 20 Haziran 1994, <http://www.mindfully.org/Nucs/Radiation-Threshold-Gofman20jun94.htm>.

Rosalie Bertell, Victims of the Nuclear Age, *The Ecologist*, V. 129, N. 7, s. 408-411, Kasım 1999.

Marian Radetzki, Coal or Nuclear in New Power Stations: the Political Economy of an Undesirable but Necessary Choice, *The Energy Journal*, V. 21, N. 1, s. 135-147, 2000.

Giuseppe Munda, Social Multi-Criteria Evaluation: Methodological Foundations and Operational Consequences, *European Journal of Operational Research*, V. 158, N. 3, s. 662-677, 2004.

The Economics of Nuclear Power, *Uranium Information Center Briefing Report 8*, s. 6, <http://www.uic.com.au/nip08.htm>.

J. W. Jeffery, The Collapse of Nuclear Economics, *The Ecologist*, V. 18, N. 1, s. 9-13, 1988.

Kenichi Matsui, Global Demand Growth of Power Generation, Input Choices and Supply Security, *The Energy Journal*, V. 19, N. 2, s. 93-107, 1998.

Geoffrey Rothwell, A Real Options Approach to Evaluating Nuclear Power Plants, *The Energy Journal*, V. 27, N. 1, s. 37-53, 2006.

Steve Thomas, The Economics of Nuclear Power, *Heinrich Böll Foundation Nuclear Issues Paper No. 5*, Aralık 2005, s. 32,

<http://www.nirs.org/ch20/publications/nreconomics.htm>.