

Rusya krizi sürerken Akkuyu nükleer santralının geleceği

Dr. Yüksel Atakan

Yüksek Mühendis, Almanyaya, ybatakan@gmail.com

Akkuyu'da yapımına başlanan, her biri 1200 MegaWatt (MW) elektriksel gücünde 4 reaktörlü Nükleer Güç Santralının (NGS) Rusya tarafından kurulması ve 60 yıl işletilmesi amacıyla, Haziran 2010'da Rusya ile yapılan anlaşma, 21 Temmuz 2010'da TBMM'de onaylanarak yasalaştı (Ayrıntılar için bkz. 1, 2). Anlaşma, Rusya Federasyonu'nca 24 Kasım 2010'da onaylandıktan sonra, Rus tarafı reaktörleri kurmak ve ileride devreden çıkarmak (sökmek) için Akkuyu Nükleer Güç Elektrik Üretim A.Ş.'ni (APC) kurdu.

Bu arada, genişletilmiş ÇED raporu yayımlanmış ve liman inşaatına başlanmış olmakla birlikte santralin temeli, aradan geçen 5 yıla rağmen atılamamıştır.

Akkuyu nükleer santralının yapım ve işletme giderlerini anlaşmaya göre ('yap, işlet ve bize elektrik sat' modeli) tümüyle Rus şirketi üstlenecek ve ileride santralin sahibi olacaktır, santral Türkiye'ye devredilmeyecektir. Bu nedenle hükümet, Akkuyu Nükleer Güç Santralı'yla (NGS) ilgili olarak bütçesinde herhangi bir para ayırmamıştır. Medyada yer alan haberlere göre Rus şirketi, bugüne kadar Akkuyu NGS'yle ilgili olarak 3 milyar dolar harcamıştır.

Enerji Magazin'in internetteki 4 Aralık 2015 günü sayfasında, "Rusya Ekonomi ve Gelişim Bakanı Aleksey Ulyukaev, Türk Akımı ve Akkuyu gibi büyük yatırım projelerinin Rus hükümetinin kararıyla dondurulmayacağını, **bu projelerin geleceğinin şirketlere bağlı olduğunu bildirdi**" cümlesi yer alıyor.

"Şirketlere bağlı olması" söyleminden ne sonuçlar çıkabilir, biraz irdeleyelim:

Türkiye, Akkuyu'da yapılacak 4 reaktörden ilk ikisinde üretilen elektriğin % 70'ni, diğer iki reaktörde üretilen elektriğin % 30'unu satın alma garantisini Rus şirketine vermiştir (12,35 ABD dolar-sent/kWh fiyatından). Arta kalan miktarı, Rus şirketi serbest piyasaya satabilecektir. İleride serbest piyasa, arta kalan elektriği sürekli olarak satın almadığında, Rus şirketi fazla elektriği Suriye ve Irak gibi komşu ülkelere enerji hatları döşeyerek satmayı tasarlamış

olmalıdır. Yoksa maliyeti çok yüksek 4 reaktörlü bir nükleer santralin yapımını, Türkiye 4 reaktörde üretilen toplam elektrik miktarını satın almak için bir garanti vermediğinden üstlenmezsiniz.

2010 yılında Suriye ve Irak'ta bugünkü kaos durumu bulunmuyordu. Rusya'yla olan kriz yakın gelecekte atılabilir, güneydeki enerji nakit hatlarına, trafolarla yönelik sabotaj tehlikesi nedeniyle, santrallarda üretilen artakalan elektriğin iletilemeyeceği, satılamayacağı olasılığı düşünüldüğünde, Rusya'nın, Akkuyu'da 4 reaktörden belki son ikisini yapmama, hatta Akkuyu projesini tümüyle durdurma girişimlerinde bulunabileceği de göz önüne alınmalıdır.

Kriz sürerse, Rusya'nın önce santralin yapımını yavaşlatarak daha fazla para harcamayacağı (örneğin 2016'da santralin temelini atılmayacağı) düşünülebilir. Kriz süresi uzadıkça Akkuyu nükleer santralının yapımı da uzayacağından, giderler de gitgide artacaktır. İleride santral yapıp öngörüldüğü gibi devreye sokulamazsa, hatta yapımı çeşitli gerekçelerle (örneğin yargı yoluyla) engellenirse, Rusya'nın ilerideki büyük kayıplarının yanında bugüne kadar harcadığı 3 milyar dolar çok az kalacağından, Rusya, bugünkü kaybı göze alabilir ve santral yapımını durdurma yoluna gidebilir (zararın neresinden dönülse kârdır mantığıyla). Bunun ilk işaretini, son günlerde medyada yer alan, Akkuyu için yetiştirilen Türk öğrencilerinin yaka paça Rusya'dan atıldığı haberi veriyor.

ğ haberi veriyor.

Unutmamak gerekir ki bir nükleer santral, bir otomobil fabrikası gibi işletilemiyor. Nükleer santralin ileride sorunsuz işletilmesi, ancak iki ülkenin dostluğuyla, nükleer santrali işletecek personelin Rusya'da eğitilmesiyle, 'on the job training' ile deneyim kazanmasıyla, Rusya'dan gerektiğinde ilgili uzmanların çabucak getirilebilmesiyle, nükleer yakıtın ve radyoaktif atıkların güvenli olarak taşınması ve depolanmasıyla ve ortaya çıkabilecek çok çeşitli sorunlara birlikte, karşılıklı anlayış içinde çözümlerin aranmasıyla sürebilir. Kısaca, "yap, işlet ve bize elektrik sat modeli" ancak iki ülke dost olduğu sürece uygulanabilir. Yoksa ağır aksak, engellemelerle, kesintilerle ilerler ki, bunun iki tarafa da bir yararı olmayacağı açık.

Akkuyu nükleer santral anlaşması bozulursa ne olur?

İşin hukuki yanını, anlaşmayı inceleyecek hukukçular açıklayabilirler. Biz işin tekniğine bakarsak, hükümet ya bütçeden para ayırıp başka bir şirkete modern bir nükleer santrali Akkuyu'da yaptırabilir ya da yine aynı 'yap işlet modeline' göre bulunabilir başka bir şirket devreye girebilir. Ancak sanırım bu ikincisine, büyük zarar etme riski nedeniyle teklif verebilecek şirket bulabilmek kolay olmayacaktır. 2010 öncesi, Batılı şirketler yap işlet modelinde büyük zarar etme riski gördüklerinden tekliflerini geri çekmişler, sadece Rusya ile anlaşma yapılabilmisti.



Rus şirketi, Akkuyu NGS işletildiğinde çok kâr edeceği için mi, santral yapımından vazgeçemeyecek?

Bugüne kadar Batılı şirketlerin kurdukları NGS'lardan elde edilen deneyimlerin ortaya çıkardığı şu sonucu önceden açıklamak yararlı olabilir: Bir nükleer santralin yapım süresi ve mal oluş fiyatı ancak bittiği ve elektrik üretimine başladığı zaman belli olur, önceden gerçekçi olarak hesaplanamaz.

Akkuyu'daki 4 nükleer reaktörlü santral ileride işletildiğinde, ilk 15 yılda, Rus şirketinin elektrik satımından 70 milyar dolar gelir elde edeceği ve bu kârlı işten kolayca vazgeçemeyeceği söyleniyor. (3) "70 milyar dolar gelir elde etme" yanlısı olarak "büyük kâr" şeklinde sunulup algılandığından durumu açıklayalım:

Önce şunu belirtelim: 70 milyar dolar hesaplanırken, elektrik üretiminde, santralin veriminin (ya da kapasite kullanım oranının) % 90 olacağı öngörülmüş olmalıdır. Yani 4 reaktörün sadece % 10'luk fireyle 15 yıl boyunca her an şebekeye elektrik vereceği varsayılıyor ki bu yaklaşım hiç gerçekçi değildir. Hesaplama, 15 yıl için 4 reaktörün toplam 4800 MW ve % 75 verimle çalışabileceği varsayılarak üretilecek elektriğin 0,1235 usd/kWh fiyatından satımı için yapılırsa, daha doğru "ortalama bir değer" bulunabilir ama bunun bile iyi bir yaklaşım olduğu söylenemez ve bu coğrafyadaki koşullarda % 75 verimin de çok altında kalınacağını öngörmek daha gerçekçi olur:

$4 \times 1200 \text{ MW} \times 15 \text{ yıl} \times 8760 \text{ saat/yıl} \times 0,75 \text{ verim} \times 0,1235 \text{ usd/kWh} \times 1000 \text{ kW/MW} = 58,420 \text{ milyar usd}$. Bu nedenle elektrik satılarak, 15 yılda bu gelire ulaşılması bile gerçekçi değildir. (*)

Akkuyu'daki ilk reaktörün temeli 5 yılda atılmadığına göre, bunun, yapım süresi sonunda elektrik üretebilmesi için, daha 5-10 yıl geçeceği öngörülmelidir, o da kriz yakında atlatılır, her şey normal yürür ve yargı yoluyla vb. engellemeler olmaz ise. Bu çeşit ertelemeler ileride diğer 3 reaktör için de olabilir. Reaktörlerin 10 yılı geçebilecek uzun yapım süreleri boyunca, şirketin, bankalardan her yıl ortalama 1-2 milyar dolar kredi alacağı, buna her yıl eklenen yeni kredilerle, biriken faizlerle borç yükünün ve geri ödeme taksitlerinin gitgide artacağı öngörülmelidir.

Yukarıdaki hesaplamayla ileride birikeceği kestirilen 58 milyar dolarlık gelire karşın, giderlerin ne olacağına bakmak ve bunları toplam gelirden düşerek şirketin kâr mı zarar mı edeceğini kabaca kestirmek, durumu bir miktar açıklığa kavuşturabilir.

Nükleer santralin -normal çalışma durumundaki- giderler için, örnekleri sıralarsak:

Bankalara ödenecek taksitler, nükleer yakıt (uranyum) ve taşınmasına ödenecek paralar, sigortalar, az, orta ve yüksek radyoaktif katı ve sıvı atıkların önce bir miktar radyoaktivitelerinin azaltılmasıyla/giderilmesiyle ilgili çalışmalar, daha sonra radyoaktif atıkların gruplandırılarak varillerde toplanması, taşınması ve depolanmasıyla ilgili giderler, kullanılmış yakıt elemanlarının Rusya'ya taşınması sırasındaki önlemlerle ilgili giderler, her yıl santralda yapılması zorunlu olan bakım, onarım giderleri, santralin işletilmesiyle ilgili personel, araç, gereç ve diğer çok çeşitli giderler, vergiler ve ileride santralin sökümü için ayrılması zorunlu olacak paranın biriktirilmesi. Önceden tam olarak hesaplanamayan 15 yılda oluşacak yukarıdaki giderlerin toplamı, 58 milyar dolar olarak varsayılan ilerideki toplam gelirden düşüldüğünde ise, şirketin kâr değil zarar etme olasılığı hiç de az değildir.

Kaldı ki tüm bu giderler, santralin normal çalışmasıyla ilgilidir. Büyük bir kaza durumunda ise ortaya çıkacak giderlerin devasa büyüklüğünü kestirebilmek olası değildir.

Batılı şirketler büyük risk içeren bu durumu gördüklerinden, "yap işlet ve bize elektrik sat" modelini kabul etmediler ve Akkuyu için tekliflerini geri çektiler.

Bu nedenlerle sonuç olarak, Rus şirketi, ileride oluşacak tüm bu giderlerin, kriz ve güneydeki kaos ya da belirsizlik ortamında artacağını hesaplayarak, bugünkü krizden yararlanıp, Akkuyu projesinden çekilme yollarını arayabilir.

Hükümet bütçeden para ayırıp Akkuyu santralini kurdurabilir mi?

Hükümetin bütçeden para ayırarak Akkuyu'da modern bir nükleer santrali başka bir şirkete yaptırabilme yolu ise bütçeyi alt üst edeceğinden eskiden Ecevit döneminde olduğu gibi, hükümetin Akkuyu'dan vazgeçmesiyle sonuçla-

nabilir. 4 reaktörlü modern bir nükleer santral için 20-30 milyar dolar, zamanla gelişecek teknolojilerin eklenen yaptırımlarıyla (Finlandiya örneğinde olduğu gibi, 2), az bile gelebilir. Kaldı ki, 4 reaktörlü bir santraldan sağlanabilecek elektrik, Türkiye'nin toplam elektrik gereksiniminin % 10'nu bile karşılamıyor. Çok daha fazla sayıda santral yapılması için ise ya hükümetin bütçede 10 yıl boyunca toplam 100-200 milyar dolar ayırması ya da bu yatırımı yapacak şirketler bulması gerekiyor ki bunun da hiç kolay olmadığını geçmiş deneyimler (tek bir reaktör ismarlanması durumunda bile) gösteriyor.

Sinop nükleer santral projesi de etkilenir mi?

Öte yandan, Rusya krizi ve güneyimizdeki kaos devam ettiği sürece 'yap, işlet modeliyle' Mitsubishi ve Areva'nın Sinop'ta birlikte % 51 ve bir Türk şirketinin (EÜAŞ) de % 49 hisseye yapmayı planladıkları 4 reaktörlü nükleer santral için de bu şirketlerin yatırım yapmaya istekli olmayacakları ya da projeyi epey erteleyecekleri kestirebilir. Sinop NGS anlaşması için bkz. (4)

Yenilenebilir enerjilerde durum ve sonuç

Nükleer santraller öngörüldüğü gibi kurulamazsa ve hatta kurulsalar bile, yenilenebilir enerjilerle elektrik üretimine hız verilmesinin -enerji üretim yelpazesindeki bir boşluğu dolduracağından- yerinde olacağı açıktır. Ancak, güneş ve rüzgâr enerjileri yakın gelecekte çok artırılsa bile (bugün toplam elektrik üretiminin % 3'ünden de daha az), bunlardan sağlanacak elektrik miktarının, doğal gaz ve kömürlü santrallerin ürettikleri elektrik miktarına ulaşmaları, ne yazık ki, beklenemez. Örneğin 500 MW'lık bir kömür santralından alınan elektriği karşılayabilmek için kabaca 100 adetten fazla rüzgâr santrali gerekiyor ve bunların yıllık verimi (kapasite kullanım oranı) % 20'nin altında (Almanya'da ortalama olarak % 16), kömürlüler % 60, nükleer santraller % 75 verimlilikte). Ayrıca yenilenebilir enerji santralleri için elektrik şebekesinin de yenilenmesi gerekiyor (Ayrıntılı açıklamalar için bkz 2, 5). Güneşin geceleri ve rüzgârın da her zaman bulunmaması, elektrik enerjisinin büyük miktarda depolanamaması nedenleriyle, güneş ve rüzgâr enerjileri,

taban enerji gereksinimini karşılamada yetersiz kalacaklarından (fabrikaların çalışması, kentlerin geceleri aydınlatılması gibi her an gereken elektriğin sağlanması gerektiğinden) yine kömüre ya da başka ülkelerden sağlanabilecek doğal gazla dönelecektir. Bu ise bilindiği gibi artan CO₂ sorunu ve küresel ısınma gereğiyle frenlenecektir.

Gelecekte, sadece kendi nüfusumuz ve iç pazar için değil, dış satım mallarının artımı istenen üretimi için de daha fazla elektrik gerekecektir. Artan ve gitgide konforlu (ve savurgan!) yaşayan nüfus için de gerekecek elektriğin nasıl sağlanacağına seçenekler ortaya konu-

arak, karar verilmesi ve bir an önce işe başlanması gereği açıktır. (2, 5)

(*) Almanya'daki gibi normal koşullarda çalışan bir nükleer santralde bile, bakım, onarım çalışmaları, bazı arızalar ve yenilenebilir kaynaklı elektriğin şebekeye öncelikle beslenmesi zorunluluğu nedeniyle, nükleer santrallerin zaman zaman durdurulması (by pass'a alınması) sonucu, bir nükleer santral yılda ortalama olarak ancak % 75 verimle çalışabiliyor. Rusya krizinin ne kadar süreceğiyle ilgili belirsizlik ve çevre ülkelerdeki kaos nedenleriyle, ileride bu % 75 verimin üst sınır olarak görülmesi

gerçekçi bir yaklaşım olur ve bu nedenle elektrik satımından elde edilecek 58 milyar dolarlık gelir kestiriminin de üst sınır olarak görülmesi yanlış olmaz.

DİPNOTLAR

- 1) Akkuyu anlaşması: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/10/20101006-6.htm>
- 2) Akkuyu projesiyle ilgili daha önceki ayrıntılı yazılarımız için bkz: *Radyasyon ve Sağlığımız* kitabı, Y. Atakan, Nobel Yayınları, 2014 <http://nobelyayin.com/detay.asp?u=4025>
- 3) Örneğin: CNN Türk Hersey programında Kasım 2015 sonunda yapılan açıklamalar.
- 4) Sinop anlaşmasıyla ilgili kanun, *Resmi Gazete*, 14.12.2014
- 5) Güneş, rüzgâr, nükleer ve kömürden enerji / Elektrik üretiminde gerçek sorunlar, Y. Atakan, *Bilim ve Gelecek*, Ekim 2011.

Büyükçekmece Temsilciliğimiz

aylık seminerlerine başladı

2014 Eylül ayından bu yana etkinliklerini sürdüren Bilim ve Gelecek Büyükçekmece Temsilciliği, yaz dönemi ve yinelenen genel seçimler nedeniyle ertelediği bilim seminerlerine yeniden başladı. 12 Aralık 2015 Cumartesi günü yapılan yılın ilk seminerinin konusu "Bilim ve Siyaset", seminer konuşmacısı Sayın Alev Coşkun idi.

Uzun yıllar Cumhuriyet Halk Partisi (CHP)'de yöneticilik, milletvekilliği, turizm bakanlığı yapan, siyasetçi kimliği yanında Türkiye'de ve ABD'de üniversitelerde öğretim görevlisi olarak çalışan Alev Coşkun, bilimsani kimliğiyle de toplum hayatına katkılar yapan saygın bir kişilik. Ayrıca uzun yıllardır tarih çalışmalarıyla da dikkat çekiyor.

Büyükçekmece Temsilcimiz Eğitimci-Yazar Ahmet Doğan toplantıyı açarken "Aylık bilim toplantılarına devam edileceğini, bilimsel etkinliklerin yanı sıra kolektif çalışmaya da önem verdiklerini" vurguladı.

Seminer Alev Coşkun'un sunumunun ardından katılımcıların soruları ve katkıları ile devam etti. Katılımın oldukça yüksek olduğu seminerin ardından birlikte yenilen yemekle etkinlik tamamlandı.

