

Sunum:

Yüksel Atakan,Dr.Radyasyon Fizikçisi Almanya

30 Nisan 2014 Hacettepe Üniversitesi saat:14-15

1. Batıdaki nükleer santrallerin ve Fukuşima kazası deneyimlerinin ışığında Akkuyu nükleer santralının yapımında güvenlik ve kalite nasıl artırılabilir?

2. Almanya'da nükleer santrallerin baca gazlarıdaki radyoaktivite çevreye nasıl kontrollu salınıyor? Alet sistemleri, sınır değerler ve ölçüm sonuçları.

ÖZET

Değerli Meslekdaşlar

Önce seminerime geldiğiniz, ilgiyle izlediğiniz ve değerli görüşlerinizi paylaştığınız için teşekkür ederim.

Seminerin temel konularını ve bazı sorulara verilen yanıtları özetlememin, elinizde yazılı bir metin bulunması yönünden, yararlı olacağını düşünerek sizlere aşağıdaki yazımı ve ekleri bilgi için iletiyorum. Bilindiği gibi Akkuyu Nükleer Güç Santrali (NGS)'i ile ilgili yasalaşan andlaşmaya göre (2010), santral Rus şirketi kurup işletecek, Türkiye'ye devretmeyecek.Türkiye bütçeden bir para harcamadan, santralda üretilen elektrikten satın alacak (Türkiye'de kurulan bir Mercedes otobüs fabrikası örneğine benzetilebilir):

1. Temel konu:

Nükleer santralda, reaktörün kabuğundan (containment) başlayarak, nükleer ve radyasyon güvenliğiyle ilgili kullanılacak her bir sistem elemanının (reaktör kazanının, ana dolaşım suyu pompalarının, buhar üreteçlerinin) ve diğer tüm ilgili parçaların (components) uluslararası standartların ön gördüğü kalite kontrollerinden geçerek, sonuçlar olumluysa, santralin işletmeye açılması.

Kalite kontrolü, önce ilgili elemanın uygunluğunun bilimsel ve teknolojik yol, yöntem ve hesaplarla gösterilmesi, sonra yapım (imalat) yerinde ilgili standarta göre testler yapılarak,daha sonra da santralda montajı ve işletilmesi evrelerinde tüm denetimleri ayrı ayrı kapsamaması gerekiyor. Örneğin reaktör kazanının uygunluk hesapları yapıldıktan sonra, kullanılacak malzemenin (paslanmaz çelik) içindeki iz (eser) elementlerin en çok ne miktarda olacağı, olabilecek kılcal çatlakların X ışınlarıyla aranması ve basınç testleri gibi daha bir dizi denetimleri içeriyor (Bkz.Ek 1-160 sayfalık Almanya KTA 3204 nolu standardı). Bu nedenle Akkuyu'da yapılacak santralin hangi standartlara göre kalite kontrollerinin yapılacağı ve bazı sistem elemanlarında olumsuzluklar belirlendiğinde bunları Rus şirketinin kabul ederek gerekli düzeltme ve hatta yenilemeye gidip gitmeyeceği açıklığa kavuşturulmalıdır. Bunun, son derece önemli olduğu açıktır.

Örneğin baca gazları ölçüm ve örnek alma sistemleri Almanya'daki KTA 1503 (Bkz.Ek 2) standartındaki ölçümleri kapsayacak şekilde, 'Radyasyon ve Sağlığımız' (RS) kitabımın 106. ve 107. sayfalarında gösterilen alet sistemlerine göre kurulacak olursa, çok sayıdaki duyarlı aletlerle çevreye belirli bir 'alt limit' değerinde radyoaktif maddeler ulaşamayacaktır. Ama az sayıda ve ucuz aletler kullanılırsa iyice ölçülemeyen radyoaktif maddeler kimse farketmeden çevreye azar azar ulaşarak, çevredeki halkın ve doğanın zamanla olumsuz etkilenmesine neden olabilir. Bacadan ortalama olarak saatte 200.000 m³ hava salınırken, bundan özel çatal şeklindeki düzenek ve pompalarla sürekli homojen örneklerin otomatik bir sistemle alınıp laboratuvarında incelikli radyoaktif madde analizleri yapılması gerekiyor RS: Şekil 5.5 bkz-Ek.) Ancak böylelikle bacadan çevreye hangi cins radyoaktif maddeden ne miktarda atıldığı belirlenebiliyor.

Tüm bu açıklamalarımızdan, Rus santralının düşük kalitede olacağı anlamı da çıkarılmamalı (RS: 172.sayfasında benzer Rus santrallerinin olumlu ve olumsuz yanlarına bkz). Rus santralı olsun ya da batıdaki başka bir şirketin santralı olsun, uluslararası standartlara göre kalite kontrolü yapılması sağlanmalı, bunların bazılarıyla uyumsuzluk belirlendiğinde, gerekli yaptırımlar karşı tarafa kabul ettirmeye çalışılmalıdır. Ancak bu çeşit ayrıntılı kontroller ve bunlardan doğabilecek yaptırımlar fiyatı ve santralin yapım süresini uzatabileceğinden, bunları karşı tarafın kabul etmesi de beklenmemeli.

Öte yandan Türk tarafının da, bu kontrol ve yaptırımları, santralin ön görülen sürede bitirilemeyeceği kaygısıyla, istemeyeceği de düşünülebilir. Kalite kontrolleri, ilgili dalda deneyimli TÜV gibi bilirkişilerce yapılmalı. Nitekim TAEK ilk adım olarak internet sitesinden inşaat için bile deneyimli yerli ve yabancı kurumların teklif vermelerini istemekte ve buna Almanya'daki TÜV teklif vermeye hazırlanmaktadır (özel bilgi). Bir nükleer santralin bitimine kadar 50 ile 100 bilirkişi x yıl hizmet kestririliyor (örneğin: 10 bilirkişi, 10 yıl süreyle devreye girebilir ki bunun fiyatı 100-200 Avro/saat'ten hesaplanabilir).

Not: Türkiye'de örneğin termik santrallerin kazanlarından dübellere kadar çok çeşitli sistem parçalarının uygun montajı, yetkili uzman bilirkişilerin denetiminde kuşkusuz yapılmaktadır. Ancak nükleer santrallerde çok daha incelikli standartların kriterleri geçerli olduğundan özel uzmanlık dallarında deneyimli bilirkişiler gerekiyor ki TAEK'da bunları devreye sokmaya çalışıyor ve Almanya'daki TÜV'ün nükleer santraller bölümü de teklif vermeye hazırlanıyor..

2. Akkuyu Andlaşmasındaki önemli boşluklar neler?

YASALANAN ANDLAŞMADA :

- NÜKLEER VE RADYASYON GÜVENLİĞİ,
- NÜKLEER YAKITIN TAŞINMASI,
- KULLANILMIŞ YAKITIN HAVUZLARDA BEKLETİLMESİ ,
- AZ VE ORTA AKTİVİTEDEKİ KATI VE SIVI ATIKLARIN DEPOLANMASIYLA İLGİLİ SOMUT MADDELER BULUNMUYOR

SADECE NGS'İ TC YASALARINA GÖRE DENETLENİR DENİYOR.

BUNUN İŞE BELİRLİ BİR ANLAMI BULUNMUYOR. ÇÜNKÜ NGS'İN YAPIMINI AYRINTILARIYLA DÜZENLEYEN BİR YASA YA DA KARŞI TARAFA ANDLAŞMAYLA BAĞLAYAN BİR YÖNETMELİK BULUNMUYOR !

Yetkililerin bu konulara şimdiden el atmaları ve ileride kurulacak NGS'nin güvenliğinin en üst düzeyde olmasıyla ilgili katkıda bulunmaları beklenir. Örneğin Almanya'da radyoaktif atıkların depo yerlerinin seçimiyle ilgili son 35 yıldır yoğun bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'de 'az ve orta radyoaktivitedeki atıkların' nerelerde depolanacağı şimdiden araştırılmalı 'hidrojeolojik ve çevre etkileri' yle ilgili bilimsel çalışmalara daha fazla gecikmeden başlanmalıdır.

Seminerdeki soru ve yanıtlar:

1. Nükleer santral Akkuyu yerine Rusya'da yapıp oradan elektrik satın almak daha uygun olmaz mıydı?

Türkiye Rusya'ya -santralı sen ülkende kur, biz senden elektrik satın alalım diyebilir mi, dedi mi ve bunu Rusya kabul eder mi bilinmez? Ancak hükümet kararını vermiş ve andlaşma imzalanarak Meclisten geçmiş.Bu nedenle artık yapacak bir şey bulunmuyor.Buna rağmen bununla ilgili düşüncelerimi yazayım:

Rusya'nın bizim için kendi topraklarında bir NGS'ı kurması yerine kendi elektrik ağından (şebekesinden) eğer fazla elektriği varsa, bize elektrik satması Rusya için daha uygun olabilir. Ancak Türkiye'nin ilgili bölgelerine yüksek gerilim hatlarının(YGH) kurulması, bunların geçeceği yerlerin belirlenmesi, paraların ödenmesi ayrı ayrı incelenecek projeler olarak karşımıza çıkar ve çözümü pek kolay değildir. Eğer Rusya'nın elektrik fazlalığı varsa ve YGH'ı da kurulabilirse Türkiye'ye elektrik satabilir. Bu ise, dışa bağımlılığı arttıracaktır.Türkiye'de hükümetin istediği 'santral ülkemizde ve bizim kontrolümüzde olsun, ilerideki elektrik gereksinimiz karşılsın, ama para bütçemizden çıkmasın' şeklinde özetlenebilir.

2.NGS'nin fiyatı tartışması

Aslında, Akkuyu'da yapılacak santralin fiyatı, Rus şirketini doğrudan, Türkiye'yi ise dolaylı olarak ilgilendiriyor. Eğer santral ucuza mal edilecek olursa, kalitesi düşük olacağından, ileride olabilecek arıza ve kazalar sonucu çevre ve insanların olumsuz etkilenmesi kuşkusuz Türkiye'yi ilgilendirecektir. Bir nükleer santral içerdiği sistem, aygıt ve aletlerin cins ve adetlerine göre farklı olduklarından maliyetlerinin de farklı olacağı açık. Örneğin ABD'deki santrallerde reaktöre su basan 2 adet ana su pompası varken, Almanya'daki yeni santrallerde bu 4 adettir (Yani 3 adedi yedektedir ki reaktör susuz kalmamasın). Baca gazlarında yukarıda açıklanan sistemler dünyanın çeşitli santrallerinde aynı adet ve duyarlılıkta değildir. Ayrıca santral yapılırken gelişen teknoloji nedeniyle yeni yaptırımlar santralin

fiyatını yükseltiyor. Örneğin Almanya'daki Mülheim Kaerlich ve Finlandiya'daki yeni santralin maliyetleri projelendirilen fiyatların 2 katına yükseldiler. Daha bunun gibi bir çok farklılık sonucu, NGS'ların fiyatları da farklı olacağından, üretilen elektriğin fiyatının da farklı olacağı açık (kWh'ı 5-10 cent'ten 30 cente kadar olabiliyor, Ek 3'e bkz).

Seminerde açıkladığım gibi, yukarıdaki nedenlerle bir NGS'in fiyatı ve yapım süresi ancak bittiği zaman beli oluyor. Akkuyu andlaşmasının üzerinden 3-4 yıl geçmesine rağmen bugün temelin atılamaması ve ileride de çeşitli nedenlerle gecikmeler olabileceğinden, hem maliyet (örneğin kredi faiz tutarlarının yükselmesi) hem de süre uzayabilir. Bu nedenlerle, Akkuyu için de bugünden elektriğin kWh fiyatının gerçekte kaç mal olacağı bilinemez. Benim de bazı varsayımlara göre hesapladığım fiyat, ileride, bugünden bilinemeyen ek yaptırımlar nedeniyle çok artabilir (Bu konuyla ilgili olarak RS'in 8.Bölümündeki karşılaştırmalara bkz.).

3. Radyasyon tanımı?

Radyasyona ışın, ışınım da denebilir. Radyoaktif maddelerin atom çekirdeklerinde nötron proton dönüşümleri ya da elektron kılıflarındaki elektron atlamaları sırasında elektromanyetik dalgalar (gama ışınları / fotonlar) ya da alfa, beta parçacıkları salınıyor. Yüksek hızdaki bu çeşit ışınlar aslında enerji akımından başka bir şey değil. Bu enerji maddeye ya da vücuda aktarıldığında radyasyon dozu ortaya çıkıyor. Ancak, çok yüksek dozlarda, vücutta hasar görülebiliyor. Alçak dozların etkisi bilinmiyor ama çevremizde hatta vücudumuzda bulunan çok çeşitli radyoaktif maddelerle sürekli ve sağlıklı yaşıyoruz (Ayrıntılı açıklamalar için RS 1. ve 2. bölümlerine bkz.).

4.Sonuç ve öneri

Akkuyu'da kurulacak NGS'nın, nükleer ve radyasyon güvenliğinin en üst düzeyde sağlanabilmesi, ancak ilgili uluslararası standartlara göre yapılacak kalite kontrollerine ve bunların deneyimli bilirkişilerce yapılabilmesine, santralin deneyimli ellerde işletilmesine bağlı kalacaktır. Bu konuda seminere katılan değerli izleyicilerin, özellikle yetkili kurumlarda çalışanların, durumu ayrıntılı yazılılarıyla üst makamlara duyurarak katkıda bulunmaları önerilir. Bunlarla ilgili olarak Radyasyon ve Sağlığımız kitabının nükleer santrallerle ilgili bölümlerindeki ayrıntıların gözden geçirilmesi de yararlı olabilir. Almanya nükleer standartları listesi ve ilgili standartlar aşağıdaki bağlantıdan indirilebilir:

http://www.kta-gs.de/welcome_engl.htm

En iyi dileklerle ve selamlarımla

Yüksel Atakan / Özdere, 07.05.2014

ybatakan@gmail.com

EKLER:

/1/ RS: Radyasyon ve Sağlığımız? başlıklı kitap, Y.Atakan, Nobel yayınları, Şubat 2014, bkz:

<http://nobelyayin.com/detay.asp?u=4025>

Ekleri isteyenler aşağıdaki dropbox public sayfamdan indirebilirler.İndirilemiyorsa haber verirsiniz bunları ekte yollayabilirim:

Ek 1: Almanya KTA 3204 Reaktör kazan standartı

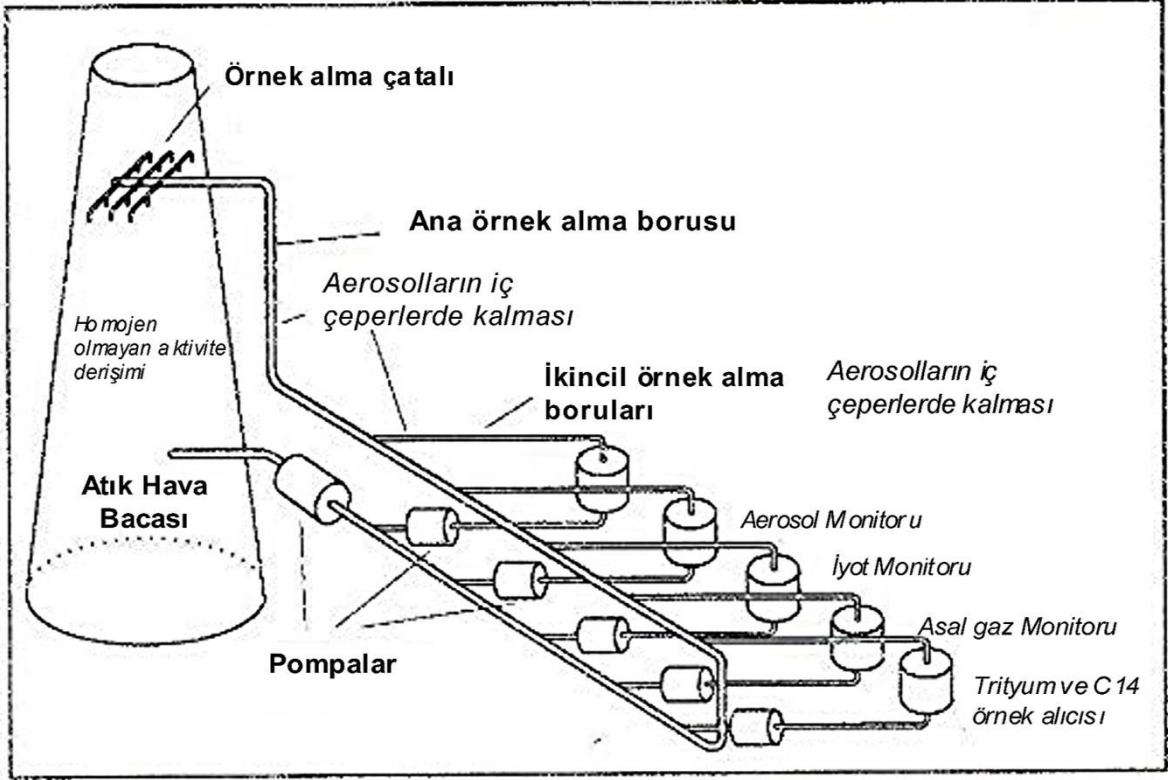
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/82943983/KTA%203204e%20PRESSURE%20VESSEL.pdf>

Ek 2: Baca gazlarındaki radyoaktif maddelerin ölçümleriyle ilgili Almanya KTA 1503.1 nolu standart

https://dl.dropboxusercontent.com/u/82943983/KTA%201503_1_engl_2013_11%20STANDARD.pdf

Ek 3: Nükleer santrallerin fiyatlarıyla ilgili bazı yazılar:

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/82943983/COSTS%20OF%20NPP%20-%20zum%20zusammenf%C3%BChren.docx>



Şekil 1A: Bir nükleer santralin bacasındaki ölçüm ve örnek alma aygıtları /5/

Nükleer santralin bacasından saatte atılan ortalama 200.000m^3 havanın içindeki çeşitli radyoaktif maddelerden yukardaki sistemle sürekli örnek alınarak sonradan laboratuvarında ölçülmesi, radyoaktif maddeleri sürekli ölçen monitorlara ek kontrol ölçümleri oluşturuyor.