

# NÜKLEERDE KARŞI GÖRÜŞLER MASAYA YATIRILDI

**E**lektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından 4 Eylül 2010 tarihinde İstanbul Bayındırlık İl Müdürlüğü Konferans Salonu'nda "Türkiye-Rusya Nükleer Teknoloji Transfer Anlaşması ve Akkuyu Santrali Projesi" paneli gerçekleştirildi. EMO Yönetim Kurulu Başkanı Cengiz Göltaş'ın yönettiği panele, konuşmacı olarak Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Mühendisliği Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Şule Ergün ile The Green Think Tank of Turunch Foundation'dan Prof. Dr. Hayrettin Kılıç katıldı. Panel, EMO İstanbul Şube Yönetim Kurulu Başkanı Erhan Karaçay'ın açış konuşmasıyla başladı.

İlk sözü alan Yrd. Doç. Dr. Şule Ergün, nükleer enerjinin nasıl elde edildiğini özetledikten sonra, santrallerin çalışma prensipleri konusunda bilgilendirme yaptı. Nükleer santrallerin olabilecek en kötü kaza durumlarında bile çevreye zarar vermeyecek şekilde tasarlanıp, inşa edilip, yönetildiğini, nükleer güvenliğin ana hedefinin radyoaktifitenin her durumda reaktörde tutulması olduğunu söyledi. Ergün, nükleer güvenliğin temellerini de "güvenlik sistemleri, yüksek kalite imalat ve inşaat, kapsamlı testler, güvenlik değerlendirmeleri, güvenlik kültürü, düzenleyici yönetim ve yönetmelikler" olarak sıraladı. Derinliğine savunma ilkesini "kazaların önlenmesi ve kazaların en az zararlı sonlandırılması" olarak aktaran Ergün, radyoaktif salınımı engelleyen 5 bariyeri sıraladı. Ergün, son yıllarda derinliğine savunma ilkesinin risk tanımlı derinliğine savunma tanımıyla genişlediğini kaydetti.



Şule Ergün, üçüncü nesil nükleer santrallerin "güvenliği artırmak, ekonomik elektrik üretmek, atık miktarını azaltmak, aynı miktarda yakıttan daha çok enerji üretmek ve termal etkinliği artırmak" üzere tasarlandığını anlattı. Türkiye'de inşa edilmesi planlanan VVER-1200'ün de dahil olduğu 5 tip 3. nesil nükleer santral türünü sıralayan Ergün, VVER-1200 santralına ilişkin özellikleri şöyle anlattı:

"3. nesil basınçlı su reaktörüdür. Avrupa Birliği ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı kod ve standartlarına uymak üzere VVER-1000 tasarımında değişiklik yapılarak tasarlanmıştır. Çift katlı koruma kabı vardır. Rus tipi koruma kapları isteğe göre güvenliği arttıran büyük havuzlarla tasarlanır. (Çin) Ana santral parçalarının ömrü 60 yıla çıkarılmıştır. Kapasite faktörü yüzde 90'ın üzerine çıkarılmıştır. Yakıt çevrimi 24 aya çıkarılmıştır.

Toryum yakıt çevriminde kullanılabilir. Santral kaza durumunda uzun süreli soğutmayı hiçbir müdahale olmadan 72 saat boyunca sağlar. Tasarımın dayandırıldığı kaza sonucunda radyasyonun halka ulaşması riski yılda 10<sup>-7</sup>'ye düşürülmüştür. Güvenlik sistemlerinde çeşitlilik artırılmıştır. İnşaat süresi 54 ay, ilk yatırım maliyeti 1200 dolar/kW olarak rapor edilmektedir."

The Green Think Tank of Turunch Foundation'dan Prof. Dr. Hayrettin Kılıç ise, kendisinin hazırladığı bir nükleer santral maketi üzerinde katılımcılara açıklamalar yaptıktan sonra, Rusya Balakovo Bölgesi'nde kurulan nükleer santralla ilgili Devlet Çevre Uzmanları Komisyonu'nun hazırladığı rapordan bölümler okudu ve sorunları şöyle dile getirdi:

"Reaktörün korunda meydana gelebilecek tasarım ve ötesini içeren kaza senaryoları ile önlemleri bu belgelerde açıkça belirtilmemiştir. Planlarda belirtilen Rus yapımı ana sirkülasyon pompalarında kullanılan malzemeler listesindeki materyaller eski reaktörlerdeki ile karşılaştırıldığında bu tür malzemelerin varlığı bugünkü nükleer endüstride bilinmiyor. İkmal gereksinimini kanıtlamıyor ve sistemde araç güvenliğindeki patlama güvenliği ile ilgili ikinci bir merkez yok. Sistemdeki araçların patlama güvenliğini izleyecek bir çözüm yolu sağlanmamış. Tüm boru hatları ve ekipmanlarda çalışma durumunda gazlar için hesaplama sağlanmamış. Boru hatlarındaki radyoaktif üretim gereksinimleri ve olası kazada radyoaktivite ortaya çıkması durumunda, Yangın

*Güvenliği Teminatı 1988/1977 Yönetmeliği'ne göre, boru hatlarındaki sızıntıyı haber veren valflar belirtilmemiş."*

Akkuyu'da kurulması planlanan VVER-1200 santrallerinin bir önceki nesli olan VVER-1000 tipi Balakovo Santrali'nin eksiklikleri ve tehlikelerini içeren rapordan alıntılarla VVER tipi santrallerin güvenli olmadığını anlatan Hayrettin Kılıç, Balakovo Santrali'nin bu rapor sayesinde devreye alınmadığını kaydetti.

Kılıç, VVER nükleer reaktörlerine ilişkin olarak şu teknik bilgileri verdi:

*"Sovyet tasarımı VVER 1000 reaktörleri, 1975 ile 1985 yılları arasında geliştirildi. Birinci nesil VVER 1000/V 338 model reaktörler, Kalinin Nükleer Santrali'nin 1. ve 2. ünitesi olarak ve bir de Güney Ukrayna'da inşa edildi. İkinci Nesil: Daha sonra geliştirilen ve Avrupa'da inşa edilen bugün işletmede olan tüm VVER 1000/V320 tipi santraller ise Balakovo, Rovno, Kimeltnitski, Güney Ukrayna, Zaporozje, Kozluduy 5-6'dır. Temeli ise bir Sovyet tasarımı olan VVER 1000/V320'dir ve Skoda tarafından inşa edildi. Westinghouse şirketi tarafından da I&C sistemleri modernize edildi. VVER-1000'lerdeki yakıt çubukları dizilimi, kaynar su reaktörlerinde kullanılan uranyum-gadolinium elementlerinden üretilmiştir. Bu yakıt çubukları, kaynar su reaktörlerinden (BWR) modifiye edildiğinden, tipik basınçlı su reaktörler (PWR) için uygun değildir. Ayrıca PWR'lerde yeteri kadar işletme deneyimi yoktur. Reaktör kazanının dökümünde-yapımında kullanılan malzeme ve materyalin aktif bir reaktör çekirdeğinin güvenlik kriterlerine uymadığı görülmüştür. VVER-1200'de aktif kor, uranyum-gadolinium elementlerinden oluşan (gFEs) montajlanarak değiştirilmiş yakıt çubuğu diziliminden oluşturulmuştur. Bu yakıt tipi, tipik basınçlı su reaktörlerinin önceki neslindeki kullanılanlardan olmadığından yeteri kadar işletme durumunda gFE denemesi yapılmamıştır ve reaktör aktif korunun genel güvenlik derecesini düşürme olanağı sağlayan kesinlikle kabul edilebilir inşaat hesaplarının onaylanması gerekir. Tanımlanmış çeşitli kaza senaryolarını içeren test yeterince açık değildir. Birinci çevrimdeki soğutma akımı, onaylanmış MCPU-1391 tipinden türetilmiş ve pompa sistemi, ana RF ekipmanının bir parçasıdır. Rusya Federal Nükleer ve Radyasyon Güvenliği İzleme Kurumu'nun izni ile üretilmiş inşaat malzemesine göre üretilmiştir. Bu bölümde nükleer endüstrinin kullandığı geleneksellerin dışında, belirlenmiş uygun materyallerin dışında yeni bir kullanım söz konusu değildir."*

Salondaki dinleyicilerin sorularının yanıtlanması ve görüşlerinin alınmasının

ardından panelin ikinci bölümünde sunumlara devam edildi.

Yrd. Doç. Dr. Şule Ergün, "Türkiye elektrik üretim, dağıtım, iletim ve satışının kompleks uyarlamalı sistem analizi yöntemi ile benzeşiminin yapılması" başlıklı çalışmalarındaki nükleer, kömür ve doğalgaz kullanımına dayalı 2017 yılına ilişkin yapılan senaryoları aktardı. Ergün, bu çalışmaya göre her 3 durumda da elektrik talebinin karşılandığını, nükleer santralin eklenmesi durumunda ise karbondioksit salınım değerlerinde yüzde 9-17 arasında düşüş olduğunu belirtti. Doğalgaz ile talebin karşılanması durumunda elektrik marjinal fiyatında artış olduğunu, nükleer ve kömür senaryolarının ise aynı çıktığını aktaran Ergün, araştırmalarının sonuçlarını şöyle özetledi:

*"Yapılan referans senaryo ve nükleer senaryo karşılaştırmaları sonucunda nükleer senaryonun bölgesel marjinal fiyat değerlerinin düşmesine, karbondioksit salınım değerlerinin düşmesine, santral sahibi şirketin kar etmesine, yerli kaynakların tüketiminin azalmasına, kömür rezervlerinin kullanım sürelerinin artmasına, yakıt çeşitliliğinin artması sonucunda doğalgaza olan talebin düşmesine neden olmuştur."*

VVER-1200 santrallerinin "güvenilirliği" konusunda ısrarlı olan Ergün, son anlaşma hakkında görüş bildiremeyeceğini, ancak enerji çeşitliliği ve nükleer enerji konusundaki teknolojik gelişmelerle ilgili TAEK'in "iyi niyetli" olduğunu ve konusunda "uzman" kişilerin bulunduğunu söyledi.

Prof. Dr. Hayrettin Kılıç ise nükleer santrallerin, her geçen gün gelişen yeni teknolojilere rağmen, yeni tehlikeleri de ortaya çıkardığını anlattı. Gerek dünyada, gerekse Amerika'daki gelişmeleri aktaran Kılıç, özellikle havaya salınan su buharında bulunan tehlikeli maddeler hakkında da Kaliforniya Eyaleti'nin hazırladığı rapordan örnekler sundu.

Soruların yanıtlanmasının ardından EMO Yönetim Kurulu Başkanı Cengiz Göltaş'ın sonuç konuşması ile panel tamamlandı. ◀

