

ERGİMİŞ TUZ REAKTÖRÜ Teknoloji Belirleme Çalıştayı Sonuç Bildirgesi
3 - 4 Aralık 2017

GİRİŞ

Türkiye'nin nükleer enerji alanındaki çalışmaları ABD'nin nükleer enerjiyi barışçı amaçlarla 1953 yılında deklare ettiği "Barış için Atom" projesine paralel olarak başlamıştır ve 1957 yılında Uluslararası Atom Enerji Ajansına üyeliği ile uluslararası boyut kazanmıştır. ÇNAEM, Ankara Araştırma ve Eğitim Merkezi, İTÜ Araştırma ve Eğitim Reaktörünün kurulması 60'lı ve 70'li yıllardaki gelişmeler olarak nükleer yakıt döngüsü, radyolojik ölçümler, radyonuklid üretimi gibi alanlarda çok değerli tecrübelerin kazanılmasını sağlamışlardır.

Diğer taraftan ülkenin enerji ihtiyacını karşılamada büyük ölçüde dışa bağımlı olması karşısında nükleer enerji santrallerinin kurulmasını gündeme getirmiştir. Uzun yıllar politik, ekonomik ve finansal nedenlerle nükleer santraller kurulamamış, nihayetinde 2010 yılında Türk ve Rusya hükümetleri arasında imzalanan antlaşma ile Akkuyu'da Türkiye'nin ilk Nükleer Güç Santralinin (NGS) kurulması yolunda somut adım atılmıştır. Sinop ve İğneada'da da 2. ve 3. NGS kurulması planlanmıştır. NGS'nin kurulması, Türkiye'nin nükleer stratejilerini belirme açısından yeni bir evreye girilmesini de beraberinde getirmiştir. Nitekim, Türkiye'nin uzun vadeli bilim ve teknoloji politikalarının tespitinde hükümete yardımcı olunması, hedeflerin saptanması, öncelikli alanların belirlenmesi, plan ve programların hazırlanması gibi görevleri üstlenen Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)'nın 2016 yılında yapmış olduğu 29. toplantısında "Ülkemizde gerçekleştirilen nükleer santral projelerinde teknolojinin yerleştirilmesinin sağlanması ve yerli sanayinin katkısının artırılması" amacıyla Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, TÜBİTAK ve TAEK koordinasyonunda "Ulusal Nükleer Teknoloji Geliştirme Programı"nın hazırlanması kararını almıştır. Nükleer enerji ve yakıt çevrimi teknolojilerine yönelik yetkinlik kazanılması, nükleer alanda uluslararası bilimsel işbirlikleri boyutu da bu program kapsamında ele alınmaktadır.

Generation IV International Forum (GIF) 2002/2014 yıllarında yayınladığı yeni nesil nükleer teknolojilerin güvenlik ve yapılabirlik, performans ve ticarileşme fazları temelinde mevcut ARGE noktalarını uluslararası işbirlikleri üzerinden irdeleyen raporunda 6 yeni nesil nükleer reaktör tipi yer almaktadır. Bu reaktör tiplerinden, *sürdürülebilirlik, güvenlik, ekonomi ve "Nükleer Silahların Yaygınlaşmasının Önlenmesi (NPT)" sözleşmesine uygunluk* kriterleri açısından en uygun "yenilikçi" nükleer reaktör tipi olarak "Ergimiş Tuz Reaktörleri (ETR)" öne çıkmaktadır.

ETR'ler konusunda ulusal ve uluslararası çok sayıda proje yürütülmektedir. Bunlardan en önemlilerinden biri de AB SAMOFAR projesidir. SAMOFAR projesinin (önceki EVOL projesinin devamı olan) en önemli katılımcılarından biri de Fransa'dır. AB ETR modeli olarak tasarlanan Ergimiş Tuz Hızlı Reaktörü (Molten Salt Fast Reactor-MSFR) bu tür reaktör seçeneklerinden biridir. 3-4 Aralık 2017 tarihlerinde TÜBİTAK MAM'da Fransız ve Türk bilim insanlarının katıldığı; ETR kurulması, teknolojisinin edinilmesi ve araştırma konularının belirlenmesi amacıyla bir çalıştay gerçekleştirilmiştir. Çalıştayda, Fransız SAMOFAR projesi yürütücü ve araştırmacıları, projenin gelişimi ve elde edilen sonuçları hakkında tam gün olarak katılımcılara sunum şeklinde bilgi aktarmışlardır. İkinci günde, diğer katılımcıların sunumları yer almış ve tartışma/görüş bildirme şeklindeki çalışmadan sonra ortaya çıkan ortak görüşler belirlenmiştir.

SONUÇ BİLDİRGESİ

Ergimiş Tuz Reaktörleri üzerine dünyada birçok ülke ve özel firma ARGE çalışmaları yürütmektedirler. Henüz elektrik/ısı üretiminde ticarileşme aşamasına girmemiş olan bu teknolojiye sahip olabilmek için Fransa, Çin, Japonya, Hindistan gibi birçok ülke önemli düzeyde insan ve mali kaynak ayırarak ARGE çalışmalarını sürdürmektedirler. Ülkemizde de, henüz gelişme aşamasında olan bu tip reaktör teknolojisine sahip olma amacıyla ARGE çalışmalarının başlatılması gerekmektedir. Ergimiş tuz reaktörleri, kendi içinde, kullanılan yakıt(katı/sıvı), açık-kapalı yakıt çevrimi, nötron spektrumu (termal/epitermal/hızlı), üretken veya yakan vb. tiplerde olması açısından çok seçenektir. Reaktör tipinin belirlenmesinin bu açıdan birçok parametrelere bağlı olduğu ve bu nedenle ön çalışma ve modelleme çalışmalarının yapılmasının yararlı olacağı konusu üzerine katılımcılar fikir birliğine varmışlardır. ETR'lerin "Kendiliğinden güvenlik" unsurunu ihtiva etmesi her ne kadar en olumlu özelliklerinden biri olsa da, yüksek sıcaklıktaki ergimiş tuz etkisine, dolayısı ile korozyona ve nötron etkisine dayanaklı malzemelerin geliştirilmesi önem arz etmektedir ve bu alanda ARGE çalışmaları başlatılmalıdır. Ayrıca;

- Radyoaktif maddeler, yakıt maddeleri, geri dönüşüm, belli izotopların (örn. Li-7) çalışmalarının ve envanterin "Safeguard" çerçevesinde IAEA'na bildirilmesinin önemli olduğu,
- ETR'lerinin önemli avantajları olduğu, hızlı spektrumda, özellikle minör-aktinidlerin diğer reaktör tiplerine göre çok daha az miktarda ortaya çıktığı; ancak kimyasal işlemlerin lisanslama açısından güçlükler çıkarabileceği, Lisanslama süreci ve ilgili mevzuatın çıkarılması konusunda, Hindistan örneği üzerinden tartışılması sonucunda, karar verici merciler ile (örn.TAEK) uzmanların, süreç içinde birlikte çalışmanın önemli olduğu,

T.C.
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU BAŞKANLIĞI
Marmara Araştırma Merkezi Başkanlığı

- Ticari ETR'lerin yayılımının uzun vadeli ama enerji sorununa en uygun çözüm olduğu ve Toryumun bu tür reaktörlerde kullanılmasının sürdürülebilirlik açısından avantajlı olduğu,
- Yakan veya üretken tip ETR'lerin seçiminin, üretken tip olacaksa bunun hızlı nötron spektrumu ile çalışmasının uygun olacağı; on- ve off-line proseslerin verimlilik ve maliyet açısından (kaynak tasarrufu) değerlendirilmesi gerektiği,
- Kurulacak ETR gücünün seçiminde gerçekleşme süresi ve maliyet faktörlerinin önemli olduğu, dünyadaki gelişmenin incelendiğinde çok küçük-orta ve büyük güçte reaktörlerin zaman içinde basamaklı olarak yer aldığı görüldüğü; küçük güçteki (örn. 10 MWth) reaktörlerin de piyasası olabileceğine; reaktör gücü üzerine kararın modelleme ve benchmarking çalışmasının yapılmasıyla nihai olarak ortaya çıkacağını, başta AB ETR modellerinin ve diğer ülkelerdeki çalışmaların takibinin önemli olduğu,
- Uluslararası işbirliklerin önemli olduğu; GIF üyeliği başvurusunun TÜBİTAK Bilim Kurulu'nda kabul edildiği,
- ETR teknolojisinin Türkiye olarak edinilmesi çalışmalarında önemli ölçüde insan kaynağına gereksinim olduğu

belirtilmiştir. Görüş bildirimleri sonucunda;

Toryum tabanlı, düşük güçte, üretken, hızlı spektrumda çalışan prototip ETR'nin TÜBİTAK bünyesinde kurulması fikri ağırlık kazanmıştır.



Dr. Artaç TÜRKER
TÜBİTAK MAM Nükleer Teknoloji Program Yöneticisi