

TÜRKİYE'NİN NÜKLEER ENERJİ PROGRAMI VE YERLİ ENDÜSTRİNİN KATILIMI



Hazırlayanlar:

İRFAN KOCA

TAEK Nükleer Güvenlik Dairesi eski Başkanı
Koca Global Danışmanlık Hizmetleri

M. HAKAN KIZILTOPRAK

TOBB Başkanlık Özel Müşaviri

Yerli firmaların nükleer santral projelerine katılımı söz konusu olduğunda genelde iki tip yapıdan söz etmek mümkün. Birinci grupta yer alan firmalar mevcut üretim kapasitelerinde ve insan gücü alt yapılarında bazı iyileştirmeler yaparak projelere belli ölçülerde katılım sağlayabilecekken, diğer grup firmaların ise tamamen sıfırdan hemen her konuda yatırım yapmaları gerekebilecek.

Fotoğraflar: Dünya Gazetesi Fotoğraf Arşivi, TOBB Fotoğraf Servisi

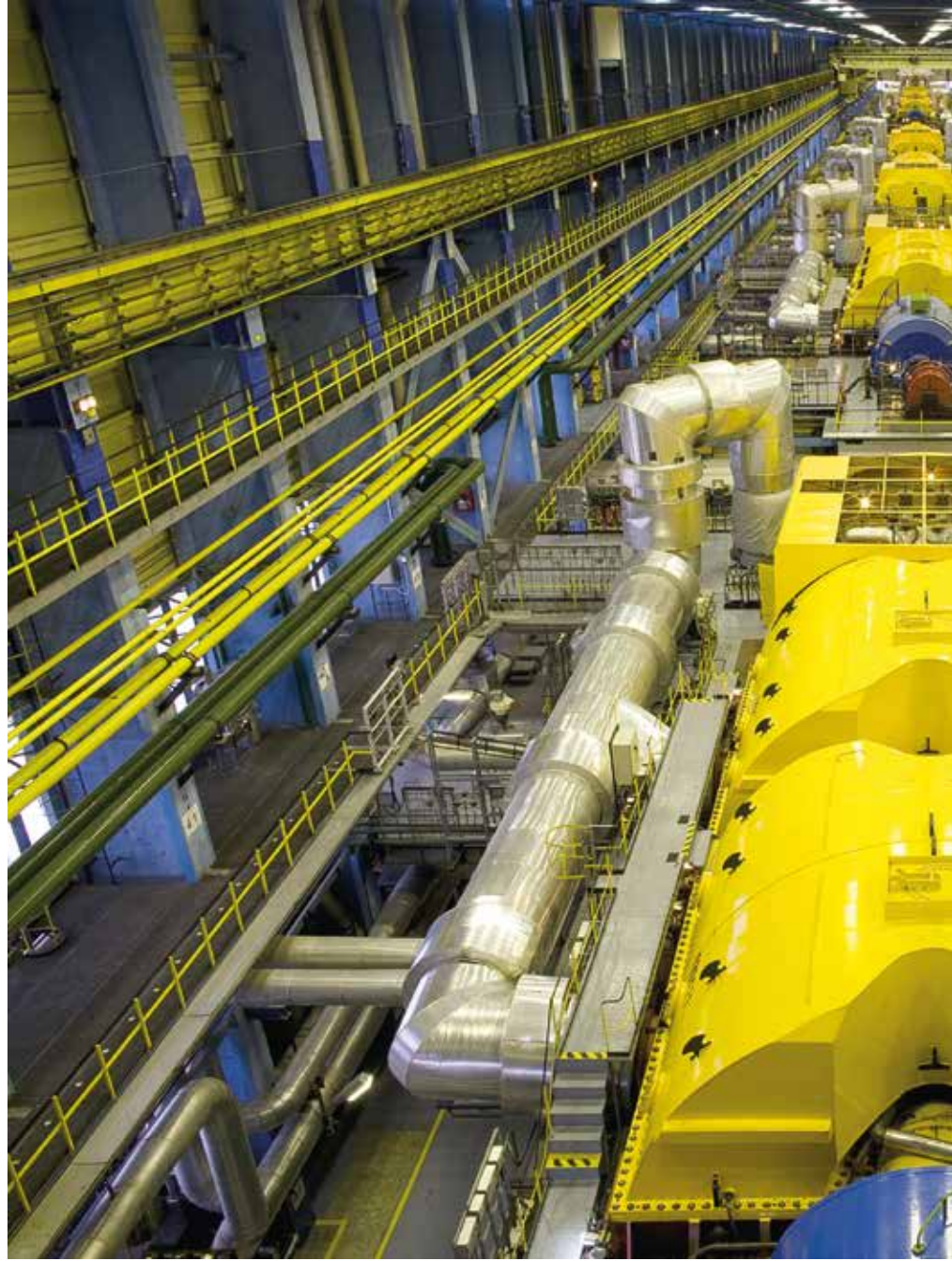
Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ile Japon Nükleer Endüstri Forumu'nun (JAIF) işbirliği, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Ankara Sanayi Odası'nın (ASO) destek ve katkıları ile 24-25 Ocak 2018 tarihlerinde Ankara'da "Nükleer Sektörde Kalite Yönetimi" konulu iki günlük önemli bir seminer gerçekleştirildi.

Ülkemizin değişik bölgelerinden iştirak eden yüz ellinin üzerinde firma temsilcisinin yanı sıra, ilgili resmi veya özel kuruluşlardan, üniversitelerden ve sivil toplum kuruluşlarından çok sayıda temsilcinin yer aldığı söz konusu seminerde; Japonya'daki kalite yönetim sistemi, nükleer güvenlik kültürü, Sinop'ta inşa edilmesi öngörülen reaktör tasarımı (ATMEA 1) ve reaktörde kullanılacak bazı ekipmanların imalat süreçleri hakkında başta Sinop Nükleer Santrali ana kurucusu Mitsubishi firması olmak üzere çeşitli Japon kuruluş temsilcileri tarafından katılımcılara ayrıntılı bilgi verildi, sorular cevaplandırıldı.

Bu kapsam ve ölçekte bir ilk teşkil eden ve yerli firmalarımızca ilgiyle takip edilen seminer, "Nükleer Sanayi'ye Geçiş" konusunda TOBB önderliğinde başlatılan ilk teknik çalıştay olarak da önem arz etmektedir. Belli sektör kuruluşlarına yönelik olarak ve çok özel başlıklar altında toplanmış yeni seminer veya masa başı toplantılarının yine nükleer santral kurucusu ülkelerle yakın işbirliği halinde ve belli bir program dâhilinde önümüzdeki aylarda düzenlenmesi konusunda çalışmalar devam etmektedir.

Mevcut durum

2008 yılında başlayan çalışmalarla, Türkiye'nin enerji arz/talep dengesi, ulusal enerji kaynakları ve mevcut kurulu gücümüz, enerjide dışa bağımlılık, coğrafi durumumuz, nüfus artış hızı, finansman koşulları vb. gibi faktörler değerlendirilerek enerji talebinin karşılanmasında nükleer enerji seçeneği yeniden ülke gündemine alınmış, ancak geçmişte yapıldığı gibi farklı modellerde uygulanabilecek uluslararası ihale yöntemi yerine, bu defa tedarikçi ülkelerle yapılacak hükümetler arası anlaşmalar yolu tercih edilmiştir. Bu kapsamda, sırasıyla, önce Akkuyu Nükleer Güç Santrali (Akkuyu NGS) projesi için 2010 yılında Rusya Federasyonu ile daha sonra Sinop Nükleer Güç Santrali (Sinop NGS) projesi için 2013 yılın-



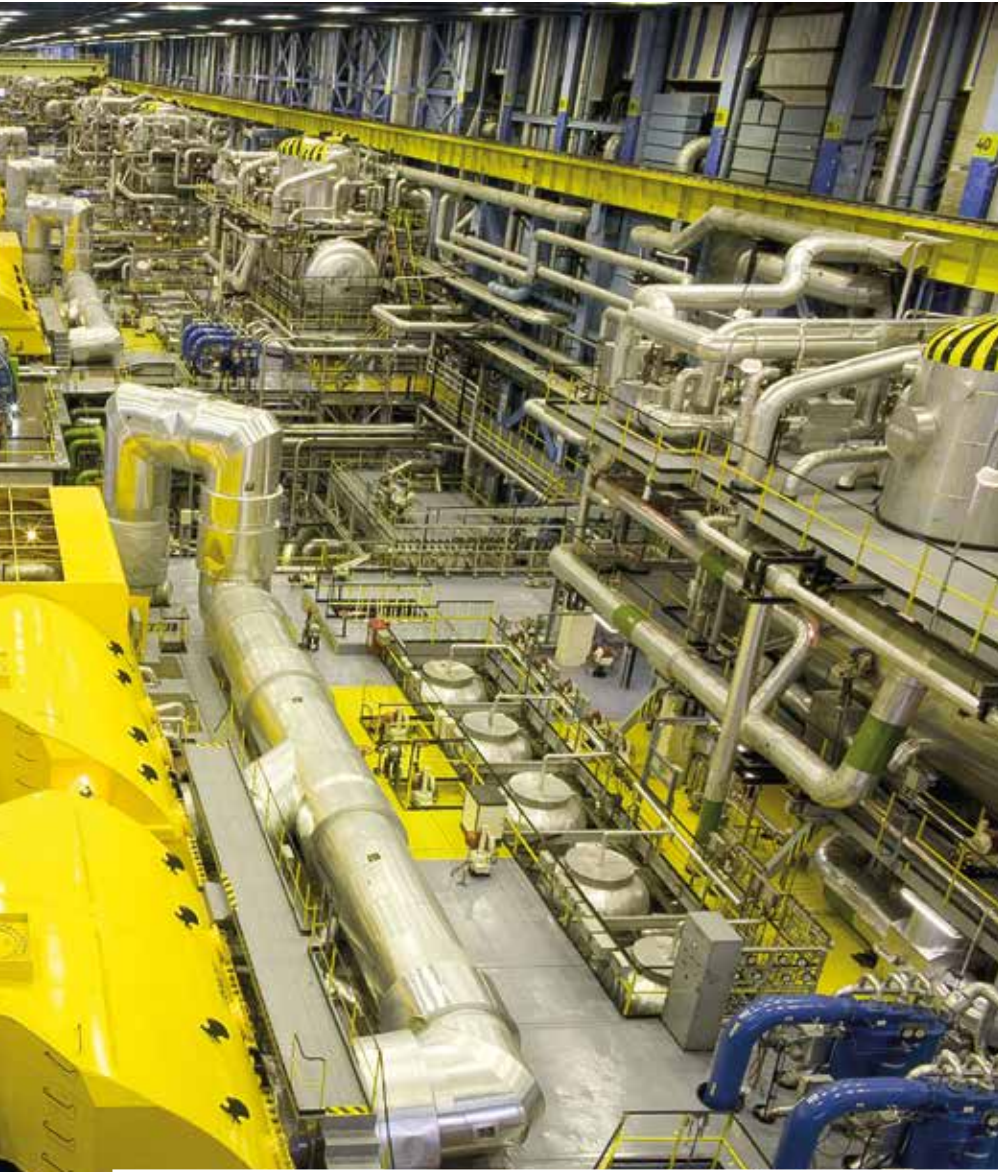
da Japonya ile ikili anlaşma imzalanmış ve her iki proje kapsamındaki ön çalışmalara başlanmıştır.

2017 yılı sonu itibarıyla dünyada toplam kurulu gücü 392GWe olan ve 30 ülkede işletme halindeki nükleer santrallerin sayısı 448, bunlardan üretilen toplam elektrik enerjisi ise yaklaşık 2600TWh'tir (Türkiye toplam elektrik üretiminin yaklaşık 15 katı kadar). Ayrıca, halen dünyada 58 nükleer

santral da inşaat halindedir ve nükleer santrallerin toplam işletme deneyimi de 17 bin 447 reaktör yılına ulaşmış bulunmaktadır.

Santrallere yönelik yapılan çalışmalar

Akkuyu NGS projesi kapsamında, Mersin İli Gülnar İlçesi Büyükeceli Beldesi'nde bulunan sahada, her biri 1200MWe kurulu gücünde dört ünite (Toplam 4800MWe)



Rus yapımı VVER-1200 model basınçlı su tipi reaktör inşa edilmesi öngörülmektedir. Akkuyu NGS 1. Ünitesi'nin ise 2023 yılında işletmeye alınmasının planlandığı APŞ tarafından ifade edilmektedir. Bu çerçevede, 2010 yılında Rusya ile imzalanan ikili anlaşma sonrasında belli başlı aşamalar kaydedilmiş, Haziran 2017 itibarı ile elektrik enerjisi üretim lisansı (2066 yılına kadar) Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından APŞ'ye verilmiş ve Ekim 2017 itibarı ile sınırlı çalışma izni (Santralin nükleerle ilgili olmayan bölümlerinde çalışma yapılmasına imkân veren) TAEK tarafından APŞ'ye verilmiştir.

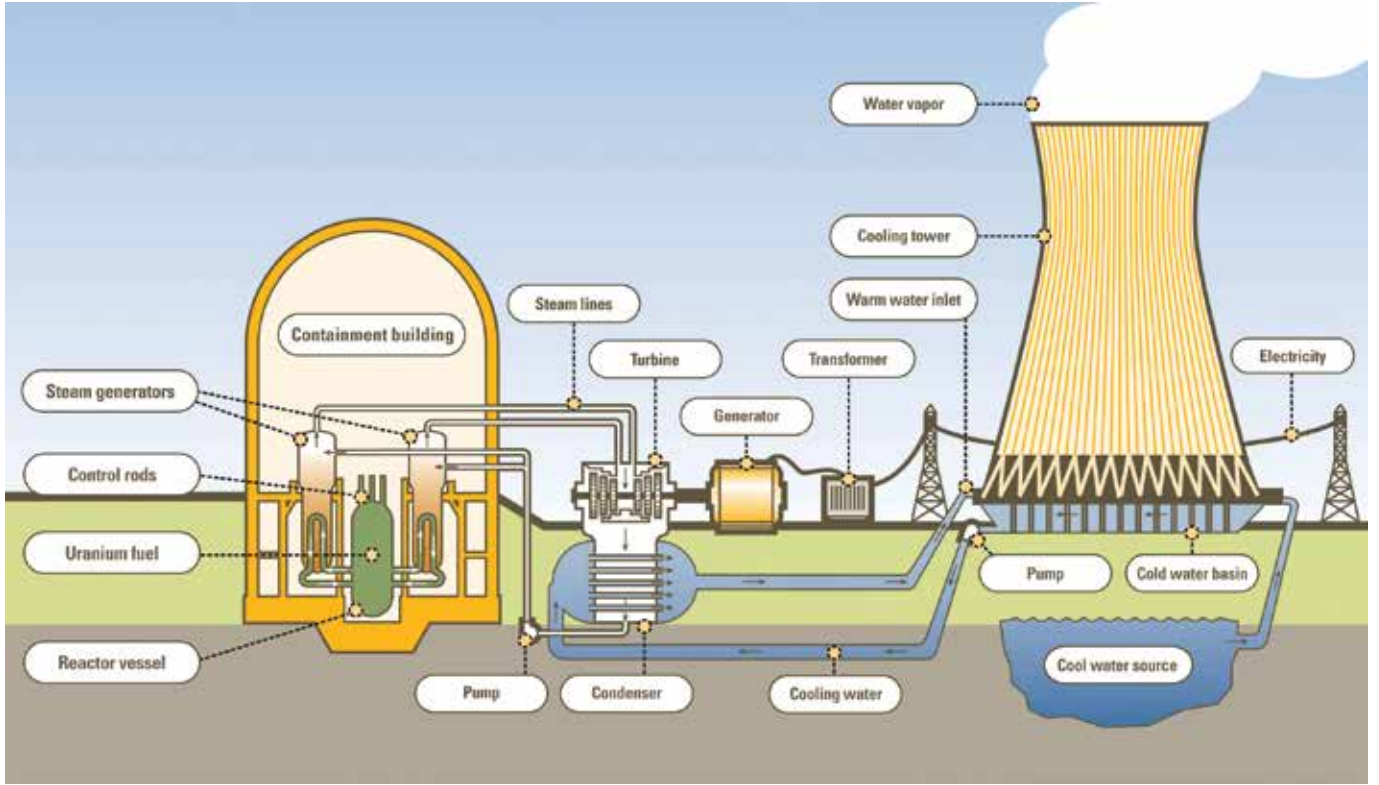
Diğer taraftan, Sinop NGS kapsamında Sinop İli Abalı Köyü sınırları içerisinde bulunan sahada, Fransız AREVA ile Japon Mitsubishi firmalarınca tasarlanmış, her biri 1120MWe kurulu gücünde dört ünite (Toplam 4480MWe) ATMEA-1 model basınçlı su tipi reaktör inşa edilmesi öngörülmektedir.

Sinop NGS projesi kapsamındaki çalışmalar henüz fizibilite aşamasında olup mevcut takvime göre Sinop NGS fizibilite çalışmalarının 2018 yılı Mart ayı sonuna kadar neticelenmesi; uygun sonucun çıkması durumunda ise proje şirketinin kurulması ve TAEK'e saha lisansı başvurusu aşamalarına geçilmesi öngörülmektedir. Sinop NGS ÇED raporuna ilişkin ön tanıtım dosyası Japon tarafınca 2017 Aralık ayında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmuştur.

Projelerde onay, izin ve lisanslama süreçleri

Nükleer santraller, içerisinde büyük bir radyasyon kaynağı bulunan, gelişmiş teknoloji ürünü, yüksek kalite ve standarda sahip binlerce bileşenden oluşan enerji üretim tesisleridir. Normal işletme çalışmalarının dışına çıkıldığı istenmeyen kaza koşullarında söz konusu radyasyonun gerek santral çalışanları, gerekse yakın ve uzak çevrede yaşayan canlılar açısından oluşturabileceği çeşitli riskler nedeniyle, yer seçiminden işletmeden çıkarılmasına kadar ki tüm aşamalarında belli kuralları ve prosedürleri haiz onay, izin ve lisanslara tabidir.

Nükleer santrallerin lisanslanması sürecinde ülkemizde üç ana kurum farklı konularda yetki sahibidir. NGS projelerinde sırasıyla yer, inşaat ve işletme lisansları TAEK tarafından, enerji üretim lisansı ise EPDK tarafından belli prosedür ve koşulların ye-



rine getirilmesi kaydıyla verilmektedir. Yer lisansı başvurusu yapılan sahayla irtibatlı ÇED raporu da Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanmaktadır.

Nükleer güvenlik ve güvenlik kültürü

Nükleer santral çalışanlarını, çevre halkını ve doğayı nükleer tesislerde bulunan radyoaktif maddelerden kaynaklanabilecek tehlikelere karşı korumak amacıyla; kurulacak santralin tasarımı, inşaatı, işletilmesi ve yaşam süresi sonunda sökülmesi aşamalarında alınan önlemler bütününe "Nükleer Güvenlik" adı verilmektedir. Nükleer santrallerin tasarımından, ekipman ve bileşenlerin imalatına, inşasından işletmeye alınmasına ve sökülmesine kadar tüm evrelerinde nükleer güvenlik ve güvenlik kültürü çok büyük önem arz etmektedir.

Bu itibarla, önümüzdeki süreçte NGS projelerinde tedarikçi olma hedefi bulunan firmamızın da nükleer güvenlik ve güvenlik kültürü konularına özel önem atfetmeleri, bu konuda gerek organizasyonlarını, gerekse çalışanlarını çeşitli yöntemlerle farkında ve hazır hale getirmeleri, konuyu yapısal ve bireysel bazda benim-

seyerek kurumsallaştırmaları son derece isabetli olacaktır.

Yerli endüstrinin nükleer santral projelerine katılımı

Nükleer santral projelerinin ilk kez hayata geçirileceği ülkelerde yerli endüstrinin projelere katılımı ve katkısı genellikle sınırlı olabilmektedir. Bununla beraber, gerek devletin/hükümetin atacağı doğru ve zamanlı adımlar, gerekse özel sektörün akılcı, planlı ve sistematik yaklaşımları, başlangıçta söz konusu olan bu olumsuz durumun belli ölçülerde giderilmesine yol açabilmektedir. Geçmişte benzer deneyimler yaşayan bazı ülkelerde bu yönde politikalar ve programlar sürecin başından itibaren özen ve sabırla uygulanmış, kayda değer neticeler alınmıştır. Bu konuda birçok örnek bulunmakla beraber Güney Kore'nin nükleer enerjide bugün geldiği aşama en iyi örnekler arasında sayılmaktadır.

Yerli firmaların nükleer santral projelerine katılımı söz konusu olduğunda genelde iki tip yapıdan söz etmek mümkündür. Birinci grupta yer alan firmalar mevcut üretim kapasitelerinde ve insan gücü alt yapılarında bazı iyileştirmeler yaparak projelere

belli ölçülerde katılım sağlayabilecekken, diğer grup firmaların ise tamamen sıfırdan hemen her konuda yatırım yapmaları gerekebilecektir. Diğer taraftan, ülkemizde hayata geçirilmekte olan nükleer enerji programının büyüklüğü (kaç nükleer santralin nasıl bir program çerçevesinde inşa edileceği) ile proje modellerinin niteliği de (anahtar teslim, yap işlet devret, yap işlet vs) yerli firmaların söz konusu projelere katılımı hususunda belirleyici olacaktır. Ayrıca, Türkiye'de kurulacak nükleer santrallere yönelik olarak Hükümetimiz ile kurucu ülke Hükümetleri arasında imzalanan ikili anlaşmaların yerli endüstrinin projeye katılımı konusundaki hükümleri de bir diğer önemli hususu teşkil etmektedir.

Model ve tipine göre bazı değişiklikler arz etmekle birlikte, bir nükleer santralin ekipman, bileşen ve malzemelerinin maliyeti toplam santral maliyetinin yaklaşık %30-40'ı kadar tutmaktadır. Dolayısıyla, beheri yaklaşık olarak 20 milyar ABD Doları mertebesinde olduğu ifade edilen Akkuyu ve Sinop NGS projelerinin her biri için kabaca 6-7 milyar ABD Doları tutarında bir ekipman ve malzeme harcaması söz konusu olabilecektir. Tabi bu miktarlar için-

de santralin nükleer adasında yer alacak, yüksek kalite ve güvenlik gereksinimlerini haiz, birinci ve ikinci sınıf ekipmanlar da bulunmaktadır.

Majör ekipmanların montajı da dâhil nükleer santralin inşaatına ilişkin maliyetlerin de keza toplam maliyetin %30-40'ı kadar tuttuğu bilinmektedir. Bugüne kadar yurt içinde ve dışında gerçekleştirdikleri önemli projelerle ciddi deneyim kazanan yerli inşaat firmalarının yanı sıra, türbin adası ile yardımcı ve destek sistemlere (BOP) ait ekipman ve bileşenlerin tedariki sürecine katılmak isteyen belli bir deneyimi haiz imalatçı firmalarımızın, kurucunun söz konusu ekipman ve bileşenlerle ilgili konvansiyonel gereksinimleri ile düzenleyici kurumun imalat süreçleriyle irtibatlı mevzuatından kaynaklanabilecek şartları karşılamak kaydıyla projeden pay almaları pekala mümkündür.

Yukarıda da bahsedildiği gibi, ilk kez nükleer santral inşa edilecek ülkelerde yerli endüstrinin projelere katılımı ve katkısı o ülkede kaç tane nükleer santral yapılacağı hususu ile yerli tedarik zincirinin mevcut kapasitesi ile orantılıdır.

Koşul ve standartlar

Genel olarak ilk kez nükleer santral inşa edilecek ülkelerde aşağıda sıralan kategorilerde faaliyet gösteren yerli firmaların belli koşul ve standartları sağlamaları halinde şansları olacaktır. Bunlar;

- ▶ Mühendislik müşavirlik firmaları
- ▶ İnşaat firmaları
- ▶ Sistem veya ekipman montaj firmaları
- ▶ Taşıma firmaları
- ▶ İmalat firmaları
- ▶ Hizmet sektöründe yer alan firmalar
- ▶ İşletme ve bakım firmaları
- ▶ Teknik destek firmaları

Diğer taraftan, nükleer santral projelerine katılma hedefi bulunan yerli firmaların başarılı olabilmek için aşağıda sıralanan unsurları da çalışmalarında dikkate almaları önem arz etmektedir.

- ▶ Tedariki yapılacak ekipman veya bileşenle ilgili kurucu tarafından talep edilen kalite gereksinimlerinin iyi anlaşılması,
- ▶ Nükleer güvenlik ve güvenlik kültürünün öneminin gerek yönetim, gerekse



çalışanlar bakımından yeterince anlaşılması ve benimsenmiş olması,

- ▶ Tedarik zinciri ile ilgili süreçlerin kontrolünün sistematik olarak yapılıyor olması,
- ▶ Tepe yönetiminin bu konuya adanmışlığının bulunması,
- ▶ Tasarım süreçlerinin izlenebiliyor ve dokümanite ediliyor olması,
- ▶ Proje yönetim kapasitesinin bulunması,
- ▶ İmalat sürecinde uygunsuzlukların yönetimi kapasitesinin bulunması,
- ▶ Kalite temini/Kalite kontrol sisteminin bulunması.

Tedarik sorunu

Bir diğer konu da ülkemizde kurulacak olan nükleer santrallerin hangi ekipman veya bileşeninin hangi aşamalarda yerli firmalarımız tarafından tedarik edilebileceği sorusudur. Henüz tasarım ve iş planı ortaya çıkmadan bu aşamada yukarıdaki soruya çok net ve doğru bir cevap verilebilmesi mümkün değildir.

Her ülkede o ülkenin endüstrisinin bulunduğu aşama, imalat veya hizmet sektörlerinde uluslararası norm ve standartlara uygunluk, mevcut bilgi birikimi ve deneyimin seviyesi vb. gibi faktörlerle bu durum değişiklik arz etmektedir. Şüphesiz potansiyel fırsatlar nükleer tesislerin inşaat süreci içinde ortaya çıkacaktır. Bununla birlikte, benzer örneklerden yola çıkarak

genel bir yaklaşım olarak aşağıdaki veriler dikkate alınabilir.

- ▶ 1. ve 2. Reaktör üniteleri için, saha ile ilgili çalışmalar, betonarme yapılarla ilgili malzemeler (beton çeliği vb.), inşaat işleri, yardımcı binalarda bulunan nükleer nitelikli olmayan ekipmanlar, çeşitli evsafda borular, kablolar, bağlantı elemanları, çeşitli mühendislik hizmetleri vs.
- ▶ 3. ve 4. Reaktör ünitelerinden itibaren, yukarıdakilere ilaveten çeşitli kapasitede pompalar, vanalar, filtreler, basınçlı kaplar, HVAC sistemleri, motorlar, trafolar, elektrik dağıtım sistemleri vs.
- ▶ 5. Reaktör ünitesinden itibaren ise yukarıdakilere ilaveten buhar üreteçleri, güvenlikle ve işletmeyle ilgili I&C ekipmanları, ana sistem pompaları, ana kontrol odası ekipmanları, reaktör basınç kabı, dizel jeneratörler vs. sayılabilir.

Dolayısıyla, bu konuda yatırım yapmak, mevcut bilgi birikimini, deneyimini ve imalat/hizmet kapasitelerini yüksek kalite ve güvenlik gereksinimlerini haiz nükleer santral projelerine katılarak daha ileriye taşımak isteyen firmalarımızın sürecin başından itibaren öngörülen faaliyetlerin içinde yer almaları, bu konuda uzun vadeli bir vizyon ortaya koymaları ve nihayet planlı programlı ve sabırlı çalışmalarla eksikliklerini gidererek öngördükleri hedeflerine ulaşmaları mümkündür.