

## Nükleer Güç Santrallerinde Yerli Katkının Artırılması

Nükleer Güç Santralleri (NGS) projelerinin etkilediği birçok endüstriyel sektör söz konusudur. Bu projeler **enerji arz güvenliği yanında, yüksek katma değerli bir alana yönelmek; ihraç edilebilirliği yüksek teknolojik ürünler üretmek, istihdam yaratmak** gibi somut faydalar yaratacaktır.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın (ETKB) nükleer santral projeleri hedefi doğrultusunda 12.05.2010 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti ve Rusya Federasyonu arasında imzalanan Hükümetlerarası Anlaşmaya istinaden, **Mersin-Akkuyu**'da toplam 4800 MW kurulu güce sahip bir nükleer santral (her biri 1200 MW gücünde 4 reaktör) kurulması için çalışmalara başlanmıştır. Ayrıca ülkemizin **ikinci nükleer santralinin Sinop**'ta kurulması amacıyla 3 Mayıs 2013 tarihinde Japonya ile Hükümetlerarası anlaşma imzalanmıştır. Sinop Projesi'nin toplam kurulu gücü 4480 MW (her biri 1120 MW gücünde 4 reaktör) olacaktır. Cumhuriyetimizin 100. yılı hedefleri doğrultusunda 2023 yılına kadar Mersin-Akkuyu ve Sinop nükleer santrallerinin elektrik üretimine başlaması, **üçüncü nükleer santralin ise inşaatına başlanması** planlanmaktadır.

Nükleer santraller, sadece elektrik üretiminde baz yük santrali olarak düşünülmemelidir. Yaklaşık **550 bin parçadan oluşan nükleer santraller**; inşaat, elektrik-elektronik ve makine imalat sanayi altında faaliyet gösteren pek çok sektöre iş imkânı sunması ile Türk Sanayisi'ne dinamizm kazandırarak yeni istihdam alanları da yaratacaktır.

Nükleer sektör; havacılık, uzay ve savunma sanayi gibi riskli endüstri kolları içerisinde olduğu için **güvenlik ve kalite gereksinimi en üst seviyededir**. Türk firmalarının bu sektöre girişi, firmalarımıza uluslararası güvenlik standartları ve kalite yönetim sistemleri (üretim sistemi, çevre ve iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin ) ile çalışma kültürü kazandıracaktır.

**İlk yatırım maliyeti takriben 20 milyar dolar olan nükleer santral projelerine** (4 reaktör) yönelik olarak Türk firmalarının yetkinlik ve kapasite geliştirme çalışmaları; öncelikle ülkemizde kurulacak santrallerde yerli sanayinin payının artırılması ve uzun vadede sürdürülebilirliği ve ihracat gücü olan bir yerli nükleer sanayinin oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca nükleer santrallere yönelik geliştirilecek kapasite enerji (**başta termik santraller olmak üzere diğer elektrik üretim santralleri**), **maden, demir-çelik, denizcilik, havacılık, uzay, savunma, otomotiv** gibi katma değeri yüksek sanayi kollarına da nüfuz edecektir. Bahsi geçen sektörlerde yaşanacak pozitif gelişmeler ülkemizin ihracatını artırıcı, ithalatını ve cari açığını azaltıcı etkiye sahip olacaktır.

2015 yılı itibari ile **dünyada 443 reaktör işletmede, 66 reaktör inşaat halinde, 170'e yakın reaktör ise planlama veya öneri aşamasındadır**. Bu kapsamda inşaat, bakım, onarım gibi faaliyetler düşünüldüğünde dünyada 3 trilyon dolarlık bir pazar olduğu görülmektedir. (Kaynak, World Nuclear Association)

COUNTRY	NUCLEAR ELECTRICITY GENERATION 2014		REACTORS OPERABLE		REACTORS UNDER CONSTRUCTION		REACTORS PLANNED		REACTORS PROPOSED		URANIUM REQUIRED 2015
	billion kWh	% e	No.	Mwe net	No.	MWe gross	No.	MWe gross	No.	MWe gross	
Country Profile)											tonnes U
Argentina	5.3	4.0	3	1627	1	27	2	1950	2	1300	215
Armenia	2.3	30.7	1	376	0	0	1	1060			88
Bangladesh	0	0	0	0	0	0	2	2400	0	0	0
Belarus	0	0	0	0	2	2388	0	0	2	2400	0
Belgium	32.1	47.5	7	5943	0	0	0	0	0	0	1017

<b>Brazil</b>	14.5	2.9	2	1901	1	1405	0	0	4	4000	326
<b>Bulgaria</b>	15.0	31.8	2	1906	0	0	1	950	0	0	324
<b>Canada</b>	98.6	16.8	19	13553	0	0	2	1500	3	3800	1784
<b>Chile</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4400	0
<b>China</b>	123.8	2.4	26	23144	24	26313	44	51050	136	153000	8161
<b>Czech Republic</b>	28.6	35.8	6	3904	0	0	2	2400	1	1200	566
<b>Egypt</b>	0	0	0	0	0	0	2	2400	2	2400	0
<b>Finland</b>	22.6	34.6	4	2741	1	1700	1	1200	1	1500	751
<b>France</b>	418.0	76.9	58	63130	1	1720	1	1720	1	1100	9230
<b>Germany</b>	91.8	15.8	9	12003	0	0	0	0	0	0	1889
<b>Hungary</b>	14.8	53.6	4	1889	0	0	2	2400	0	0	357
<b>India</b>	33.2	3.5	21	5302	6	4300	22	21300	35	40000	1579
<b>Indonesia</b>	0	0	0	0	0	0	1	30	4	4000	0
<b>Iran</b>	3.7	1.5	1	915	0	0	2	2000	7	6300	176
<b>Israel</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1200	0
<b>Italy</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Japan</b>	0	0	43	40480	3	3036	9	12947	3	4145	2549
<b>Jordan</b>	0	0	0	0	0	0	2	2000			0
<b>Kazakhstan</b>	0	0	0	0	0	0	2	600	2	600	0
<b>Korea DPR (North)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	950	0
<b>Korea RO (South)</b>	149.2	30.4	24	21657	4	5600	8	11600	0	0	5022
<b>Lithuania</b>	0	0	0	0	0	0	1	1350	0	0	0
<b>Malaysia</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2000	0
<b>Mexico</b>	9.3	5.6	2	1600	0	0	0	0	2	2000	270
<b>Netherlands</b>	3.9	4.0	1	485	0	0	0	0	1	1000	103
<b>Pakistan</b>	4.6	4.3	3	725	2	680	2	2300	0	0	101
<b>Poland</b>	0	0	0	0	0	0	6	6000	0	0	0
<b>Romania</b>	10.8	18.5	2	1310	0	0	2	1440	1	655	179
<b>Russia</b>	169.1	18.6	34	25264	9	7968	31	33264	18	16000	4206
<b>Saudi Arabia</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	16	17000	0
<b>Slovakia</b>	14.4	56.8	4	1816	2	942	0	0	1	1200	466
<b>Slovenia</b>	6.1	37.2	1	696	0	0	0	0	1	1000	137
<b>South Africa</b>	14.8	6.2	2	1830	0	0	0	0	8	9600	305
<b>Spain</b>	54.9	20.4	7	7002	0	0	0	0	0	0	1274
<b>Sweden</b>	62.3	41.5	10	9487	0	0	0	0	0	0	1516
<b>Switzerland</b>	26.5	37.9	5	3333	0	0	0	0	3	4000	521
<b>Thailand</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5000	0
<b>Turkey</b>	0	0	0	0	0	0	4	4800	4	4500	0
<b>Ukraine</b>	83.1	49.4	15	13107	0	0	2	1900	11	12000	2366
<b>UAE</b>	0	0	0	0	3	4200	1	1400	10	14400	0
<b>United Kingdom</b>	57.9	17.2	16	9373	0	0	4	6680	7	8920	1738
<b>USA</b>	798.6	19.5	99	98792	5	6018	5	6063	17	26000	18692
<b>Vietnam</b>	0	0	0	0	0	0	4	4800	6	6700	0
<b>WORLD</b>	2,411	c 11.5	437	380,250	66	68,997	168	189,504	322	364,270	66,883

Temel olarak nükleer santral ekipmanları nükleer güvenlik bakımından **4 sınıfa ayrılmaktadır** (ek1, kaynak ETKB). 4. sınıf ekipmanlar termik santrallerde kullanılan ekipmanlar ile benzer özellikte olup Türk firmalarının ilk etapta tedarikine katılabileceği ürünlerdir. Toplam yatırım maliyeti içinde 4. sınıf ekipmanların %40 yer tuttuğu düşünüldüğünde yalnızca ülkemizdeki Mersin-Akkuyu ve Sinop Projelerinde bile önümüzdeki 10 yıl içinde Türk firmaları için minimum 16 milyar dolarlık bir pazar olduğu görülmektedir. Ek2'de fikir vermesi açısından Bakanlık sunumlarından, Akkuyu'daki iş tanımları ve miktarı verilmektedir.

Ek1

1.SINIF EKİPMANLAR LİSTESİ	2.SINIF EKİPMANLAR LİSTESİ
Ana bağlantı contası	Acil durum koruma sistemi
Ana sirkülasyon pompaları	Ana soğutucu boru hattı
Atık yönetimi üniteleri	Düşük basınç türbinleri
Basınçlandırıcı	Elektrik üretim jeneratörleri
Buhar ayırma eşanjörleri	Elektro-mekanik ekipmanlar
Buhar boruları	Güvenlik pompaları ve borulama
Buhar üreteçler	Güvenlik valfleri
Güvenlik sistemleri	Hava yalıtımlı geçitler
Kontrol çubuğu demeti	Reaktör binası boru hattı sisteminin donatı ve elemanları
Reaktör kabı	Reaktör kabı aksamları
Reaktör kazanı	Reaktör kabının dikey ve yatay destekleyici halkaları
Reaktör soğutma sistemi	
Üst ünitenin kapağı	
Yakıt demetleri	
Yakıt elemanları	
Yakıt yükleme üniteleri	
3.SINIF EKİPMANLAR LİSTESİ	4.SINIF EKİPMANLAR LİSTESİ
Ana yoğunlaştırıcı ve yardımcı donanımları	1 E sınıfı dışındaki cihaz kabloları
Basınçlı tanklar	1E sınıfı dışındaki kontrol kabloları
Besleme suyu ana pompaları	14 inç ve daha geniş fabrika yapımı güç boruları
Besleme suyu ısıtıcısı ve gaz giderici	142 inç ve daha dar fabrika yapımı güç boruları
Besleme suyu pompası yardımcı donanımları	1E sınıfı dışındaki batarya şarj cihazları ve ayarlama transformatörü
Besleme suyu tahrik pompaları	1E sınıfı dışındaki güç ve aydınlatma kabloları
Buhar kazanı donanımları	1E sınıfına girmeyen dizel jeneratörler
Buhar tutucu ve tahliye sifonu	Acil durum ve su altı aydınlatma aparatları
CL (soğuk ayak) deniz suyu tedarik pompaları ve su sirkülasyon filtresi yıkama pompası	Alçak basınçlı borulama ve tesisat bağlantı parçaları
CL (soğuk ayak) deniz suyu tedarik pompası ve deniz suyu bypass filtre yıkama sistemi	Alçak basınçlı karbon ve paslanmaz çelik borular ve boruların bağlantı elemanları
Deniz suyu devirdaim (atlatma-bypass) pompaları	Alternatif akım/doğru akım dağıtım panoları
Devirdaim pompası	Aydınlatıcılar, elektrik malzemeleri ve yardımcı elektrik montaj malzemeleri
Diğer pompa tipleri	Basınç ve ısı ölçerler
Havalandırma donanımı	Basınçlı tanklar
Isı değiştirici donanımı	Besleme suyu eşanjörleri
	Beton Laboratuvarı Ekipmanı
	Birikinti fitilleri ve yoğunlaştırıcı tüp temizleme sistemleri
	Çelik tapalı valfler
	Dağıtım trafosu
	Deşarj durdurma valfi



Ek 2

	İş tanımı, ölçü birimi	Miktar
Temel Yapı-Montaj işlerinin Hacmi (NGS'nin 4 ünitesi için)	Mondolitik beton ve betonarme	1.500.000 m <sup>3</sup>
	Prekast beton ve betonarme	526.200 m <sup>3</sup>
	Tuğla örülmesi	10.500 m <sup>3</sup>
	Çelik konstrüksiyon	63.800 ton
	Karbon çelik ile kaplama	3.400 ton
	Korozyona dayanıklı çelik ile kaplama	1.300 ton
	Çatı işi	157.500 m <sup>2</sup>
	Isı yalıtımı	37.600 m <sup>3</sup>
	Su Yalıtımı	
	Yüzey Kaplamalı	393.300 m <sup>2</sup>
	Sürmeli	450.200 m <sup>2</sup>
	Özel boya kaplaması	1.763.000 m <sup>2</sup>
	Çelik sac hava hatlarının döşenmesi	64.000 bin m <sup>2</sup>
	Donanım montajı	127.000 ton
	Saha içi otoyol ve alanlar	125.000 m <sup>2</sup>
	Saha içi fenni ve sıhhi tesisat	92 km
	Bina içi su ve kanalizasyon hatları	49 km
	Elektrik şebekesi, Radyasyon kontrol sistemi ve iletişim	
	-Kablo	7251 km
	-Tel	71 km
Bina içi ısıtma ve havalandırma sistemleri	41 km	
Hazır beton	1.500.000 m <sup>3</sup>	
Temel İnşaat Malzemesi İhtiyacı (NGS'nin 4 ünitesi için)	Beton ve prekast betonarme	526.200 m <sup>3</sup>
	Beton bloklar	488.000 m <sup>3</sup>
	Duvar yapılar	17.500 m <sup>3</sup>
	Diğer	20.700 m <sup>3</sup>
	Donatı	200.000 ton
	Taş yünü malzemeleri	53.900 m <sup>3</sup>
	Rulo malzemeleri	1.077.000 m <sup>2</sup>
	Harç	37.400 m <sup>3</sup>
	«M400» tip Çimento (400 kg/sm <sup>2</sup> )	482.000 ton
	Kum	911.000 m <sup>3</sup>
	Kırma taş	1.260.000 m <sup>3</sup>
	Boya	2.600 ton
Bitüm, bitüm mastik	2.100 ton	
Donanım Çeşitleri	Kablo donanımları	15.200 km
	Soğutma sistemi pompası (konteynir, tanklar, kapılar, geçitler, metal kapaklar)	11.400 ton
	Havalandırma donanımları (hava iklimlendirme üniteleri, vantilatörler, elektrikli kaloriferler, split sistemleri vs.)	28.900 adet
	Hava boruları	19.400 adet
	Boru hatları ve boru hatlarının karbon paslanmaz çelikten yapılmış fason parçaları	773.000 m <sup>2</sup>
	Alçak basınç boru hattı ve sıhhi tesisat armatürü	32.600 ton
	Yük taşıma ve kaldırma donanımları	9120 adet
	Pompa donanımları	2.290 adet
	Kablo tava	2.590 adet
	Panel donanımları (lokal kontrol paneli)	43,2 ton
	Aydınlatma lambaları, elektrik telleri ve yardımcı elektrik tesisatı malzemeleri	604 adet
	Elektrik motoru	Tasarıma uygun
	Trafo	Havalandırma ve pompa donanımlarının montajı için
	Yangın koruma donanımları ve gereçleri	660 adet
	Laboratuvar donanımları ve materyaller	Tasarıma uygun
	Makine donanımları	Tasarıma uygun
	Teknolojik donanım	98 adet
	Endüstriyel boru hatları	55.200 ton
	Su temini ve kanalizasyon	39.600 ton
	Isıtma ve havalandırma	400 ton
Elektroteknik	9.600 ton	
		22.200 ton

### Kaynaklar:

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Nükleer Enerji Proje Uygulama Dairesi Başkanlığı, <http://nepud.enerji.gov.tr/tr-TR/Anasayfa>

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, <http://www.taek.gov.tr/>

Rosatom, <http://zakupki.rosatom.ru> (ihale duyuruları da dahil, Rusça)

Akkuyu Nükleer A.Ş., <http://www.akkunpp.com/akkuyu-ngs-as-ankara> (ihale duyuruları da dahil)

World Nuclear Association, <http://www.world-nuclear.org/>

Nuclear Energy Agency (OECD) <http://www.oecd-nea.org/>

**İrtibat:** İstanbul Sanayi Odası Çevre ve Enerji Şubesi

0212 252 29 00 / 151 – 152 -153