

KAMU SANTRALLERİNDE YERLİ MALZEME KULLANIMI*

Muzaffer BAŞARAN**
Makina Yük. Mühendisi
EÜAŞ Emekli Genel Md. Yrd.
DEK TMK Denetleme Kurulu Üyesi

ÖZET

Türkiye Kurulu gücü 1970'de 2.234 MW'ken 2008 sonunda 41.747,4 MW olmuştur. Son 30 yılda ortalama % 8'in üzerinde artan elektrik tüketimi 2008'de 198,1 milyar kWh olmuştur. Türkiye'de kurulu gücün %57,5 ve üretimin %49,34'ü kamu kuruluşu olan EÜAŞ'a aittir.

Kamu santralleri yapılırken 3 yöntem kullanılmıştır. Bunlardan çoklu paket usulü ihalede yerli malzeme kullanımı, anahtar teslimi ve paket usulüne göre daha fazladır. İşletme döneminde türbin generatör malzemeleri genelde orijinal imalatçılardan alınırken, diğer kısımlarda yerli yedek kullanımı daha fazladır.

Santrallerde yerli malzeme kullanımında en önemli iki nokta: Türkiye'de santral dizaynında Türk Mühendis ve Müşavir firmaların gelişmesi ve Türkiye'de üretiminin fizibl olduğu saptanan malzeme ve yedeklere öncelik verilmesinin gerektiğidir.

Anahtar Kelimeler: Elektrik üretimi, kamu santralleri, yerli malzeme kullanımı

Local Materials Use In State Owned Power Plants

ABSTRACT

The installed capacity in Turkey was 2.234 MW in 1970 and it reached to 41.747,4 at the end of 2008. The electricity consumption increasing at an average rate of 8% in the last 30 years was 198,1 billion kWh in 2008. The share of state utility EÜAS is 57,5% in installed power and 49,34% in electricity production.

Three methos were used while state power plants were built. The percentage of local content in multiple lot method is higher than the percentages of lot method and turn key method.

To increase the local content, there are two important points: one is that Turkish Engineering and Consultant Companies in the design of power plants should be improved, the second point is the priority for local manufacturing should be given to the most feasible materials and spares

Keywords : Electricity production, state owned power plants, local material use

** İletişim yazarı

*Bu makale 9-11 Nisan 2009 tarihlerinde Kocaeli'nde düzenlenen "II Enerji Verimliliği Kongresi"nde bildiri olarak sunulmuştur.

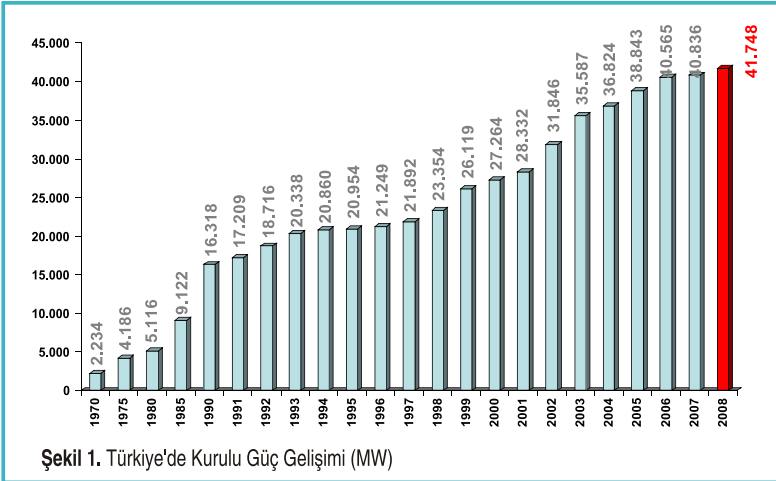
GİRİŞ

Türkiye'de elektrik üretim tesisi olan santrallerin kurulu gücü 41.747,8 MW'dır. 2008 yılı elektrik üretimi ise 198,33 milyar kWh'dir. Kurulu gücün %57,5'i yani 23.980,8 MW kamu kuruluşu olan EÜAŞ Elektrik Üretim A.Ş.'ye aittir.

Bu çalışmada EÜAŞ Santrallerinin hem kuruluş aşamasında hem de işletme döneminde yerli malzeme kullanımı incelenecektir.

TÜRKİYE KURULU GÜCÜ

1970 yılında 2.234 olan Türkiye Kurulu gücü 2000 yılında 27.264 MW olmuş ve 2008 yılında 41.747,8 MW'a ulaşmıştır. 1970'lerden 2003'lere kadar yılda %8'in üzerinde büyüme sağlanmışken son yıllarda bir duraklama olduğu görülmektedir. Aşağıdaki grafikte 1970'den bugüne kadar kurulu güçteki gelişme verilmektedir (Şekil 1).



Tablo 1. Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluşlara Göre Dağılımı

Kuruluş	MW	%
EÜAŞ	23.980,8	57,5
Yap İşlet Santraller	6.101,8	14,6
Serbest Üretici	4.778,6	11,4
Otoprodüktörler	3.525,2	8,4
Yap İşlet Devret	2.449,0	5,9
İşletme Hakkı Devri	650,1	1,6
Mobil Santral	262,7	0,6
Toplam	41.747,8	100,0

Kurulu gücün kuruluşlara göre dağılımı Tablo 1'de verilmektedir.

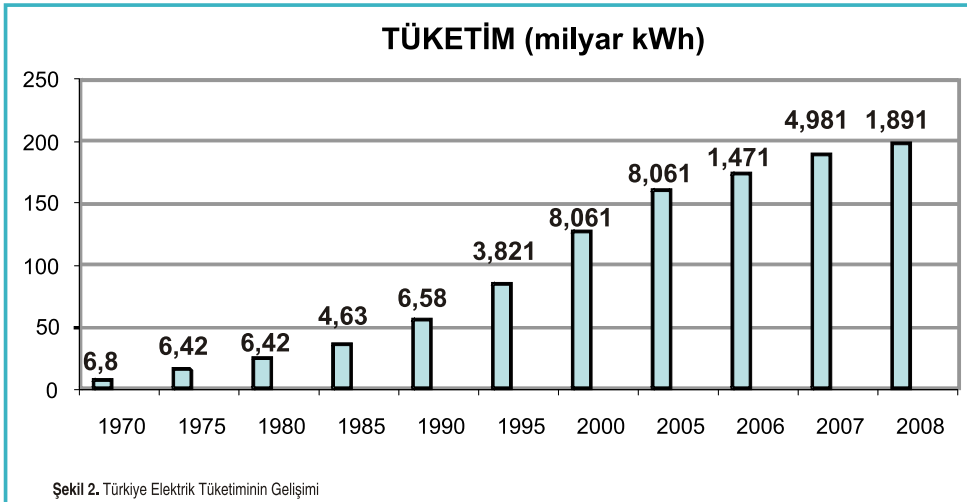
Kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı da Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Türkiye Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı

Kaynak	MW	%
Hidrolik	13.828,7	33,12
Doğal Gaz	13.178,8	31,57
Yerli Kömür	8.445,9	20,23
Sıvı Yakıt	1.951,7	4,67
İthal Kömür	1.651,0	3,96
Rüzgar	354,7	0,85
Jeotermal	29,8	0,07
Diğer	2.307,2	5,53
Toplam	41.747,8	100,0

TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİMİ

Türkiye elektrik tüketimi 1970'den bu yana yılda ortalama %8'in üzerinde artış göstermiştir. Şekil 2'de Türkiye elektrik tüketimindeki gelişme görülmektedir.



Tablo 3. Türkiye 2008 Elektrik Üretimini Kuruluşlara Göre Dağılımı

Kuruluş	GWh	%
EÜAŞ	97.859	49,34
Yap İşlet	43.437	21,90
Serbest Üretici	23.615	11,91
Otoprodüktör	15.327	7,73
Yap İşlet Devret	13.162	6,64
İşletme Hakkı Devri	4.315	2,18
ADÜAŞ	323	0,16
Mobil Santraller	293	0,15
Toplam	198.330	100,00

Doğal olarak tüketime paralel olarak üretimde de aynı şekilde artışlar görülmüştür. Tablo 3'de 2008 yılındaki toplam 198.330 GW'lık üretimin kuruluşlara göre dağılımı verilmektedir.

Tablo 4. Türkiye 2008 Üretimini Kaynaklara Göre Dağılımı

Kaynak	GWh	%
Doğal Gaz	95.530,74	48,17
Yerli Kömür	44.917,07	22,65
Hidrolik	33.264,46	16,77
İthal Kömür	12.551,47	6,33
Sıvı Yakıt	9.772,30	4,93
Rüzgar	797,30	0,40
Jeotermal	161,67	0,08
Diğer	1.334,47	0,67
Toplam	198.329,48	100,00

2008 elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı da Tablo 4'de verilmektedir.

EÜAŞ SANTRALLERİ

EÜAŞ'ın toplam 23.980,8 MW'lık kurulu gücü, 12.524,9 MW'lık 19 adet termik santralden ve 11.455,9 MW'lık 103 adet hidrolik santralden oluşmaktadır. EÜAŞ kurulu gücünün kaynaklara göre dağılımı Tablo 5'de verilmektedir.

Toplam 12.524,9 MW gücündeki EÜAŞ'ın 18 termik santralının listesi Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 5. EÜAŞ Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı

Kaynak	MW	%
Hidrolik	11.455,9	47,77
Kömür	7.761,0	32,36
Doğal Gaz	4.083,9	17,03
Sıvı Yakıt	680,0	2,84
Toplam	23.980,8	100,0

Tablo 6. EÜAŞ Termik Santralleri

No	Santral	İl	Yakıt	MW
1	Çatalağzı	Zonguldak	Taş Kömürü	300,0
2	Afşin Elbistan A	K. Maraş	Linyit	1.355,0
3	Afşin Elbistan B	K. Maraş	Linyit	1.440,0
4	Seyitömer	Kütahya	Linyit	600,0
5	Tunçbilek	Kütahya	Linyit	365,0
6	Kangal	Sivas	Linyit	457,0
7	Orhaneli	Bursa	Linyit	210,0
8	Çan	Çanakkale	Linyit	320,0
9	Ambarlı DGKÇ	İstanbul	Doğal Gaz	1.350,9
10	Bursa DGKÇ	Bursa	Doğal Gaz	1.432,0
11	Aliağa DGKÇ	İzmir	Doğal Gaz	181,0
12	Ambarlı F. O.	İstanbul	Fuel Oil	630,0
13	Hopa F. O.	Artvin	Fuel Oil	50,0
	Alt Toplam			8.690,9
	Bağlı Ortaklıklar			
14	Kemerköy	Muğla	Linyit	630,0
15	Yeniköy	Muğla	Linyit	420,0
16	Yatağan	Muğla	Linyit	630,0
17	Soma A ve B	Manisa	Linyit	1.034,0
18	Hamitabat	Kırklareli	Doğal Gaz	1.120,0
	Genel Toplam			12.524,9

Tablo 7. 100 MW'ın Üzerindeki EÜAŞ Hidrolik Santralleri

No	Santral	İl	MW
1	Atatürk	Şanlıurfa	2.405,0
2	Karakaya	Diyarbakır	1.800,0
3	Keban	Elazığ	1.330,0
4	Altınkaya	Samsun	702,6
5	Berke	Osmaniye	510,0
6	Hasan Uğurlu	Samsun	500,0
7	Borçka	Artvin	300,0
8	Sır	K. Maraş	283,5
9	Gökçekaya	Eskişehir	278,4
10	Batman	Diyarbakır	198,0
11	Karkamış	Gaziantep	189,0
12	Özlüce	Elazığ	170,0
13	Çatalan	Adana	168,9
14	Sarıyar	Ankara	160,0
15	Gezende	İçel	159,4
16	Aslantaş	Osmaniye	138,0
17	Hirfanlı	Kırşehir	128,0
18	Menzelet	K. Maraş	124,0
19	Muratlı	Artvin	115,0
20	Dicle	Diyarbakır	110,0
	Toplam		9.769,8



EÜAŞ'ın işlettiği toplam 11.455,9 MW gücündeki 103 hidrolik santrelden 100 MW'ın üzerinde olanlar Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 4 ve 5'in mukayeselerinden görüleceği gibi yerli kömüre dayalı santrallerin %91,89'u ve hidrolik santrallerin %82,84'ü EÜAŞ'ın elindedir.

KAMU SANTRALLERİNDE TESİS DÖNEMİNDE MALZEME TEMİNİ

Kamu Santralleri geçmişte 3 modele göre ihale edilmişlerdir.

1. Anahtar Teslimi (Turn Key)
2. Paket Usulü (Lot)
3. Çoklu Paket (Multiple Lot)

Anahtar teslimi yöntemde Yabancı Konsorsiyum Lideri yerli ortağının (İnşaat ve montaj) yerli olarak imal edeceği veya ettireceği malzeme ve ekipman dışında hemen her şeyi yurt dışından, özellikle kendi ülkesinden getirecektir. Bu tür ihalelerde Türkiye'de çok kolaylıkla yapılan veya yapılabilen civata somun, ızgara, kablo gibi malzemeler bile yurt dışından getirilir. Bunun örnekleri olarak kömür santrallerinde Yatağan, Yeniköy, Kemerköy, Soma, Afşin Elbistan B; doğal gaz santrallerinde Hamitabat, Ambarlı ve Bursa Santralleri verilebilir.

Paket Usulü ihalede Kazan, Turbo-generatör, Şalt Sahası, Soğutma Kuleleri, Ölçü Kontrol, İnşaat işleri gibi 7-8 ayrı ayrı ihale edilir. Özellikle dış sahadaki ortak tesislerden yerli yapılabilecekler ayrılabilen için yerli malzeme kullanımı artacaktır. Ama yurt dışı firmaların alacağı ana ihale paketlerinde yerli malzeme kullanımı düşük olacaktır. Bu tür ihaleye, Seyitömer, Tunçbilek, Çayırhan, Kangal, Çatalağzı kömür santralleri örnek olarak verilebilir.

Çoklu paket sistemi sadece Afşin Elbistan A Santralinde uygulanmıştır. O dönemde TEK santralin çeşitli tesisleri yanında, montaj malzemesi, sarf malzemesi, montaj ekipmanları, iş makinaları ve el aletlerini de ayrı ayrı ihalelerle satın almış; inşaat işlerini ayrı ayrı ihale etmiş ve bunları montajı yürüten Genel Montaj müteahhidine vermiştir. Montaj Müteahhidi her paketin süpervizörleri nezaretinde montajı yapmış ve daha sonraki işletmeye alma safhasında personel desteği vermiştir. Bu sisteme göre yapılan Afşin Elbistan A Santralinde yerli malzeme oranı diğer santrallere göre daha yüksektir.

Afşin Elbistan A Santralinde tüm inşaat işleri, kablolar, topraklama iletkenleri ve hırdavatları, alçak basınç boruları ve vanaları, soğutma suyu boruları, ızgaralar, tanklar ve

basınçlı kaplar, kömür bunker saç kaplama, küçük kaldırma aletleri, alçak basınç boru askıları, ısı eşanjörleri, fuel oil tankları ve fuel oil ısıtıcıları, düşük sıcaklık izolasyon, alüminyum ve çelik saçlar yerli olarak yapılmıştır.

İŞLETME DÖNEMİNDE MALZEME TEMİNİ

İşletme döneminde temin edilen malzemeleri iki sınıfa ayırabiliriz.

- A. Amil-i mütehassis malzemeler
- B. Amil-i mütehassis olmayanlar

Termik santrallerimizde özellikle türbin generatör sistemleriyle ilgili olmak üzere bir takım malzemeler amil-i mütehassis (orijinal imalatçı) firmasından tedarik edilmektedir. Ancak zaman zaman santral işletme müdürlüklerinin çabaları ile bazı amil-i mütehassis tedariklerin yerli sanayide imalatı yoluna da gidilmektedir.

Amil-i mütehassis kapsamında yurt dışından alınan malzemeler:

Buhar türbininde: Türbin kanatları, nozul blok, türbin rotoru, aksiyel şaft, iç gövde, sızdırmazlık ringleri, buhar ve yağ labirentleri.

Gaz türbininde: İç gövde, türbin rotoru (kanat, diskler), türbin statoru (kanat, kanat taşıyıcı gövde), sızdırmazlıklar, yanma odası, yakıcılar.

Generatör: Sargılar, kepler.

Valf yedekleri: YB türbini reglaj valfi, OB türbini kesme valfi, YB ve AB by-pass valfleri, YB ve AB püskürtme suyu valfleri, kazan besi suyu kontrol valfleri.

Pompa yedekleri: Kazan besi suyu pompaları, kazan besi suyu pompa kaplini, türbin yağ pompaları yedekleri.

Bu malzemelerin direkt orijinal imalatçıdan tedarik etme gerekçeleri kısaca aşağıda açıklanmıştır.

- İmalata yönelik teknik dokümantasyon genellikle yetersiz. Malzeme bilgisi yok veya yetersiz. Detaylı imalat bilgisi yok. Teknik resimleri ya yok veya eksik. Ebatlarla ilgili tolerans sınırları bilinmiyor.
- Bu malzemeler sık kullanılan değilde 5-10 yıl da ihtiyaç olabilecek malzemeler.
- Sistemin emniyeti açısından eldeki yetersiz bilgiyle yerli piyasaya imal ettirilmesi oldukça riskli. Karşılanamayacak hasarlanmalara sebebiyet verilebilir.
- Genel olarak yüksek sıcaklık ve basınç altında kullanılan yüksek mukavemetli malzemelerdir.
- Özel imalat gerektiren malzemelerdir.

Amil-i mütehasıs olmayan malzemelerde de bazı santraller, kendileri ve diğerleri için bazı malzemeleri imal etmektedirler. Örnekler:

- Yeniköy ve Yatağan Santralleri, Tunçbilek, Seyitömer, Kangal, Çatalağzı Santralleri için değirmen aynalarını imal etmektedirler.
- Afşin Elbistan A Santrali kendisi için cebri çekme fan rotoru ve kanadı yapmaktadır.
- Sarıyar HES Atölyesi: Keban HES, Seyitömer TS için generatör sargısı yapmıştır. Çok sayıda santralin ısı eşanjörlerini ve 6 kV motorlarını tamir etmiştir.

Santrallerin piyasadan temin ettikleri yerli malzemeler ise şöyle özetlenebilir.

- Kazan kısmı: Değirmen aşınan parçaları (Travers, zırh, çekic), hava ve gaz kanalları, alçak basınç su boruları, kül boruları ve bazalt kaplama, her türlü izolasyon ve refrakter malzeme, asansör, kaldırma aletleri, drenaj pompaları, kül suyu ve yangın suyu tankları.
- Türbin kısmı: Besi suyu ısıtıcıları, Türbin izolasyonu, soğutma, konsensat ve drenaj suyu tankları.
- Elektrik: Şalt sahası çelik konstrüksiyon, YG ve OG transformatörler, OG elektrik dolapları, her türlü güç ve kontrol kablosu, generatör fırçaları.
- Kömür, kül sistemleri: Konveyör çelik konstrüksiyon, konveyör bant, rulo, tambur, sıyırıcı.
- Su Tasfiye Bölümü: Kimyasal tankları, kauçuk kaplı borular, dozaj pompaları.

SONUÇ

Cevap verilmesi gereken bir soru vardır. Türkiye her şeyi imal etmeli midir? Bir görüşe göre her şeyi imal edebilir durumda olmak teknolojik ve ekonomik bağımsızlıktır. Ancak mühendisliğin tanımı içinde dizayn etmek, imal etmek vardır, ancak esas olan bunların ekonomik yapılmasıdır. Çoğu imalatında ekonomik olabilmesi için belli bir miktarın üzerinde üretilmesi esastır. Dolayısıyla her bir imalat kalemi

için, Türkiye'de imalatı durumunda yeteri kadar alıcı var mıdır irdelemek gerekir.

İmalat içinde yeterli bilgi varsa, teknik resmi varsa ve malzemesi biliniyorsa imalatını yapmak sorun olmayacaktır. Ancak Türkiye'nin esas sorunu mühendislik hizmetleridir. Türkiye'de bir santralin dizaynını yapabilecek düzeyde mühendislik firmaları geliştirilmeden santrallerde yerli malzeme oranını büyük ölçü de arttırmak olası görülmemektedir.

Kuruluş safhasında yerli malzeme oranını arttırmak için anahtar teslimi ihale yöntemi uygun değildir. Çoklu paket yöntemiyle ancak bu sağlanabilir. Çoklu paket yönteminde de projeyi yönetmek, koordine etmek, her paket için şartnameleri hazırlayabilmek için ya işverenin nicelik ve nitelik olarak yeterli bir kadrosu olmalıdır, ya da güçlü ve tecrübeli bir mühendis, müşavir firmayla çalışmalıdır.

Yerli imalat açısından olumsuz bir gelişme de geçmişte önemli hizmetler yapmış bazı tesisler ya kapanmış, ya da atıl vaziyettedir. Örnek: Sungurlar, Alamsaş ve Gürış Makina. Yerli malzeme oranı artacaksa bu tür tesisler desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

1. **Bütün, S.** “Enerji ve Çevre”, Enerji ve Çevre Sempozyumu, 18-19.04.2008, Sabancı Üniversitesi, İstanbul
2. Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, Elektrik Çalışma Grubu Raporu, Cilt 2, Aralık 2007, Ankara
3. **Başaran, M.** “Termik ve Hidrolik Santrallarda Verim Artırıcı Çalışmalar, İTÜ Enküs 2007, 04-05.12.2007, İTÜ, Maslak, İstanbul
4. **Başaran, M.** “A Systematic Approach to Rehabilitations in Power Plants”, German Turkish Workshop on Sustainable Energy, 12-14.11.2008, TÜBİTAK MAM, Gebze, Kocaeli
5. TEİAŞ web sitesi
6. EÜAŞ web sitesi