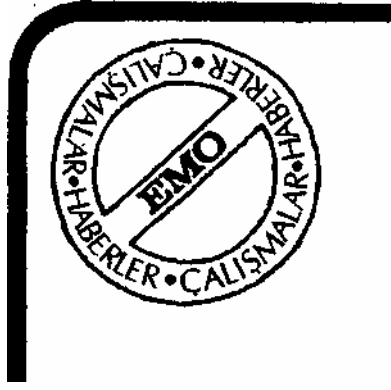


# oda'dan haberle



## TÜRKİYE HİDROELEKTRİK SANTRALLARI VE HIRFANLI H. E. SANTRALINDA % 100 YERLİ OLARAK TESİS EDİLEN 32 MW GÜCÜNDEKİ TÜRBİN - GENERATÖR ÜNİTESİ HAKKINDA KISA BİLGİLER .

Mart 1983 sonu itibariyle Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) tarafından işletilen 36 adet HES'in toplam kurulu gücü 2938 MW olup bu Santrallardaki ünite sayısı 107 dir.

TEK. nün ortağı bulunduğu özel sektörlerce işletilen 4 adet HES. ve bu Santrallardaki 10 adet ünite ile birlikte yurdumuzda işletme halinde olan belli başlı HES. sayısı 40 ve bu Santrallardaki ünite sayısı 117 olup, bu 11^ adet HES ünitesinin toplam kurulu gücü 3122 MW dir.

Bu 117 adet HES ünitesinden başka 1 MW'tın altındaki küçük güçlerde olmak üzere çeşitli müessese, belediye, köy ve özel şahıslara ait 122 civarında HES daha vardır. Ve bu Santrallardaki 260 civarındaki küçük ünitelerin toplam kurulu gücü 40 MW kadardır. Bu duruma göre yurdumuzda kurulmuş olan küçük - büyük HES sayısı 162 civarındadır.

Yurdumuzda 55 yıla yakın bir zamandan beri kurulmuş olan bütün HES' lardaki türbin - generatör üniteleri ile yardımcı teçhizattan yurt dışındaki yabancı imalâtçı firmalar tarafından tesis edilmişlerdir. Halen yurdumuzda inşa halinde bulunan ve toplam kurulu gücü 6608 MW civarında olan 14 adet HES'a ait türbin - generatör üniteleri ile yardımcı tesisleri de tamamen yurt dışındaki yabancı imalâtçı firmalar tarafından tesis edilmektedir.

1970'li yılların sonlarındaki petrol fiyatları esas alınarak yapılan ekonomik hesaplarına göre yurdumuzdaki su kaynaklarından ekonomik olarak yılda üretilebilecek olan elektrik enerjisi 102 Milyar kWh dir. Günümüzdeki petrol fiyatları esas alınarak yapılacak ekono-

Hidayet BAŞEŞME miklik hesaplarına göre yurdumuzdaki su kaynaklarından yılda ekonomik olarak üretilebilecek olan elektrik enerjisi miktarının 140 milyar kWh düzeyine çıkacağı tahmin edilmektedir.

Bugün yurdumuzda tesis edilmiş olan bütün HES'lardan üretildiğimiz elektrik enerjisinin miktarı, yılda takriben 14 milyar kWh civarındadır. Bu durumda, takriben 55 yıl içinde su kaynaklarımızın ancak % 10 kadarını değerlendirebilmiş bulunmaktayız ve su kaynaklarımızın halen % 90 kadarını değerlendiremeden boşa, akıtmak ta yız. Buna rağmen yurdumuzun ihtiyacı olan elektrik enerjisinin bir kısmını döviz ödeyerek Bulgaristan, Sovyetler Birliği gibi komşu ülkelerden satın almaktayız; bir kısmını ise döviz ödeyerek yurt dışından satın aldığımız fuel oil ve motorin yakarak üretmeğe çalışmaktayız.

Yurdumuzdaki su kaynaklarının daha fazla oranda değerlendirilmesi için 2005 yılına kadar inşa edilmesi plânlanan gücü 1 MW'tm üzerindeki HES. sayısı 320 adet olup bu HES'larda tesis edilmesi gereken türbin - generatör ünitesinin sayısı takriben 1100 dür.

2005 yılına kadar önümüzdeki 23 yılda inşa edilmesi plânlanan 320 adet HES'da tesis edilmesi gereken 1100 adet türbin - generatör ünitesi ile yardımcı teçhizatının, şimdiye kadar olduğu gibi yurt dışındaki yabancı imalâtçı firmalardan döviz ödeyerek temin edilmesi yoluna gidilmesi halinde, memleketimizin sınırlı olan döviz gelirlerinin çok büyük bir bölümü yalnız bu HES'larm tesisi için harcansa da, bu Santrallardan büyük bir kısmının gerçekleştirilmesi mümkün olmayacaktır.

Halen çalışmakta olan HES'lar için gerekli olan yedek malzemeler de yakın zamana kadar yurt dışındaki imalatçı firmalardan temin edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonunda son yıllarda HES'ların makina teçhizatı yedeklerinin % 100'ü, elektrik teçhizatı yedeklerinin % 80'i yurt içindeki kamu ve özel kesim fabrikalarının imkânları ile imâl edilebilmektedir. Yurt içinde imâl ettirilen yedek malzemelerin yurt dışındaki imalatçı firmalardan satın alınanlardan % 50 daha ucuz olduğu yaşanan tecrübeler ile tesbit edilmiştir. Bu durum göz önüne alınarak;

1— Çalışmakta olan yurdumuzdaki önemli 40 HES'daki türbin -generator üniteleri ve yardımcı teçhizatı için gerekli olan yedek malzemelerin yurt içinden daha güvenilir bir şekilde temin edilmesi imkânlarını geliştirmek;

2— Hidrolik türbin -generator ünitelerinin yurt içindeki kamu ve özel kesim fabrika ve işyerlerinde imâl edilebilmesi için gerekli olan bilgi ve teknoloji birikiminin gelişmesine ve yayılmasına katkıda bulunmak;

3— Puant saatlerinde puant gücün karşılanması için ilâve bir güç kaynağı kazanmak;

amaçları ile Hirfanlı HES'da 32 MV gücünde bir türbin - generator ünitesi ile yardımcı teçhizatının % 100 yerli olarak tesisi için 4 yıla yakın bir süre yoğun çalışmalar yapılmıştır.

32 MW gücündeki bu türbin - generator ünitesi ile yardımcı teçhizatının imalat projeleri ile teknik ve idari şartnamelerinin hazırlanması, sipariş verme, imalat, kalite kontrolleri ve Hirfanlı HES'na nakledilmesi, montajı ve test çalışmaları tamamlanmış olup Temmuz 1983 ayı ortalarında tecrübe işletmesi çalışmalarına hazır hale getirilmiştir. Ağustos 1983 ayı başında tecrübe işletmesi tamamlanmış olan bu ilk yerli türbin - generator ünitesi üç haftadan beri hiç bir arızasız çalışmakta ve üretim yapmaktadır.

Hirfanlı HES. da % 100 yerli olarak tesis edilmiş olan 32 MW gücündeki türbin • generator ünitesi ile yardımcı teçhizatının imalat ve tesisinin gerçekleştirilmesi için aşağıda kaydedilen 27 kadar değişik kuruluşa ait 40 ayrı işyerinde aşağıda kaydedilen değişik işler yapılmıştır :

#### 1— Türkiye Elektrik Kurumu Genel Müdürlüğü :

- a) Hidrolik Santraller İşletme Dairesi Başkanlığı:  
İmalat projeleri ile teknik ve idari şartnamelerinin hazırlanması, ihale işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve her türlü kontrol ve koordinasyon işleri; ünitenin start-up çalışmalarının yürütülmesi işleri;
- b) Hirfanlı ve Yöresi HES İşletme Müdürlüğü:  
imalat projelerinin hazırlanması, 154 kV'luk ayırıcıların imâlî, PMG generatörünün imâlî, türbin hız regülatörünün imâlî ve beton dökümü dahil her türlü montaj işleri;
- c) Hidrolik Santraller Sanyar Merkez Atelyesi:  
Generatör stator bobinleri ile generator rotor kutuplarının ve generator soğutucularının imâlî için gerekli olan 12 adet özel amaçlı makina ve cihazın imâlî ile generator stator bobinlerinin, generator rotor kutuplarının imâlî ve generator stator saçlarının temizlenip izole edilmesi işleri;
- d) İletim Şebekeleri İş. Dai. Bask. lığı Adapazarı İmalat Müdürlüğü:  
Elektronik (statik) ikaz sistemi ile gerilim regülatörünün projelendirilmesi ve imâlî işleri;
- e) İletim Şebekeleri İş. Dai. Bask. lığı Test Müdürlüğü:  
Sanyar'da imal edilen generator stator bobinleri ile rotor kutuplarının izolasyon ve power faktör testlerinin imalat ve montaj aşamalarında yapılması işleri;
- f) Şebeke Tesis Dairesi Başkanlığı:  
Santral ile salt sahası arasındaki 154 kV'luk iletkenlerin çekilmesi;
- g) Şebeke Tesis Dai. Bşk. lığı Merkez Atelyeleri:  
Türbin panosu ile yardımcı panoların imâlî ve ağır parçaların Karabük - Kırıkkale - Ankara - Hirfanlı arasında nakliyesi işleri;
- h) Şebeke Tesis Dai. Bşk. lığı : 10, 6/154 kV, 40000 kVA ana güç trafosuna ait şartnamelerinin hazırlanması ve ihalesi;
- i) Satmalına Dairesi Başkanlığı :  
Yurt içinde özel sektöre yaptırılan tüm işlerin ihalesinin gerçekleştirilmesi ve yurt dışından te-

mini gereken bazı izolasyon malzemelerinin satın alınması; j) Termik Sant. İş. Dai. Bşk. lığı Kimya Lâb. Müd. lüğü: Bazı özel kimyasal analizlerin yapılması;

#### 2-T.Ş.Fabr.A.Ş.Ankara Makina Fabrikası Müdürlüğü:

Türbin emme borusu, türbin salyan gozu, türbin kapağı ve aynaları, türbin kılavuz yatağı, türbin ayar kanatları ve hareket iletim kolları, türbin ayar kanatları servomotorları, türbin kelebek vanası ve servomotoru, türbin rotoru ve türbin şaftı, generator rotoru gövdesi ve generator statoru gövdesi, üst köprü, generator muhafazası, basınçlı ve basınçsız yağ tankları ve boru donanımları, basınçlı ve basınçsız su devreleri boru donanımları v.s.gibi ana ve yardımcı tüm mekanik teçhizatın imâlî işleri;

#### 3—Karabük Demir Çelik Fabrikaları:

- a) Dökümhaneler Müdürlüğü:  
Türbin ve generator şaftları ile kelebek vana şaftının ve taşıyıcı başlık ile muyluların dökülmesi, generator taşıyıcı yatağı pabuçlarının ve beyaz metalinin dökülmesi, türbin rotoru kanatları ile alt ve üst gövdelerinin dökülmesi;
- b) Makina Fabrikası Müdürlüğü:  
Taşıyıcı yatak pabuçlarının işlenmesi;

#### 4- MKEK.Kırıkkale Çelik Fabrikası Müdürlüğü:

Yardımcı şaft ile türbin ve generator şaftları kaplinlerinin dökülmesi ve dövülmesi ve Karabük D.Ç .Fabrikalarında dökülen türbin şaftı ile generator şaftının ve kelebek vana şaftının dövülmesi;

#### 5—Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları:

Generatör rotor nüvesi ö^el saçları ile generator rotor kutupları nüvelerine ait özel saçların imâlî;

#### 6— DSi. Genel Müdürlüğü:

- a) Barajlar ve Hidroelektrik Santraller Dai .Bşk .lığı:  
inşaat projeleri ile betonarme ve kalıp projelerinin hazırlanması, beton dökümü işleri süresince danışmanlık ve kontrollük görevlerinin yapılması;

- b) Araştırma Dai.Bşk.lığı Esenboğa Lahora tu varları:  
Her cins agrega malzemelerinin kontrollan ile beton deneylerinin yapılması;
- c) V. Bölge Müdürlüğü:  
Basınçlı beton enjeksiyon işlerinin yapılması;
- 7-ESAŞ Transformatör SanA.Ş.:  
10.6/154 kV'luk 40000 kV'luk ana güç trafosunun imâli;
- 8-KAVEL Kablo San. A.Ş.:  
Koruma, kumanda ve kontrol devrelerine ait kabloların imâli;
- 9-KALEKALIP Mak.San.A.Ş.:  
Generatör statoru nüvesi lâminasyon saçlarının özel kesme kalıpları ile generatör rotoru nüvesi lâminasyon saçlarının ve generatör rotoru kutuplan lâminasyon saçlarının özel kesme kalıplarının imâli ve generatör statoru nüvesi lâminasyon saç la n ile generatör rotoru nüvesi lâminasyon saçlarının ve rotor kutupları nüvelerinin lâminasyon saçlarının pres baskı kesme işlemleri;
- 10-RABAK Elektrolitik Bakır San. A.Ş.:  
Generatör rotor kutupları özel bakır iletkenlerinin imâli;
- 11-SARKUYSAN Elektrolitik Bakır SanA.Ş.:  
Generatör stator bobinleri özel bakır iletkenlerinin imali;
- 12-Emek Elektrik SanA.Ş.:  
10.6 kV'luk ve 154 kV'luk ba/ı akım ve gerilim trafolarının imâli;
- 13-ALCESan.A.Ş.:  
10.6 kV'luk bazı akım ve gerilim trafolarının imâli;
- 14-Boğaziçi Döküm San\_A.Ş.:  
Generatör rotor kutupları baskı flânşlarının dökülmesi ve işlenmesi;
- 15-BUKA Lâstik-Conta San.A.Ş.:  
Her türlü lâstik-kauçuk, keçe conta, salmastra gibi sızdırmazlık elemanlarının imâli; 16—Çanakkale Seramik FabrA.Ş.:  
154 kV'luk ayırıcılar ile akım ve gerilim trafolarının imâlinde kullanılan *izolatörlerin* imâli;
- 17—Teknim Sanayi ve Tic.Ltd.Şti.:  
Generatör stator sargılarının sıcaklık sondaları ve göstergeleri ile türbin ve generatör yataklarının sıcaklık kontrol sondalarının ve göstergelerinin imâli;
- 18—Marshall Boya A. Ş.:  
Özel izolasyon gerilim verniği imâli;
- 19- ÇENAM Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi:  
Gamagrafi metodu ile döküm parçalarının her türlü tahribatsız kalite kontrol muayenelerinin yapılması;
- 20—TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Merkezi:  
Ultrasonik muayene metodu ile şaftların ve çelik konstrüksüyon kaynak dikişlerinin her türlü kalite kontrol muayenesi;
- 21- İ.T.Ü. Yüksek Gerilim Test Lâboratuvarı:  
Hirfanlı'da imâl edilen 154 kV'luk ayırıcıların yüksek gerilim izolasyon testlerinin yapılması;
- 22-O.D.T.Ü.  
a) Elektrik Müh .ligi Bölümü Test Laboratuvarı:  
Stator saçları karakteristiklerinin tesbit edilmesi;
- b) Metallurji Müh.Bölümü Laboratuvarı:  
PMG. generatörü için gerekli özel daimi miktatısların imâli ile ilgili çalışmaların yapılması;
- 23- MSB.ARGE Lâboratuvarlan:  
Gamagrafi metodu ile tahribatsız malzeme muayeneleri ve kalitatif, kantitatif kimyasal analizlerinin yapılması;
- 24—TSE Laboratuvarları:  
özel bazı kimyasal analiz işlerinin yapılması;
- 24—MTA Enst.Laboratuvarları:  
Bazı özel kimyasal analiz işlerinin yapılması;
- 26-D.K .K.lığı Gölcük Tersanesi:  
Türbin rotorunun dinamik balansının yapılması; 27- AEG—ETİ Tic.ve SanA.Ş.:  
Bazı özel izolasyon malzemelerinin temin edilmesi;
- SONUÇ:

Hirfanlı Hidroelektrik Santrali için yurt içinde Devlet sektörü ile özel sektöre ait 27 kuruluşun 40 ayrı işyerinde TEK Türkiye Elektrik Kurumu'nun gayretleri, öncülüğü ve organizasyonu ile %100 yerli olarak imâl edilerek tesis edilmiş ve Temmuz 1983 ayı içinde test çalışmaları tamamlanarak Ağustos 1983 ayı başında üretime geçmiş olan 32 MW nominal gücündeki türbin-generatör ünitesi ve yardımcı tesisleri arızasız olarak çalışmaya ve üretimine devam etmektedir. Bu ünitenin tesisi için toplam olarak 640 milyon TL .civarında para harcanmıştır. Bu duruma göre birim kW gücü için tesis bedeli olarak 20.000.-TL.harcanmış olmaktadır. Oysaki; aynı güçte bir türbin-generatör ünitesi ile yardımcı teçhizatının yurt dışındaki yabancı imalatçı firmalardan satın alınması halinde döviz olarak ödenecek paranın Türk parası karşılığı birim gücü için takriben 45 000 TL/kW ve 32 MW için ise takriben 1,5 milyar TL. civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Yukarıda yapılan kısa açıklamalardan sonra şu hususlar rahatlıkla söylenebilecektir:

1—Türkiye'deki Devlet sektörü ile özel sektöre ait Türk Sanayindeki bilgi ve teknoloji birikimi ile Türkiye'de kurulması planlanan ve ünite gücü 100 MW'ta kadar olan hidrolik türbin-generatör ünitelerini gerek devlet sektör için ve gerekse özel sektör için %100'e yakın oranda yerli olarak imâl ve tesis etmek imkân dahilinde bulunmaktadır. Zira, su düşüşü 60 metre gibi küçük olan ve 60 m<sup>3</sup>/saniye gibi büyük bir debisi bulunan 32 MW nominal gücündeki Hirfanlı HES. 4 nolu ünitesinin fiziki büyüklüğü 150 mt. düşümlü 100 MW gücündeki ünitelerden daha küçük değildir;

2— tik deneme ve bir tek adet olmasına rağmen bu ünitenin projelendirme, sipariş verme, imalât, montaj, işletmeye alma testleri için geçen süre dış firmalara verilen siparişlerin gerçekleşmesi için geçen süreden çok fazla değildir;

3—Ünitenin %100 yerü olarak tesisi için harcanın toplam para, yabancı imalâtçı firmalara yaptırılan imalât, montaj ve testler için harcanacak paranın yarısından fazla değildir.