

Fransa'da kurulu bir pompa/türün elektrik santrali

mustafabeyaz

ÖZET

Fransa'nın "Ren" bölgesinde aralarında 100 m yükseklik farkı bulunan iki gölden yararlanılarak bir pompa/türbin merkezi kurulmuştur. Düşük yük saatlerinde su Siyahgölden Beyazgöle pompalanmaktadır. Tepe yük saatlerinde bu depolanan su elektrik enerjisinde kullanılıyor. Generatörler sistem kararlılığı için senkron kompensatör olarak da kullanılabilir.

SUMMARY

By using two lakes with an altitude difference of 100 m, a pump/turbine station has been installed at "Rhin" region of France. At low load hours water is pumped from Blacklake to Hhite lake. At peak load hours this stored water is used for electric energy production. Generators can also be used as synchronous compensator for system stability.

UDK: 621.311.21:621.221.4 (44)

1. GİRİŞ

Siyahgöl santrali iki göl arasında pompalama yolu ile su depolaması yapan bir su santralidir. Siyahgöl (en yüksek noktası 951,50 m) düşük düzeyde, Beyazgöl (en yüksek noktası 1057,50 m) yüksek düzeyde depolama yapan iki göldür.

Her iki göl santral kurulmadan önce kırsal Genie bölgesinin gereksinmelerini karşılayan Siyah ve Beyaz derelerin düzenleme havuzu görevini yapmaktaydı. Göller bugün de aynı görevi yapmaktadır.

Göllerin vadinin yamaçlarında oluşturdukları havuzlar çok küçük olduğundan santral için kullanılan su pratik olarak kapalı bir şekilde devretmektedir.

Colmar yolu üzerinde Colmar'a 38 km uzaklıktaki Orbey kasabasının üstünde kurulmuş olan santral ilk olarak 1933 yılı Kasım ayında işletmeye girdi, ancak 1934 yılı Ocak ayında olan bir kazada büyük zarar gördü. Kesin işletmeye giriş, onarım-

Mustafa Beyaz, TEK

grup için bir kol vardır. Her kolda suyun hızlı akması durumunda kendi kendine kapama yapan bir güvenlik kelebek vanası vardır.

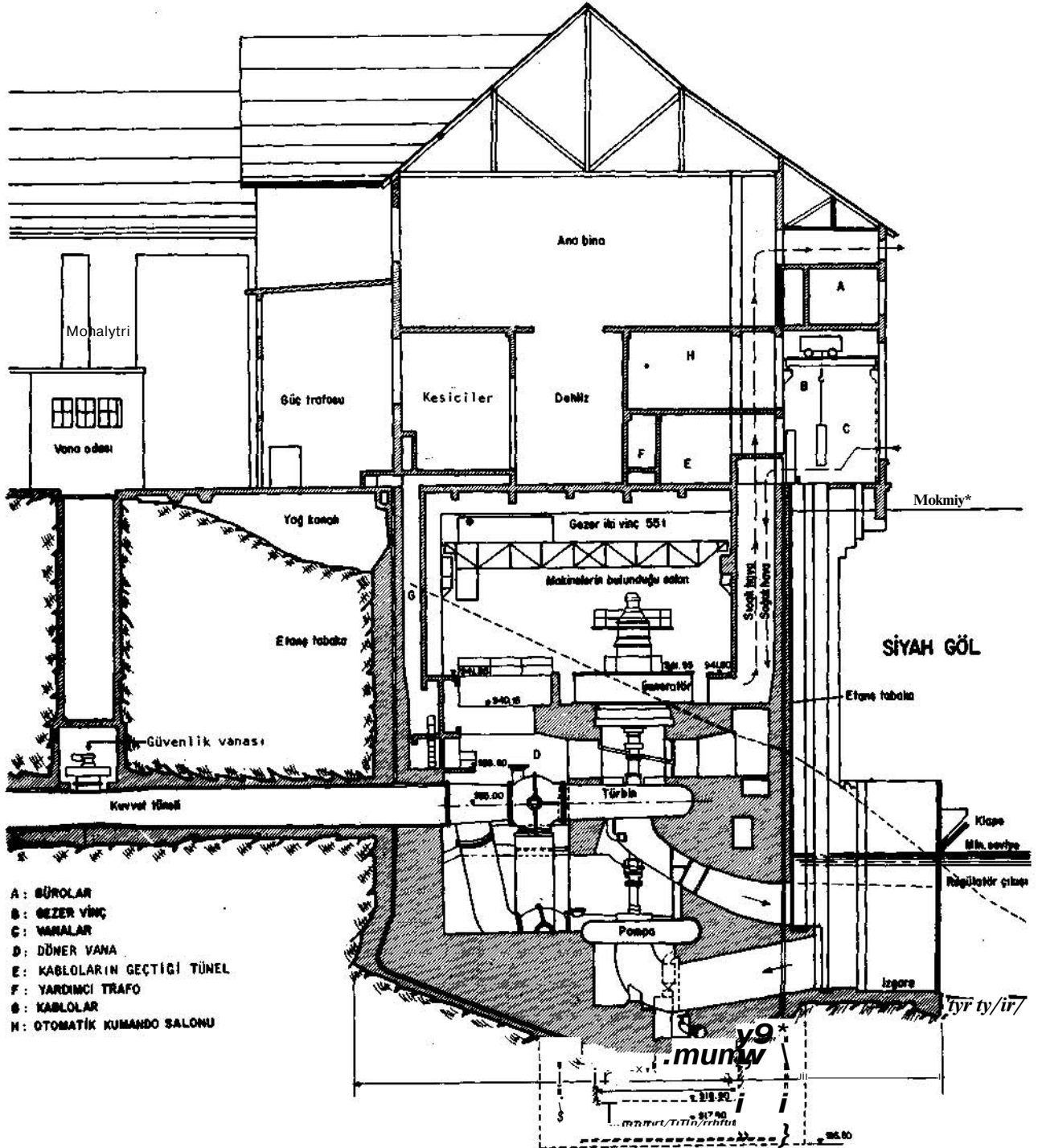
4. SANTRALİN DONATIMI

a) Ana gruplar:

Her grup aşağıdan yukarıya, aynı eksen üzerine

yerleştirilmiş bir pompa, bir türbin ve bir generatörden oluşur. Hızı 272,7 devir/dakika olan dönen kısmın tamamı (200 ton ağırlığında) bir eksen tarafından taşınmaktadır.

Su içinde sürtünme nedeni ile doğan kayıpları önlemek için, kullanılmayan makinenin spiral türbin karteri basınçlı hava ile boşaltılır.



Şekil 2. Santralin enine kesiti. A-A

Pompalar: Yapımcı kuruluşu E.W olan birbirinin aynı üç pompa ve düşük güçta diğer bir pompa ile, servomotorla yöneltilen hareketli vanalar vardır. Pompaların özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

	Gruplar	Grup
	1, 2, 3	4
En az 90 m yükseklikten akan suyun debisi ve elde edilen güç	15,75 mVsn 20,3 MW	9 m ³ /sn 13,3 MW
En çok 130 m yükseklikten akan suyun debisi ve elde edilen güç	9,8 m ³ /sn 16,5 MW	6 m ³ /sn 10,7 MW

Çizelge 1.

Türbinler: Yapımcı kuruluşu E.W olan Francis tipi birbirinin aynı dört türbin vardır.

Brüt düşü m	Elde edilen debi m ³ /sn	Generatörde elde edilen güç (MW)
85	24,7	17
95	26	20
125	24,8	25

Çizelge 2.

Generatörler: Yapımcı firma ALSTHOM (Belfort) ana gerilimi 12 kV ve güç, $\cos\phi > 1$ ile 0,8 arası 25 MVA, $\cos\phi = 0$ için 18 MVA.

Yardımcı aygıtları:

DA ana uyarma (ikaz) dinamosu	230 V, 142,8 kW
DA pilot uyarma dinamosu	115 V, 4,25 kW
Takometrik dinamo	220 V, 5 kW

Transformatörler: Yapımcı firma ALSTHOM (St.Ouen), üç fazlı, 12/150 kV, 25 MVA, AG taraf üçgen, YG taraf yıldız ve nötrü dışarıya çıkarılmış, 150 kV tarafında 4 konumlu kademe değiştirici var. Toplam ağırlığı 115 ton.

b) Yardımcı grup:

Yatay eksenli, dönme hızı 1000 dev/dakika

Francis tipi türbin: E.W, 370 kW

Alternatör: ALSTHOM, 430 kVA, $\cos\phi = 0,8$, 380 V.

c) YG merkezi:

Dahili tip. 150 kV iki ana + transfer bara sistemi.

Transferin, çıkışların ve diğer grupların kesicileri: DELLE ALSTHOM, az yağlı tip, 500 A, kesme gücü 1500 MVA.

d) Kumanda odası:

Elektrik ve su donatımı kumandalarının hepsi makime dairesinin bulunduğu salonun üstündeki bir kumanda odasında toplanmıştır.

Işıklı bir gösterge çalışan tesisleri ve bakıma alınan bütün değişiklikleri göstermektedir.

Çeşitli gruplar aynı mil üzerine yerleştirildiğinden, elle yol verme çok zaman alacaktır. Bu yüzden grupların durdurulması ve yol verme işlemi otomatik olarak yapılmaktadır. Bir gruba türbin, pompa yada senkron kompansatör olarak yol vermek yada bu grubu durdurmak için bir düğmeye basmak yeterlidir. Bu düzen çalışanlar için büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

5. GRUBUN SAĞLADIĞI YARARLAR

Siyahgöl'den elde edilen su en iyi koşullarda 2 290 000 m³'tür. Dört pompa grubu 14 saatte 850 000 kWh'a yakın enerji tüketerek bu miktar suyu Siyahgöl'den Beyazgöl'e basar. Aynı koşullarda, basılan im su miktarı 7 saatte Beyazgöl'den Siyahgöl'e aktarılarak 580 000 kWh civarında bir enerji üretilir. Aylık enerji üretimi 15.10⁶ kWh'e kadar erişebilir.

Otomatik yol verme donatımı, grubun türbin olarak çalıştırılmasında 3 dakikada, pompa yada senkron kompansatör olarak çalıştırılması durumunda ise 6 dakikada harekete geçmesini sağlar.

Siyahgöl su santralının sağladığı olanaklar şöyle sıralanabilir:

- Tepe yükü saatlerinde 80 MW'lık bir güçte çalışarak 6 saat süre ile enerji üretimi yapar.
- Birkaç dakika içinde devreye alınarak 80 MW'a çıkılabilir.
- Düzensiz rejimde frekansın düzenlenmesine yardım eder. Gücünü birkaç dakikada -72 MW'tan +80 MW'a kadar değiştirebilme yeteneği vardır.
- Çeşitli frekanslarda iki şebeke arasında belirli bir güç (hidrolik kuplajla) aktarımında bulunur. Çeşitli gruplarda türbin ve pompa olarak aynı zamanda yol verilebilir.
- Şebekeden tepkin güç çekerek yada üreterek enterkonnekte şebekenin gerilimini ayarlar. Türbin olarak boşta yada senkron kompansatör gibi çalıştırıldığında, şebekeye verebileceği yada şebekeden çekebileceği tepkin güç 70 MVAR'dır.

6. SONUÇ

Ülkemizde yukarıda anlatılan tipte santrallerin yapılması için ön çalışmalar yararlı olacaktır. Örneğin: Erçek gölü ile Van gölünü ele alalım; Erçek gölü 1803 m, Van gölü ise 1646 m yükseklikte olup iki göl arasındaki yükseklik farkı 157 m'dir. Yükseklik farkını ortalama 150 m kabul edelim. Erçek gölünün yüzeyi 100 km² dolayındadır, bu gölün 1 m yükselmesi durumunda elde edilecek su miktarı 100.10⁶ m³ olacaktır. Bu miktar su yukarıda anlatılan santralde olduğu gibi 7 saatte akıtılacak biçimde hesaplar yapılırsa; tepe yükü karşılamak üzere 54 MW gücünde bir santral kurulabileceği görülür. İki göl arasında açılacak tünelin uzunluğu yaklaşık 15 km'dir. Aynı durum Erçek gölü ile Kuşçu barajı arasında da düşünülebilir. Kuşçu barajı 2785 m yüksekliktedir. Baraj ile göl arasındaki yükseklik farkı yaklaşık 982 m olup Kuşçu barajından alınacak su miktarı 15 m³/ saniye'dir. Gerekli hesaplar yapılırsa tepe yükleri için 100 MW gücünde bir santral kurulabileceği görülür. Burada da gölle baraj arasında açılacak tünelin boyu yaklaşık 12 km'dir.