

# Hidrolik Santrûlleir

Kısaltarak tercüme edsn :

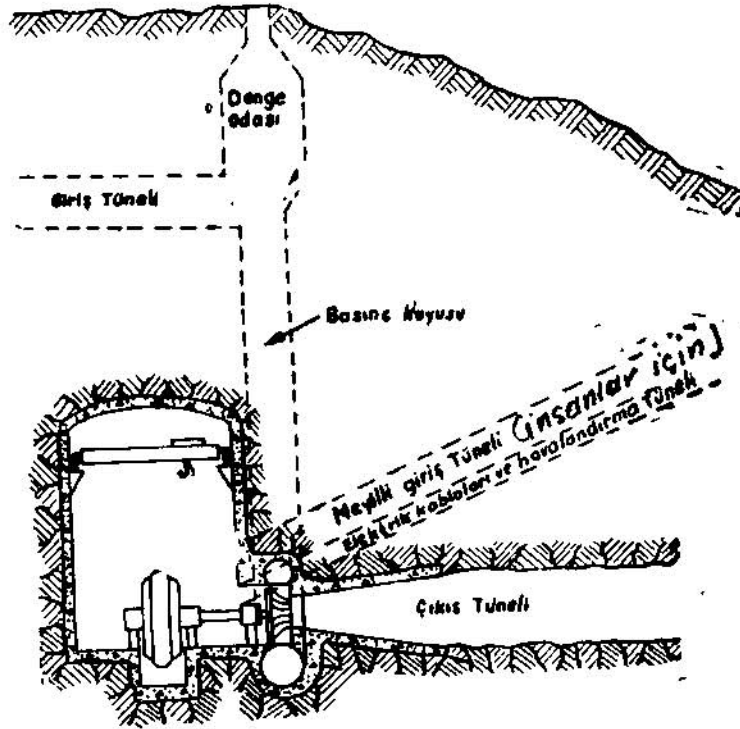
Mehmet TURGUT

Y. Müh.

Bir hidrolik santralın plânlanmatı, hidroelektirik projenin tipine, araz'nin topografik vaziyetine ve santralın kurulduğı bölgenin diğer karakteristیکlerine bağlıdır. Hidrolik santrallann bunlan, gencl olarak tübin - generalOl' teçhizatından ibaret olan "ana ünite" lerle, santial yardımcı teçhizatını içme alırlar. Yardımcı teçhizatın en önemlilerinden birini teşkil eden santral gezer köprüsü makinelerin montajı ve bakımında parçaların kaldırılma' - irdi kullanılır. Santral gezer köprüsü makineci - i müfrit en ağır parçasını kaldırmağa ve brnun 'ok' )- nı icabında el ile idare edilebilir. Bu makineci - mel'dir. Gezer köprü'nün kaldırılması için gerekli kılınacak cisimlerin ağırlığı, bu makineci - iye bağlıdır. Dişli eksenli üçlü makineci - i santralda, bu yükü taşıyan makineci - iye bağlı bulunan ve genelatöri Etitaunin o. - rı ile bağlantılı olan çelik makineci - iye bağlıdır. Yatay eksenli üniteli - makineci - i müteşekkil bir santral genel olarak düşü eksenli gruplardan müteşekkil bu santiala nisbetle daha az yükseklığe sahiptir. Santral binası ebatları, gezer köprü yükü ve genişliği ile birlikte grup sayısına da bağlı olarak değişirler.

Binaları toprağın üzerinde bulunan santral - ur genel olarak dahili tip, yani M1 tip ve hancı tip olmak üzere başlıca üç gruba ayrılabilir. Bunlardan dahili santialarda ana üniteler, gezer köprü v. s. yardımcı teçhizat, bir bina dahilindedir. Yanı sıra dahili ünitelerde ise genelatörlerin hemen üzerinden geçen bir çatıya sahip olan ve santral teçhizatının ancak bir kısmını içme alan bir bina vardır. Hancı tip santrallar (açık hava santralları) bu binaya ve santraldaki teçhizatı kaldırmak için bir gezer köprüye ihtiyaç göstermezler. Bu santrallarda gezer köprüye ihtiyaç yoktur. Bu santralların T1 tip ve T2 tip olmak üzere iki türü vardır. T1 tip santralların giriş ve çıkış tünelleri, giriş ve çıkış tünelleri ve giriş tünelleri ile çıkış tünelleri arasında bulunan makineci - iye bağlıdır. T2 tip santralların giriş ve çıkış tünelleri, giriş ve çıkış tünelleri arasında bulunan makineci - iye bağlıdır. T2 tip santralların giriş ve çıkış tünelleri, giriş ve çıkış tünelleri arasında bulunan makineci - iye bağlıdır. T2 tip santralların giriş ve çıkış tünelleri, giriş ve çıkış tünelleri arasında bulunan makineci - iye bağlıdır.

Açık hava santralları bazen bakım işlerini geciktirirlerse de bu gecikmeden meydana gelen



zararlar, bu santrallerin haiz oldukları diğer avantaj ve tasarrufları karşılanabilir Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan açık hava tipi fantrallerin kapasiteleri toplamı 1 000 000 kW'tan fazladır. Bunların bazıları 1912'den daha evvelki sonelerde yapılmıştır.

Santralleri yerleştirirken, bazen santral binasını yer altına yerleştirme daha ucuz olabilir. Şayet nehrin hızlı akan kısmının ayağı temel bakımından çürükse veya nehir bu kısımda bir toprak üstü santrali kurmak için lüzumlu sahası bulunmayan dar bir boğazdan akıyorsa, yahut da kaya ve arazi kaymasından mütevellit bir tehlike mevcutsa, santral binasını nehrin açılan bir tünelle birlikte toprak altına yerleştirmek mecburiyeti hâsıl olabilir. Mevcut şartlar toprağın üzerinde bir santral binası kurmağa elverişli olsa dahi, pahalı bir basınç tüneli veya uzun bir cebri borunun yerme geçen ve daha az masrafla inşa edilebilen bir çıkış kanalı dolayısıyla yeraltı santrali, daha ekonomik olabilir.

Nehrin bir dirseğimi kateden bir tüneli, suyu barajdan santralin kurulduğu noktaya nakletmenin en doğru ve ekonomik şeklini teşkil eder. Böyle vaziyetlerde tünelin bir kısmını yeraltı santrali şeklinde genişleterek santrali burada kurmak, en ekonomik çalışma tarzı olabilir. Zira çıkış tünelleri, giriş tünellerinde olduğu gibi asırlanmaya ihtiyaç göstermez. Bir basınç tünelinin masrafı taşıdığı suyun düşüşü ile alâkalı olarak artar. Şekil - 1'de görüldüğü gibi bir yeraltı santralindeki basınç çukuru, basınç tüneli uzunluğunu asgariye indirecek tarzda dik olarak yapılır. Düşük basınç çukuru, daha uzun bir basınçlı su yoluna nazaran ekonomik olduğu gibi aynı zamanda basınç kaybını da (Water Hammer) daha az miktarda kalacaktır. Bu vaziyet türbinin regülasyonunu düzeltir ve denge bacalarının ebatlarını küçültür. Hatta bazen denge bacalarını tamamen ortadan kaldırabilir.

Bir yeraltı santralinde suyun tanzimi arazinin karakteristikten dolayı çok yakından ilgilidir. Yeraltı yerleştirmelerinde suyun yüklemesi için giriş tünelinin biraz genişletilmesi ile yapılır. Bu bağıyla olduğu gibi, şayet giriş kısmının çukuru açılacak olursa şekil - 1'de görüldüğü yüklemeye ihtiyacı olmayacaktır. Yeraltı santralinde de bir yüklemeye ihtiyacı duyulabilir. Şekil - 1'de görülen yatay basınç tüneli tesir türbinin modern yeraltı santralinde kullanılması adet haline gelmekle beraber, böyle bir tertip, cebri boru ve basınç çukuru ortadan kaldırır ve yeraltı santralinde lüzumlu olan kazı miktarını azaltır. Aynı zamanda bu tarzda bir yetiştirme verimi dahi artırır.

Ekseriya santral binasının üst kısmını sel baskınlarından korumak üzere, çıkış kanalına a-

çılan bir kanalla birlikte müstakil bir vana odası yapılır. Yeraltı santrallerinde su tünellerinden başka, insan ve malzemelerin girmesi, elektrik kablolarının geçmesi ve havalandırmanın temini için lüzumlu başka tünellere de ihtiyaç vardır. Avustralya'daki Kiewa projesinin 6 su santralinden 5'i yeraltı santrali olarak yapılmıştır. Bu tesislerin en büyüğü 98 000 kV kapasitede olup 12,2x67 m'lik ve 198 m. toprak altında bulunan bir generatör dairesine sahiptir. Bu daireye toplam üzerinden bir elâvator yardımı ile gidilir. Projenin diğer kısmı su yüzeyden daha derindedir ve yatay basınç tünelleri ihtiva ederler. Şayet santral generatör dairesi ile yarı yüzü arasındaki mesafe çok fazla değilse santral çıkışı, arazi üzerinde bulunan, bir transformatör istasyonuna, generatör voltajına uygun bara veya kablolarla verilir. Ayrıca, transformatörleri toprağın altına ve generatörlerin yanına yerleştirme ve santral alı dağıtma sistemine bağlamak için yüksek voltajlı kablolar kullanma temayülü daha fazladır. Toprak altı santraller daha az ısıtmayı icap ettirirler, fakat bu santraller havalandırma ve daha fazla aydınlatma ihtiyacı için özel enerji sarfına lüzum gösterirler. Hava şartlarından uzak olmaları dolayısıyla, yerüstü santrallara nisbetle daha fazla serbestliğe sahip bulunmaları yeraltı santrallerinin en mühim avantajlarından biridir. Bilhassa çok soğuk bölgelerde yerüstü santrallerin inşaat mevsiminin bir kaç aya inhisar etmesi bu özelliğinin ehemmiyetini artırır. Genellikle generatör ve transformatörler meydana gelen kayıplar, yeraltı santrallerinin ısınması için kâfi ısıyı temin ederler. Şayet suyun soğutması ısının fazlasını uzaklaştırmaya kâfi geliyorsa, ihtiyaç duyulan temiz hava miktarı azalır ve dolayısıyla hava temin etmeye yatan teçhizat küçülür. Mükemmel bir havalandırma işlemi muhakkak surette vantilatörlere ihtiyaç vardır, insanla girmesine yarayan tüneli havalandırma maksadıyla kullanılabilirse, müstakil hava bacalarına (menfezlerine) ihtiyaç yoktur.

Yeraltı santrallerinin çoğu hava bombardımanlarının ciddi olarak tehlike arzemesinden önce yapılmıştır. Yani bu santrallerin yapılmasında ilk önceleri hava bombardımanlarından korunma meselesi mevzu bahis değildi. Ancak zamanımızda bu santrallerin bombardımanlara karşı korunması, diğer avantajlarına ilâve edilen bir avantajdır. Bununla beraber 1938'de Almanya'da nehir altındaki tünellerde inşa edilen hidrolik santrallerin bombalanmadan kurtulmamıştır. Dolayısıyla yeraltı santrallerinin inşasında esas sebep, inşaat masraflarındaki ekonomik oluşturmaktır. Yeraltı santraller aynı bölgede yapılacak yerüstü santrallerle mukayese edildiği takdirde, lüzumlu masraflarda % 40 gibi bir azaltma meydana getirirler.

1907'den beri takriben toplam kapasiteleri 7



mesafe oldukça fazla ise baraja elektrik, santral yardımcılarında daha yüksek bir voltajla nakledilebilir ve barajda alçaltıcı bir transformatorle tekrar düşürülür. Baraj ve civarı için emniyet meselesi mevzu bahis olduğu takdirde ikinci bir güç kaynağına ihtiyaç vardır. Bu güç kaynağı ya bir motor-generatör gurubu ile veya nakil sistemine bağlanmış müstakil bir bağlantı ile temin edilir. Barajda bulunan kapakların hareketini temin eden kaldırma makineleri v. s. teçhizat genel olarak güç kaynağının çalışmadığı hallerde elle işletilebilmelidir.

Santral uzak bir muntıkada bulunduğu takdirde, ısıtmanın kömür veya diğer yakıtlarla yapılması pahalıya mal olabilir. Açık hava ve toprak altı santralleri daha az ısıtmağa ihtiyaç gösterdiklerinden bu gibi hallerde bilhassa avantajlıdır. Genel olarak generatör ve transformatorlerdeki kayıplar ısı ihtiyacının çoğunu temin eder, fakat makineler çalışmadığı zamanlar mu-

ayyen yerler veya muayyen teçhizat için ilâve ısıtma vasıtalarına ihtiyaç olacaktır. Ekseriya yapıldığı gibi elektrikli ısıtıcıların bol miktarda kullanılması hatalı bir görüş olan — bir hidrolik santralde elektrik masrafları yoktur— fikrine dayanır. İhtiyaçtan fazla hidrolik gücün olduğu yerlerde kısa zaman suretince kullanmak istisna edilecek olursa, bir hidrolik santralde elektrik kayıplarının fazla oluşu veya elektriğin fazla kullanılması, güç sistemine verilen elektrik miktarını azaltmak ve bunun karşılığı olan elektrik miktarını en pahalı yakıt santralından istihsal etmek veya böyle bir yerden satın almak demektir. Elektrikli ısıtıcıların kullanılması ancak elektrik! âletlerin tekâsüsüne (condensation) mâni olmak veya hidrolik teçhizatı donmaktan muhafaza etmek için müdafaa edebilirler. Kumanda odaları ve benzeri yerleri ısıtmak üzere nehirdeki sudan ısı alan bir pompa sisteminin kullanılması en ucuz bir ısıtma metodu olabilir.

# Fransada Elektrik işleri

René MOLINËEK  
Etibank nezdinde  
E. D. F. Misyonu Şefi

Çeviren : Halûk CEYHAN  
Y. Müh. E. İ.E

8 Nisan 1946 tarihli Devletleştirme kanunu ile ELECTRICITE de FRANCE'ı kurmakla, Parlamento, bu endüstriyel ve ticarî karakterli millî müesseseye memleketin ekonomik gelişmesi için gerekli elektrik enerjisi istihsal (1), nakil ve dağıtımını bütün melekette, temin etme vazifesini vermiştir.

Devletleştirme kanunundan evvel, Fransada elektriğin 154 hususî kumpanyaya ait 86 termik ve 300 hidrolik santraldan istihsal edilmekte olduğunu hatırlatmak faydadan arı olmaz. Nakil tesisleri ise 86 kumpanyanın idaresi altında idi.

Elektriğin dağıtım işine gelince, bu tesisler, 1150 adet amme karakterli kumpanya tarafından işletilmekte idiler.

İkinci Dünya harbi esnasında, bombardımanlardan, kötü bakım ve tamir şartlarından ve yeni tesis kurulması çalışmalarının yavaşlamasından, elektrik enerjisi istihsal ve dağıtım tesisleri, memleketin kurtuluşundan sonra, ihtiyaçlardaki anı ve büyük artmayı karşılayamaz olmuştur.

Teknik bakımdan, yeni «ELECTRICITE de FRANCE» millî müessesesi, ilk olarak, başlanmış tesislerin inşaatlarını hızlandırmak ve

geniş bir elektrifikasyon programı hazırlamak gibi iki zor vazife ile karşılaştı.

İdari bakımdan yapmak mecburiyetinde olduğu işler çok ehemmiyetli idi. Yüzlerce müessesenin millileştirilmesi, çözülmesi gereken karışık bir problem ortaya koyuyordu.

E. D. F.'nin devraldığı her müessesenin kendine ait idarecileri, personel nizamnamesi, bütçesi, iştirakleri, ticarî politikası, çalışma metodları, hususi işletme malzemesi ve komşu işletmelerle karışmış bir şebekesi vardı.

Demek ki birbirinden çok farklı elemanları bir araya getirmek, aynı normlarla işletmek, muhtelif teknik ve idarî metodları, muhasebe tarzlarını tek bir metod haline getirmek, vazifelerin yeni ve tek sıralanmasını yapmak ve yüzlerce işletmeye yayılmış binlerce insanı aynı nizamla göre çalıştırmak icap ediyordu.

E. D. F. in bünyesi, müessesenin üzerine al-

(1) Burada Electricite'de France'ın, elektrik enerjisi istihsalinde inhisar yapmadığına işaret etmek lâzımdır; Kömür havzaları santralleri, demir - çelik sanayii, Rlıbne millî müessesesi, Fransız Devlet Demiryolları ve birçok küçük müessese elektrik istihsal etmektedir ve E. D. F. bunların kısım enerjilerini satın almaktadır.