

HİDROELEKTRİK SANTRALLER VE SANTRAL İŞLETMECİLİĞİ

Muzaffer TAM

Altınkaya HES İşletme Müdürü
muzaffertam@pozitif.net

Giriş

Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü (EÜAŞ), enerji sektöründe elektrik üretimi alanında aktif rol oynamakta olup, 12.586 personeli ile kamuya ait termik ve hidroelektrik santrallerin işletilmesi, bakım, onarım ve rahabilitasyonlarının yapılması faaliyetlerini yürütmektedir.

Şirketimizin mülkiyetinde 19 adet termik, 104 adet hidrolik santral bulunmaktadır. Kurulu gücümüz 12.525 MW'ı termik 11.452 MW'ı hidrolik santral olmak üzere toplam 23.977 MW'dır. Türkiye kurulu gücü içindeki EÜAŞ'ın payı %57,3'tür.

EÜAŞ 2008 yılında , daha önceki yıllarda olduğu gibi üretim kapasitesini geliştirmek için büyük çaba sarfetmiştir. Bu çabaların sonucunda 2007'de 92,3 milyar kWh olan toplam üretim, 2008 yılında %5,8 artarak 97,7 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin 69.297,4 GWh'ı termik , 28.419,4 GWh' ı ise hidrolik santrallerden sağlanmıştır.

Ülkemiz elektrik enerjisi üretiminde yerli kaynak kullanımına ağırlık veren Bakanlığımızın enerji politikaları doğrultusunda, 2008 yılı üretimimizin %69'u yerli kaynaklardan karşılanmıştır.

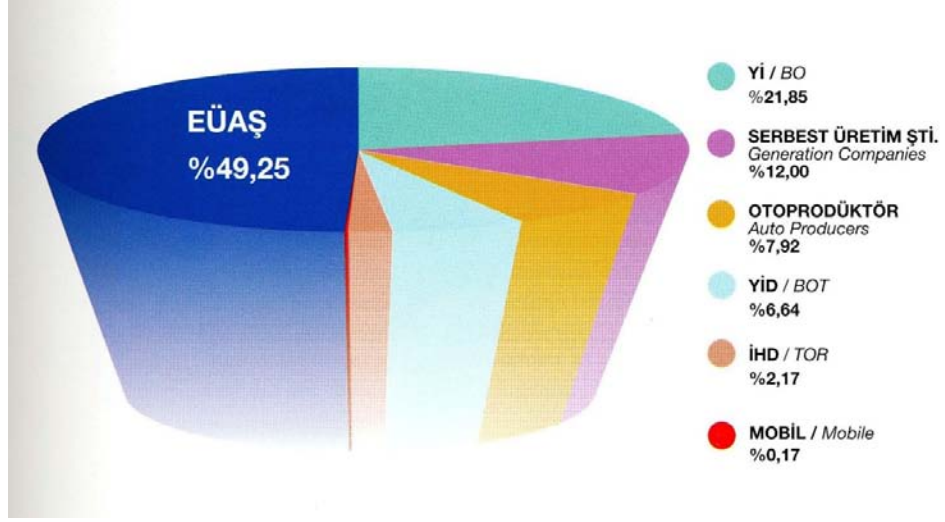
EÜAŞ Hidrolik Santraller Dairesi Başkanlığı'na bağlı 23 İşletme Müdürlüğü ve 1 Test Müdürlüğü bulunmaktadır. 23 İşletme Müdürlüğü bünyesinde toplam 105 adet Hidrolik santralde üretim yapılmaktadır. Bu santrallerden 43 adeti rezervuarlı, 60 adeti kanal ve 2 adeti de göl tipi hidrolik santraldır. Bu raporda hidrolik santrallerle ait 2008 yılı işletme verileri ve bunların değerlendirilmesi yansıtılmaktadır.

I. Genel Üretimler

1. Türkiye Üretiminin Kuruluşlara Dağılımı

Kuruluşlar	Üretim (GWh)
EÜAŞ	97.716,8
Yap İşlet	43.342,6
Serbest Üretim	23.819,4

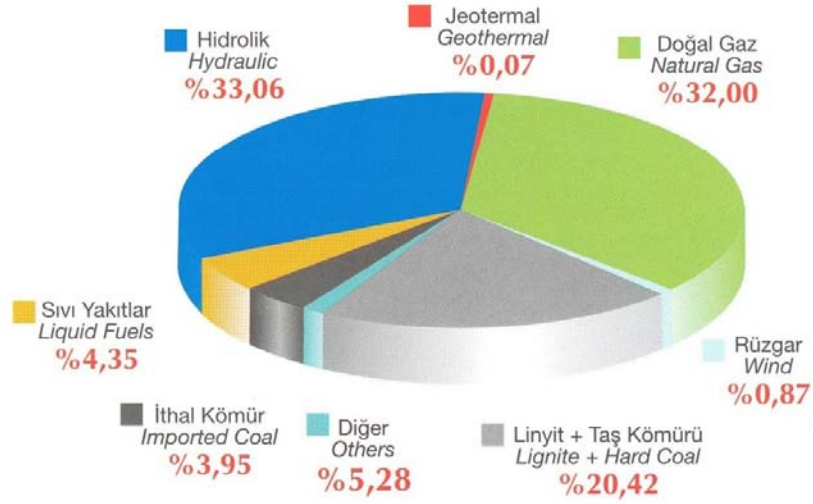
Otoprodüktörler	15.722,6
Yap İşlet Devret	13.170,8
İşletme Hakkı Devri	4.315,2
Mobil	330,5
Toplam	198.417,9



Kaynaklar	Kurulu Güç (MW)
Termik	27.595,05
Hidrolik	13.824,90
Rüzgar	363,65
Jeotermal	29,80
Toplam	41.813,40

TÜRKİYE KURULU GÜCÜNÜN KAYNAKLARA DAĞILIMI

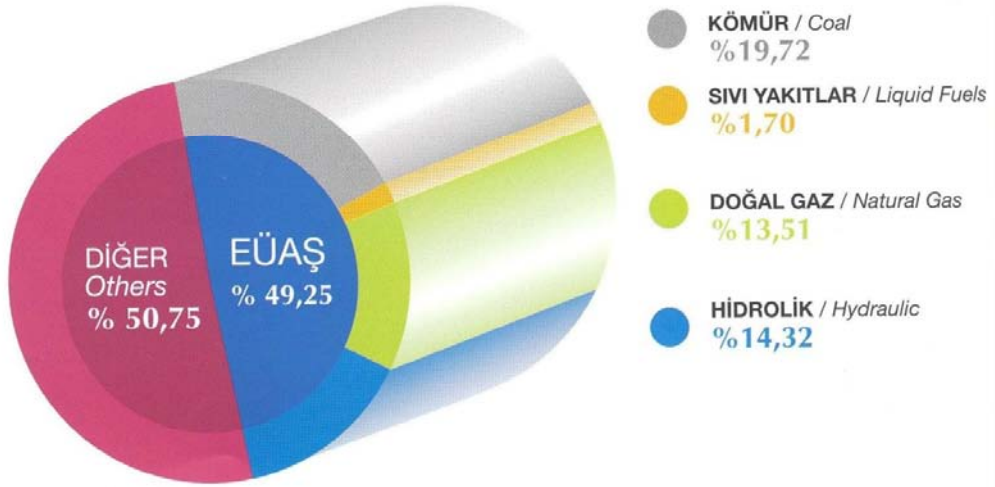
SHARE OF RESOURCES IN TÜRKİYE'S INSTALLED CAPACITY



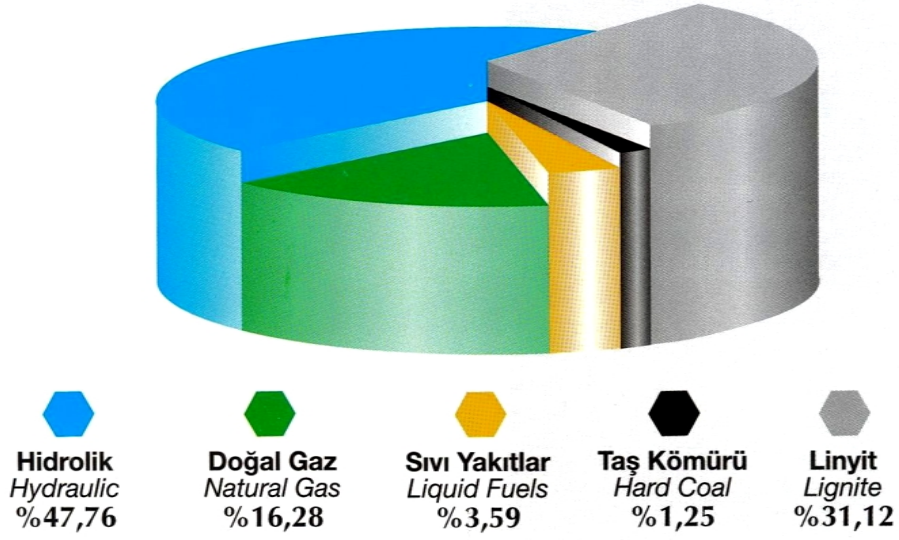
GWh	EÜAŞ	Diğer	Türkiye
Termik	69.297,4	94.841,8	164.139,2
Hidrolik	28.419,4	4.850,4	33.269,8
Rüzgar		846,5	846,5
Jeotermal		162,4	162,4
TOPLAM	97.716,8	100.701,1	198.417,9

TÜRKİYE ÜRETİMİNDE EÜAŞ'IN PAYI

EÜAŞ'S SHARE IN TÜRKİYE'S GENERATION



Kaynaklar	Kurulu Güç (MW)
Hidrolik	11.452
Linyit	7.461
Doğal Gaz	3.903
Sıvı Yakıtlar	861
Taş Kömürü	300
Toplam	23.977



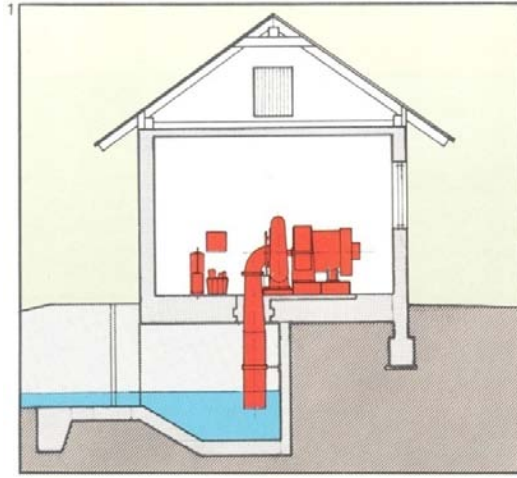
III. Hidroelektrik Santrallerin Sınıflandırılması

A. Düşülerine göre ;

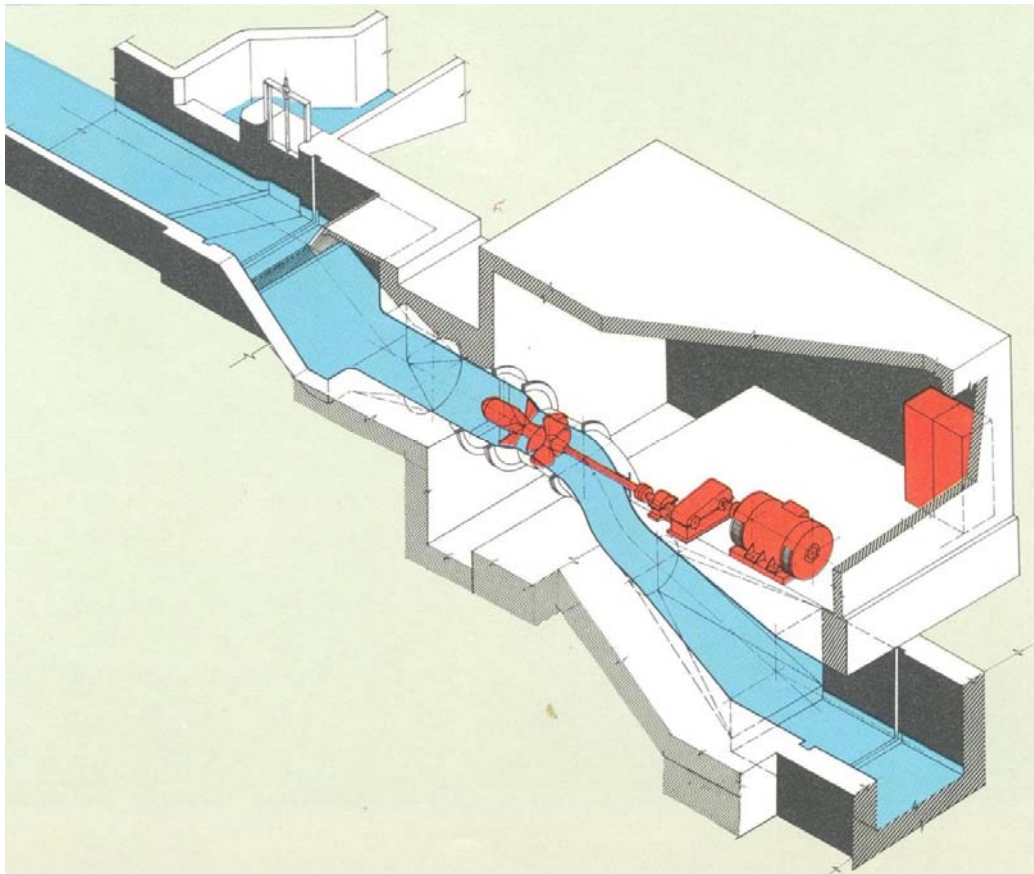
Alçak düşülü	$H < 10 \text{ m}$
Orta düşülü	$H = 10 - 50 \text{ m}$
Yüksek düşülü	$H > 50 \text{ m}$

B. Kurulu güce göre ;

Mikro Tip	$< 100 \text{ kW}$
Mini Tip	$= 100 - 1000 \text{ kW}$
Orta Kapasiteli	$= 1000 - 10000 \text{ kW}$
Büyük Kapasiteli	$> 10000 \text{ kW}$

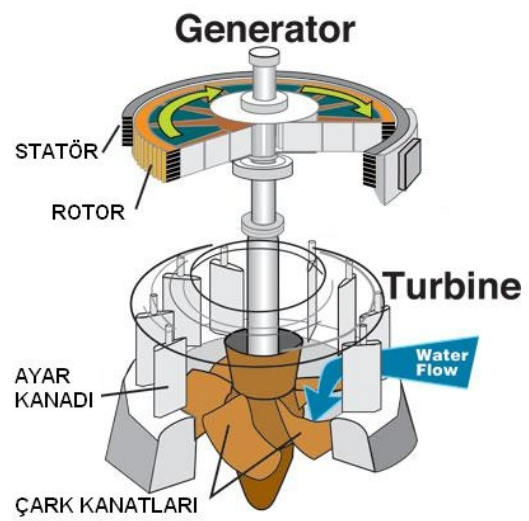
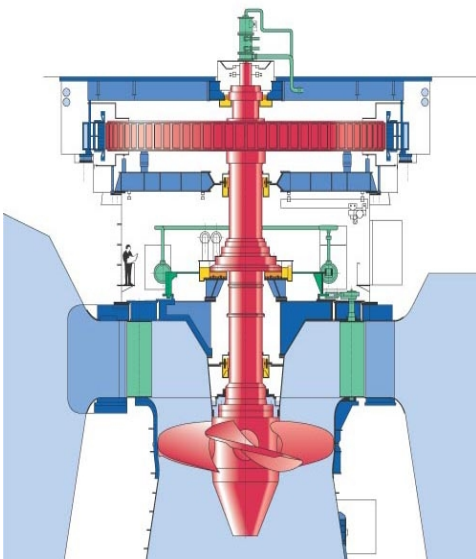
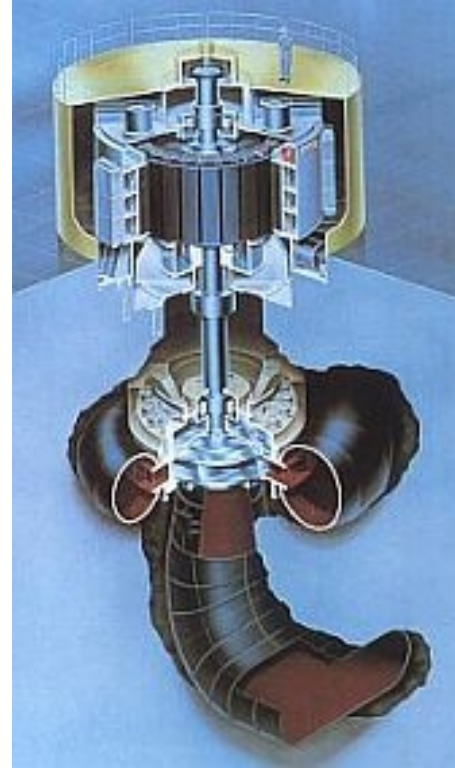
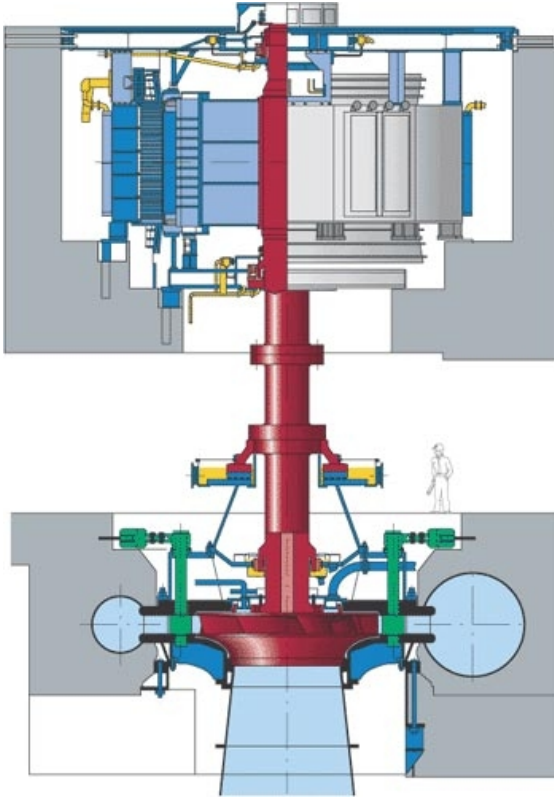


- Mikro – Mini Tip Santral Binası ve Şeması



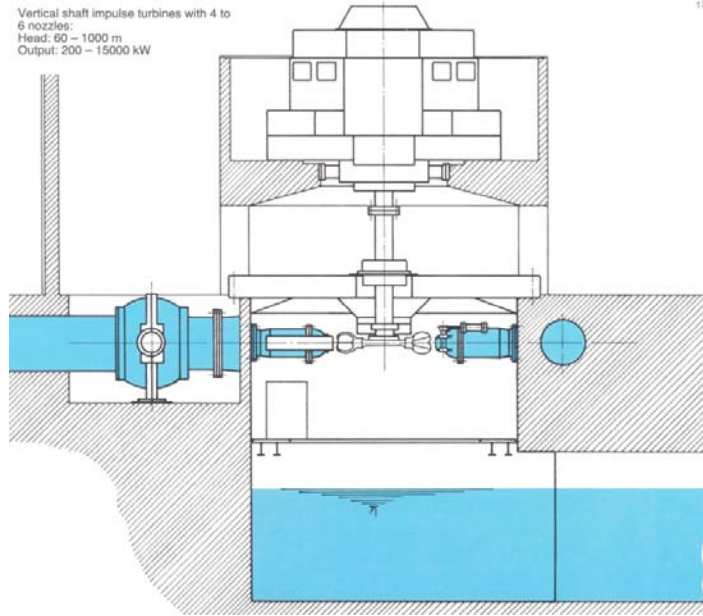




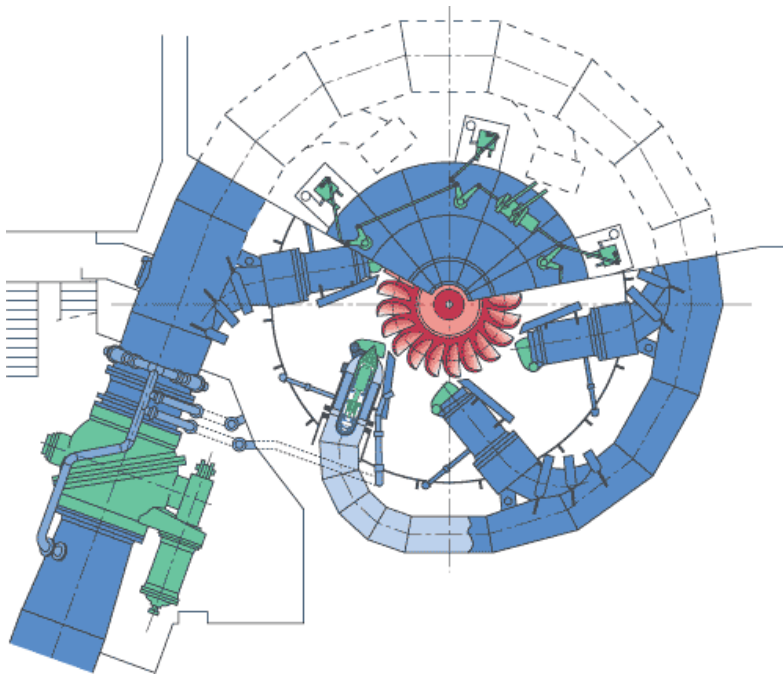


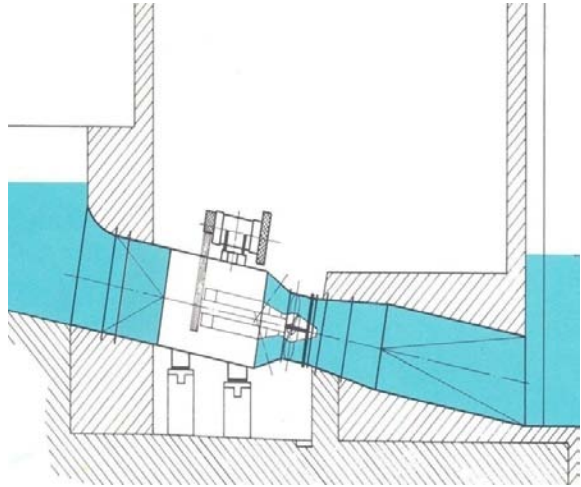
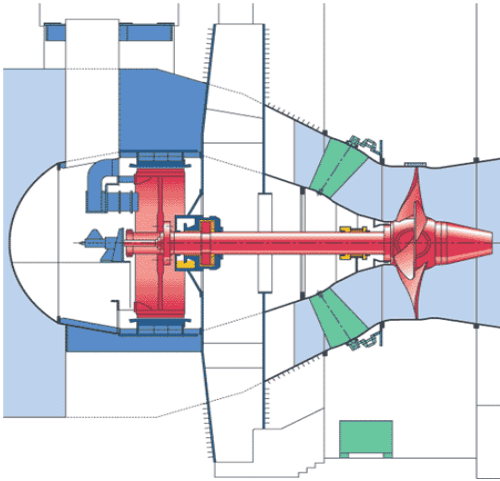
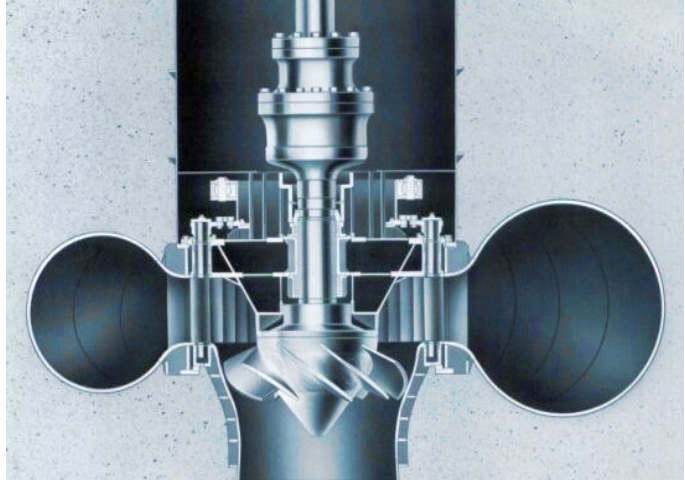


Vertical shaft impulse turbines with 4 to 6 nozzles:
Head: 60 – 1000 m
Output: 200 – 15000 kW



17





yapılabilir hidroelektrik üretim potansiyelinin yarısının bile geliştirilmesi, sera gazı emisyonlarının % 13 oranında azalmasını sağlayacaktır.

Hidroelektrik santrallerin; akarsularla oluşan erozyonun önlenmesinde, önemli bir faydası vardır. Türkiye'deki akarsuların eğimi fazla olduğu için akarsular yoluyla erozyon ciddi tehlike arz etmektedir. Hidroelektrik santraller amacıyla yapılan barajlar ve bentler suyun hızını keserek erozyonu önemli ölçüde durdurabilmektedir.

2. Çevresel Dezavantajları

Hidroelektrik santrallerin çevreye olan olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkileri de mevcuttur. Bu etkiler, izafi büyüklüklerinin yüksek olması, doğal ortamı orta derecede olsa olumsuz etkilemeleri, su kalitesinin bozulmasına sebep olmaları, ormanların tahrip olmasına neden olmaları, nehir akısına engel olmaları ve su yaşamı üzerinde olumsuz etki yaratabilmeleridir.

VI. Hidroelektrik Santrali ve İşletmeciliği

3. Hidrolik Enerji

Hidroelektrik enerji, yaşadığımız dünya için temel enerji kaynağı olan güneş enerjisinin bir sonucu olan hidrolik çevrim ile oluşmaktadır. Güneş oluşturduğu bu çevrim ile suyu bulunduğu seviyeden daha yüksek bir seviyeye taşımakta, böylece ısınım ile dünyamıza ulaşan enerji suyun çevrimi ile potansiyel enerjiye dönüşmektedir.

Karalardan denizlere doğru bu potansiyel farkı ile akan su, potansiyel enerjiden kinetik enerjiye dönerken, doğal coğrafi yapılar ile olabildiği gibi yapay baraj ve bentler ile insanlık tarafından kolay kullanılabilir bir düşü olarak elde edilebilir.

4. Hidroelektrik Santrali

Hidroelektrik santrali suyun düşme hareketi ile ortaya çıkan kinetik enerjinin, hepimizin bildiği değirmen çarklarından başlayarak, sürekli gelişen türbin adı verilen makine vasıtasıyla hareket eden akışkandan alınması, türbine akuplu jeneratörde ise elektrik enerjisine dönüşmesi ile elektrik üreten tesistir. Enerji miktarı suyun düşü süne, miktarına ve dolaylı olarak debisine bağlıdır. Türbine gelen suyun düşü yüksekliği ve debisi üretilecek gücü belirlemektedir.

Akarsu rejimlerinin mevsimsel olarak çok fazla değişiklik göstermesi sebebiyle ülkemizde hidroelektrik santraller çoğunlukla depolamalı olarak inşa edilmişlerdir. Hidroelektrik santralının gücü ve depolama kapasitesi planlanırken ise baraj gölüne su taşıyan akarsuyun yıllık ortalama debisi ve elde edilebilecek düşü miktarı önemli rol oynar. Ancak akarsuyun, debisi, yıllık akım düzeni, tesisin kurulacağı coğrafi yapı, elde edilebilecek düşü, depolama yapılabilecek hacim ve maliyet, santralin sağlayacağı talep saatlerindeki güç ve sürekli üretim miktarı gibi konular ancak beraber değerlendirilerek ihtiyaca en uygun santral planlanabilir.

Bir depolamalı santral enerji üretiminin yanında taşkın kontrolü, içme suyu, tarımsal sulama suyu v.b. gibi ihtiyaçlarında karşılanmasına da olanak sağlamaktadır.

5. Türkiye Üretiminde Hidroelektriğin Payı

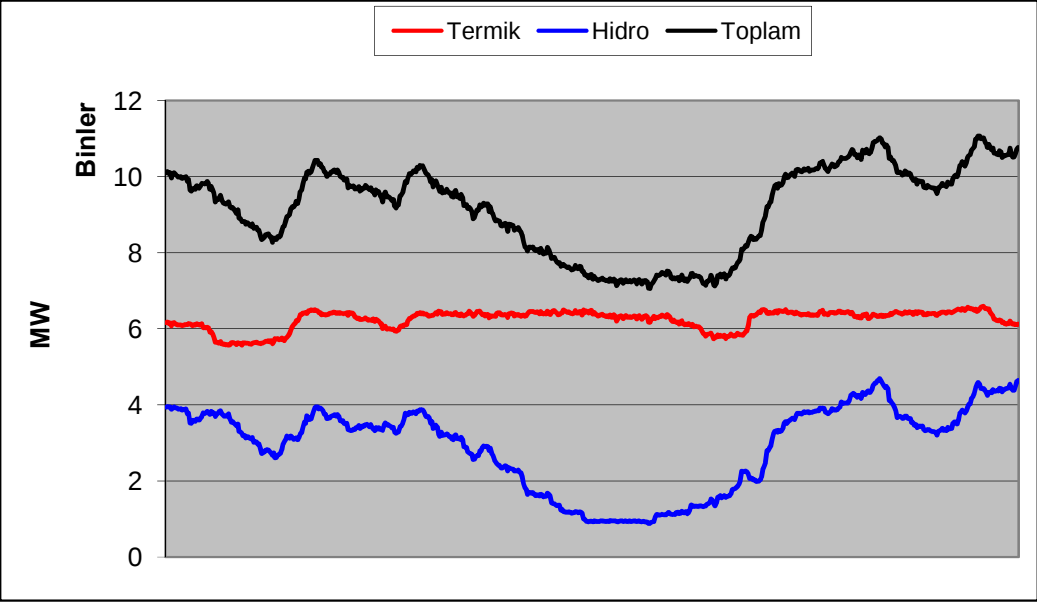
Hidrolik Santraller 2008 yılı için 13394,9 MW ile Türkiye kurulu gücünün %32,8 'ini oluşturmakta, 35850 GWh ile üretimin %18,7 ini gerçekleştirmekte, %31,6 ile de saatlik puant yükünü karşılamaktadır.

6. Ulusal Şebeke İçin Hidroelektriğin Önemi

Ulusal şebekede güç ve enerji ihtiyacı değişken olması nedeniyle zamanla farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkları en iyi karşılayabilen elektrik üretim tesisleri talebin görüldüğü anda hızlı ve ekonomik bir şekilde devreye girip çıkabilen Hidroelektrik santralleri olmaktadır. Hidrolik santrallerin hızlı bir biçimde devreye girip çıkabilmesi sayesinde kesintiye mahal vermeden sistemde meydana gelebilecek bir ani güç talebi yanıtlanabilmektedir.

Termik Santrallerde, doğalgaz ve mobil santraller için yükleme öncesi makine sıcaklıklarının istenilen değerlere gelmesi, Buhar türbinlerinde ise buharın oluşarak gerekli basınca ulaşması için gereken zaman ve enerji kayıplarının yüksek olması nedeniyle, şebekenin farklı yük taleplerinin karşılanmasını işini büyük oranda hidrolik santraller yürütmektedir.

EÜAŞ bünyesindeki termik ve hidrolik santrallerin 24 – 25 Eylül tarihlerinde gün boyunca üretimlerini veren grafik sistemde ki yük değişikliğinin ne derece hidrolik santraller tarafından karşılandığını açıkça göstermektedir.



VII. Hidroelektrik Santral İşletmeciliğinde Karşılaşılan Sorunlar

8. Artan Enerji Talebi, Kurulu Güç

Ülkemiz kurulu gücüne karşılık talep edilen puant güç ile ilgili istatistikler irdelendiğinde, anlık tüketim değerinin, toplam kurulu gücün %75 sine yaklaştığı bilinmektedir. Örneğin 2007 yılı rekor saatlik puantı 29150 MW olarak gerçekleşirken, talebin istendiği anda karşılanması elektrik enerjisinin kesintisiz sağlanması için gerekli ve önemlidir.

Sürekli artan enerji ihtiyacına karşılık kurulu güç aynı büyüme ile arttırılamadığı taktirde üretim ve iletim tesislerinin devre dışı kalmasına neden olacak arıza ve bakımlar için tutulan bu rezerv güç miktarı azalmakta, arıza sonucu durmanın maliyetini yükseltmektedir.

Puant yüklerin, halihazırda kurulu güce bu kadar yakın seyretmesi, özel sektör payının özel sektör yatırımları ve özelleştirme uygulamaları ile arttığı elektrik üretim piyasasında, elektrik fiyatlarının maliyet odaklı olarak piyasa çerçevesinde belirlenmesine dönük yapılan çalışmalara sekte vurmaktadır.

Bu durum ayrıca puant tüketimin kontrol altına alınması için çeşitli düzenlemeler yapılması ve santrallerin emre amade tutulması yönünde işletmecilik yükünün artmasına, bakım için devre harici edilen ünitenin gerekli bakım yerine getirilmeden acilen devreye alınması gibi kaynak israfına yol açan uygulamaların oluşmasına neden olmakta, üretim de verimliliği sağlayacak planlamaların uygulamaya dönmesine engel olmaktadır.

9. Mansap, Çıkış Suyu Yatağı Sorunları, Mansap ve Memba Taşkın Kontrolü

Elektrik enerjisinin kesintisiz karşılanması için, diğer üreticilerin devre dışı olması, iletim hatlarındaki problemler veya anlık talebin karşılanması gibi sebepler nedeniyle çeşitli dönemlerde ırmak yatağına bırakılan su miktarı da ani olarak yükselmektedir.

İrmak yatağının taşıyabileceği su debisi belirli olmakla beraber, yıllar içerisinde yatak yapısı suyun taşıdığı maddeler, setlerin bozulması veya insan faktörü nedeniyle değişikliğe uğramakta, konuyla ilgili zamanında inceleme, ölçüm ve tedbirlerin alınmaması nedeniyle belirlenmiş debilerin altındaki çalışmalarda bile taşkınlar yaşanabilmektedir.

Yatak yapısının zamanla bozulması, çıkış suyu seviyesinin proje değerine göre değişmesine neden olmakta, yükselmesi durumunda düşü değerini azaltarak üretim verimini

azaltırken, seviyenin düşmesi durumunda ise çarkta kavitasyon etkisini arttırarak makine sağlığını tehlikeye sokmaktadır.

Küresel ısınma ile birlikte, yağış rejimlerinin değişeceği, uzun yıllar içerisinde tekrar edilmesi öngörülen büyük yağışların daha kısa sürelerde gerçekleşebileceği ile ilgili uzman görüşleri bulunmaktadır. Taşkın oluşumunu engellemek üzere iklim ve yağış koşulları değerlendirilerek depolamalı baraj alanlarında belirli bir miktar boş seviye ye ihtiyaç duyulmakta, DSİ tarafından hazırlanan yıllık baraj göl seviyesi işletme cetveli ile belirtilen seviyelerde çalışılması gerektiği Hidroelektrik üretim tesislerine bildirilmektedir.

Hidrolik santraller için üretimde verimliliğin ise yüksek düşü ile üretim yapmak, barajda biriktirilen su seviyesini üst değerlerde tutacak bir planlama sonucu elde edilebileceğini belirtmiştik.

Akarsu havzası üzerinde sıralı olarak yerleşen santrallerin çalışmasını beraber planlayacak ve havzaya su getiren kolların akışlarını izleyecek, meteorolojik etkileri de değerlendirecek bir sistem ile, taşkın kontrolü için talep edilen baraj gölündeki boşluk asgariye indirilebilir, üretimde verimlilik arttırılabilir.

10. Üretim Planlama Sorunları

Hidrolik santrallerin işletilmesinde, üretime ait planlama yapılırken yukarıda açıklanan faktörler farklı zamanlarda farklı önceliklere sahip olmaktadır. Genel olarak Taşkın Kontrolü, Şebekenin Dengelenmesi, Makine Sağlığı, Üretim Verimi, Bakım Faaliyetleri üretim planını önem sırasına göre etkileyen faktörlerdir.

Bunla birlikte kanal veya ırmak yatağına çeşitli nedenlerle su bırakılması talep edilmekte, bu talepler farklı kurum ve işletmelere ait olabilmektedir. Örneğin Derbent HES için Sulama birliği tarafından mevsim ve tarımsal faaliyetlere göre ırmak yatağına ve sulama kanalına su istendiği gibi, DSİ ile kanal üzerinde su kullanım anlaşması yapmış balıkçılık işletmesi de ihtiyaç miktarı kadar suyun sağlanmasını işletmemizden talep etmektedir.

Daha önce irdelenen bu faktörler EÜAŞ dışında, Valilik, Kaymakamlık, TEİAŞ, ve DSİ gibi belirli bir bakanlık sahasının da dışında farklı kurumların görev alanına girmekte, anılan kurum ve kuruluşlar ile iletişim halinde olmayı gerektirmekte ve birbirinden bağımsız farklı taleplerin karşılanması üretimin verimlilik veya makine sağlığı gibi konularda planlanmasına engel olmaktadır.

11. Santral İmalat ve Montaj Kalitesi Problemleri

Elektrik üretim işletmeciliğinde tüketim talebinin üretime yaklaştığı dönemlerde grupların (generator – türbin) üretime hazır halde bulunması yönündeki baskı daha fazla artar. Emre amadelik olarak ifade edilen hazır bulunma eylemi düzenli bakım faaliyetleri ve iyi işletme ile gerçekleştirilecek olsa da, temelde iyi bir proje ve bu projeye ait imalatın yüksek standartlarda gerçekleştirilmesi sonucu elde edilebilir.

Proje ve imalat kalitesinin yüksek tutulmasının ilk yatırım maliyetlerini arttıracaktır. Baraj hazneli Hidroelektrik santrallerin ilk yatırımları içinde makine teçhizatının değerinin genel olarak tüm maliyetinin yaklaşık % 15 olduğu düşünüldüğünde yüksek makine teçhizatı kalitesinin toplam maliyeti çok yükseltmeyeceği görülmektedir.