

**ERE** HİDROELEKTRİK  
ÜRETİM ve TİCARET A.Ş.

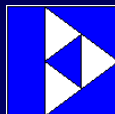
**HİDROELEKTRİK,  
(SU'DAN ELEKTRİK)  
TÜRKİYE ve AVRUPA**

**N. Nadi BAKIR, İnş.Yük.Müh.**

# SUÇATI HES , İLK SSB (RCC) GÖVDELİ BARAJ



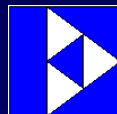
# BİRKAPILI HES, 1010 m DÜŞÜ



T.C.  
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
ERE - DAĞPAZARI  
İLKÖĞRETİM OKULU

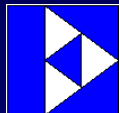
# ERE MUT/DAĞPAZARI İLKÖĞRETİM OKULU

22 09 2003





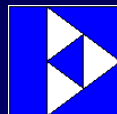
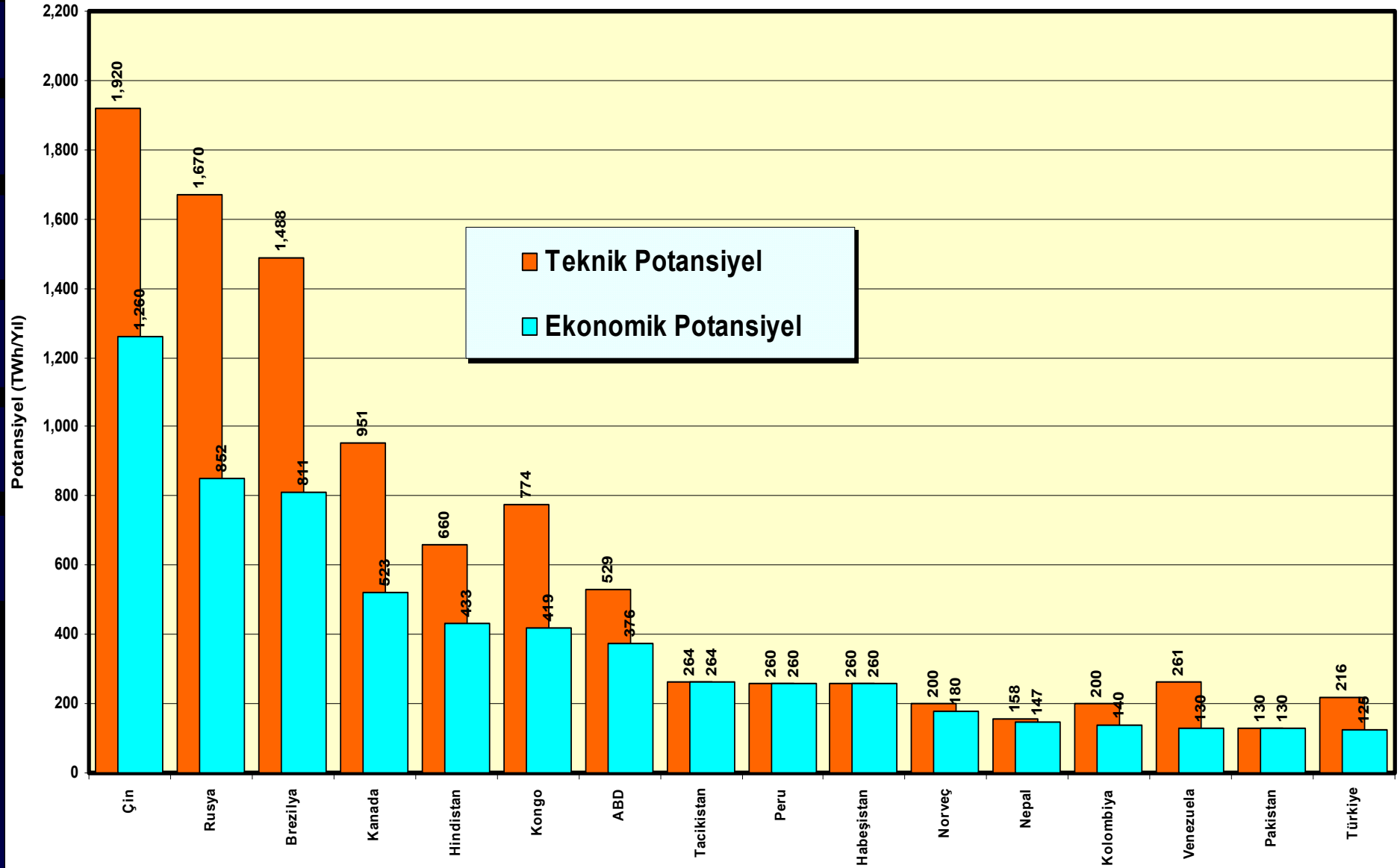
# ERE MUT/YAPINTI İLKÖĞRETİM OKULU EK BİNASI ve ÇOK AMAÇLI SALONU



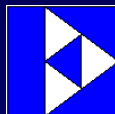
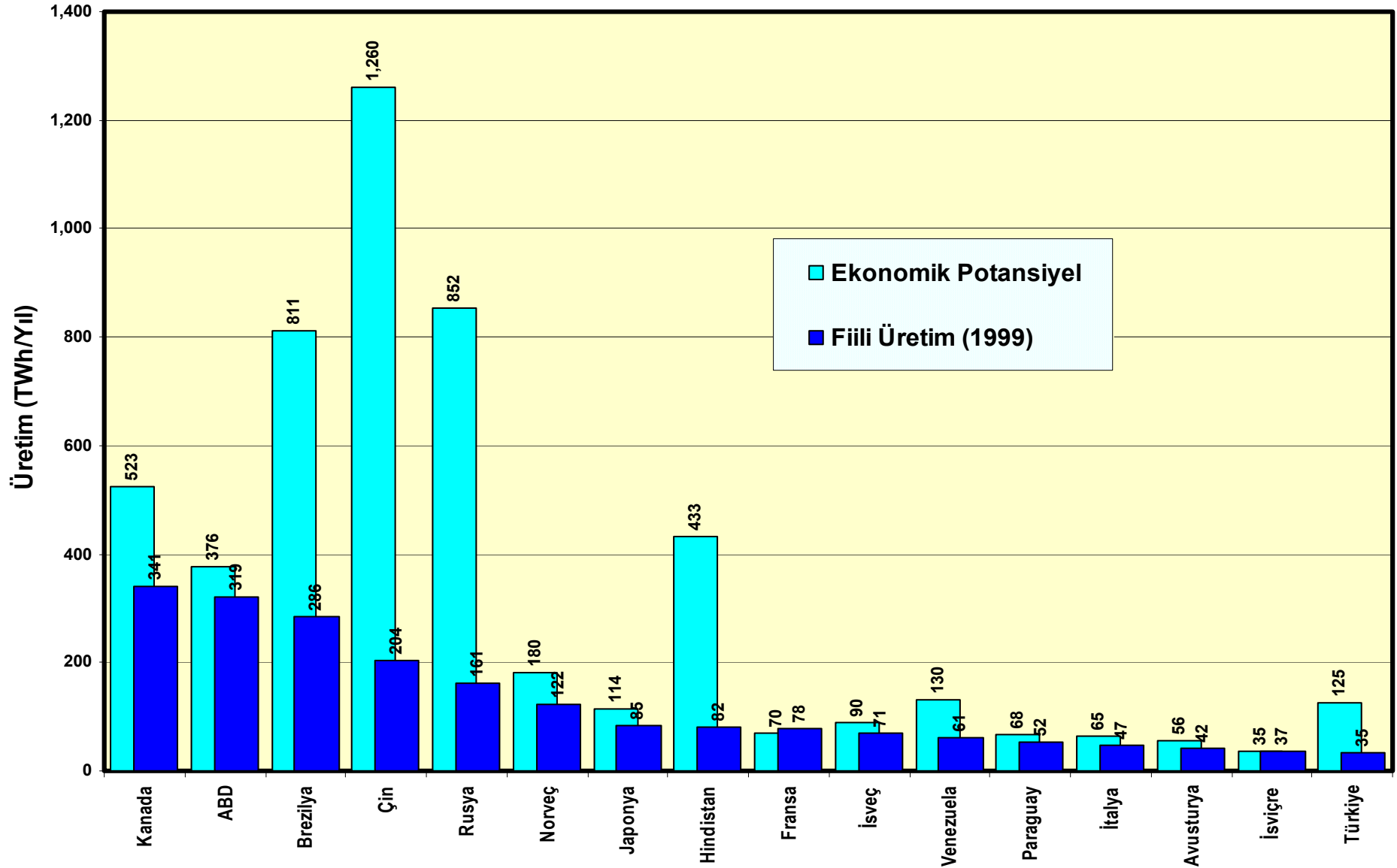
## TÜRKİYE'nin HİDROELEKTRİK POTANSİYELİNİN HESAPLANMASI

- ❑ **ERE Holding**
- ❑ **Bilkent Üniv. İletişim ve Spektrum Yönetimi Araştırma Merkezi**
- ❑ **ODTÜ - Su Kaynakları Merkezi**
- ❑ **İTÜ – Hidrolik ve Su Gücü Bölümü**
- ❑ **National Technical University of Athens Laboratory of Turbomachines - Yunanistan**
- ❑ **Centre for Renewable Energy Sources (CRES) – Yunanistan**
- ❑ **European Research Associates (ERA) - Belçika**
- ❑ **Catholic University Leuven - Belçika**
- ❑ **S.C. IPA. SA – Romanya**
- ❑ **National Administration “Apele Romane” – National Institute of Hydrology and Water Management - Romanya**
- ❑ **Environment Park S.P.A – İtalya**
- ❑ **Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques – Fransa**
- ❑ **EN-SU Mühendislik**
- ❑ **ERE Hidroelektrik**
- ❑ **Universitaet Stuttgart - Almanya**

# ÜLKELERİN TEKNİK ve EKONOMİK HİDROELEKTRİK POTANSİYELLERİ

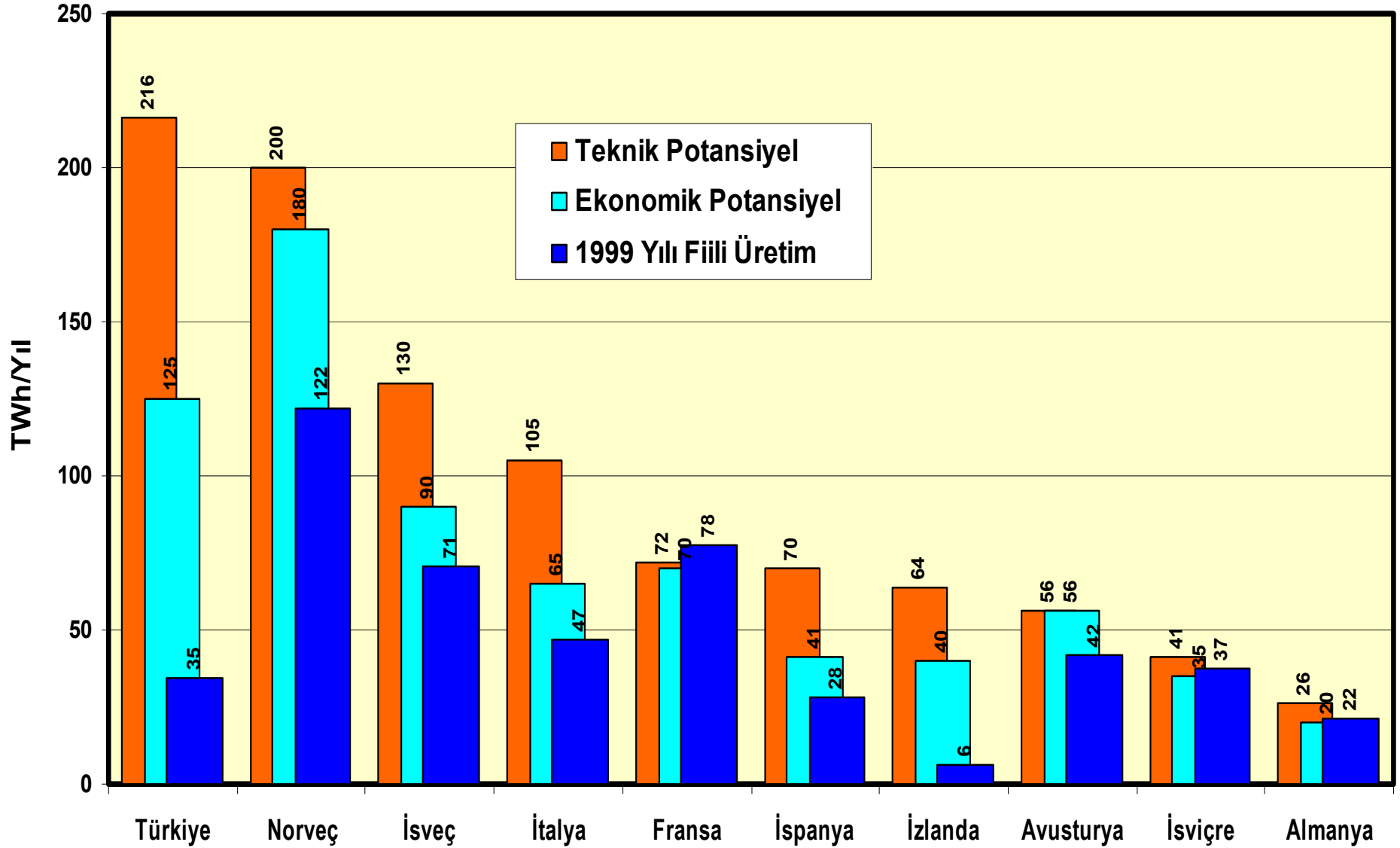


# DÜNYA'da EN BÜYÜK HES ÜRETİMLERİ ve EKONOMİK POTANSİYEL

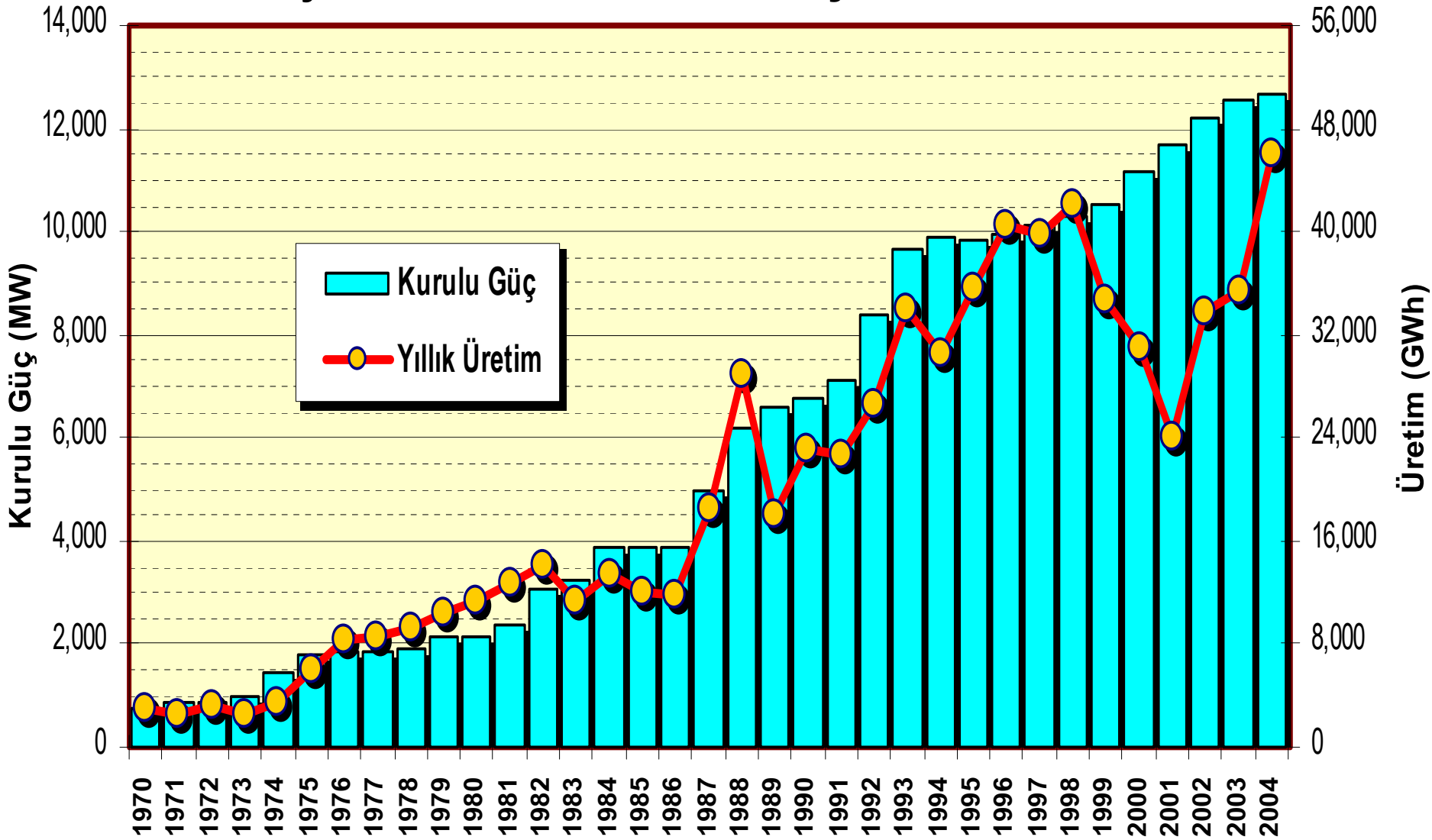




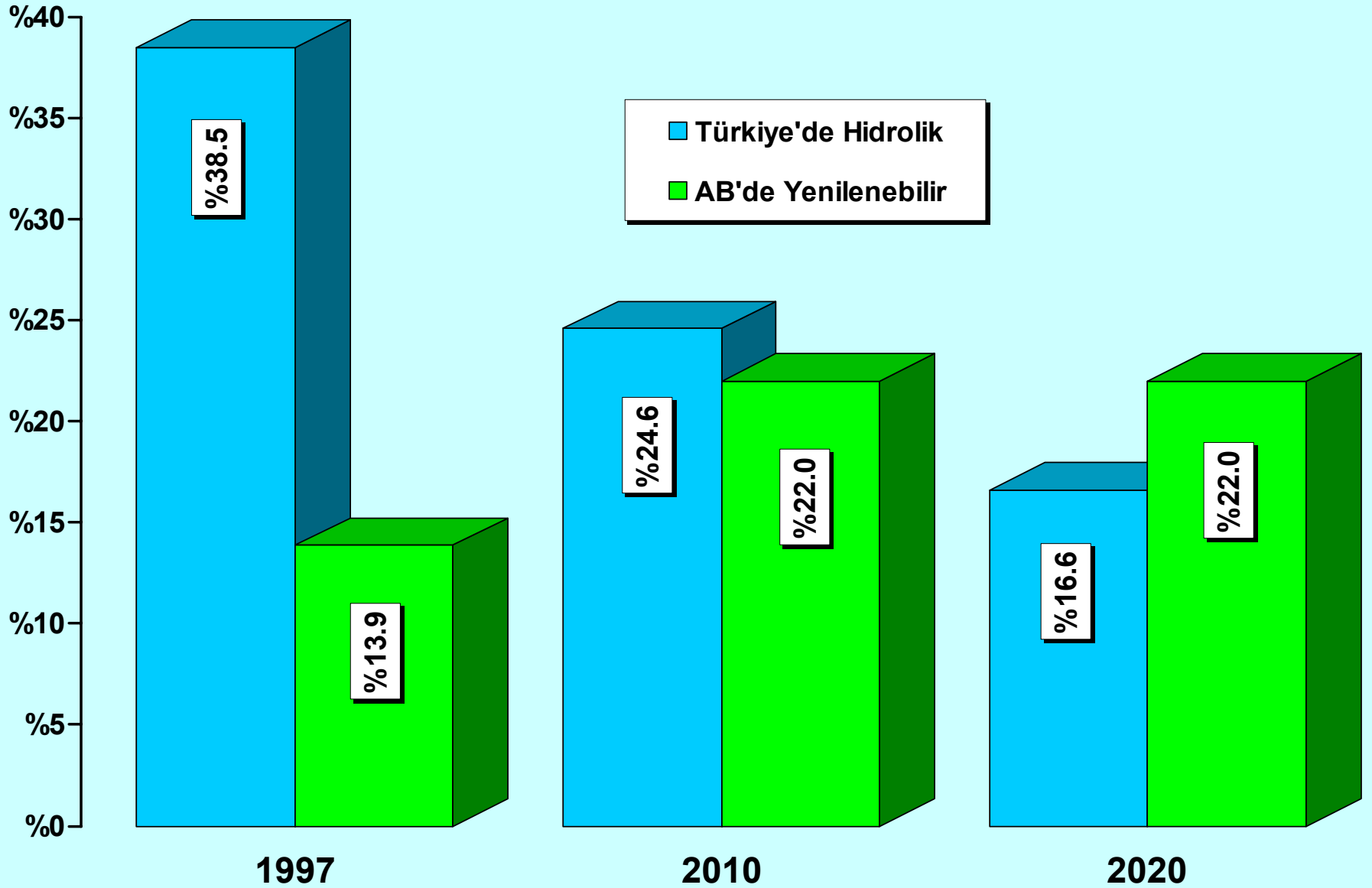
# AVRUPADA HİDROELEKTRİK POTANSİYEL ve FİİLİ ÜRETİM



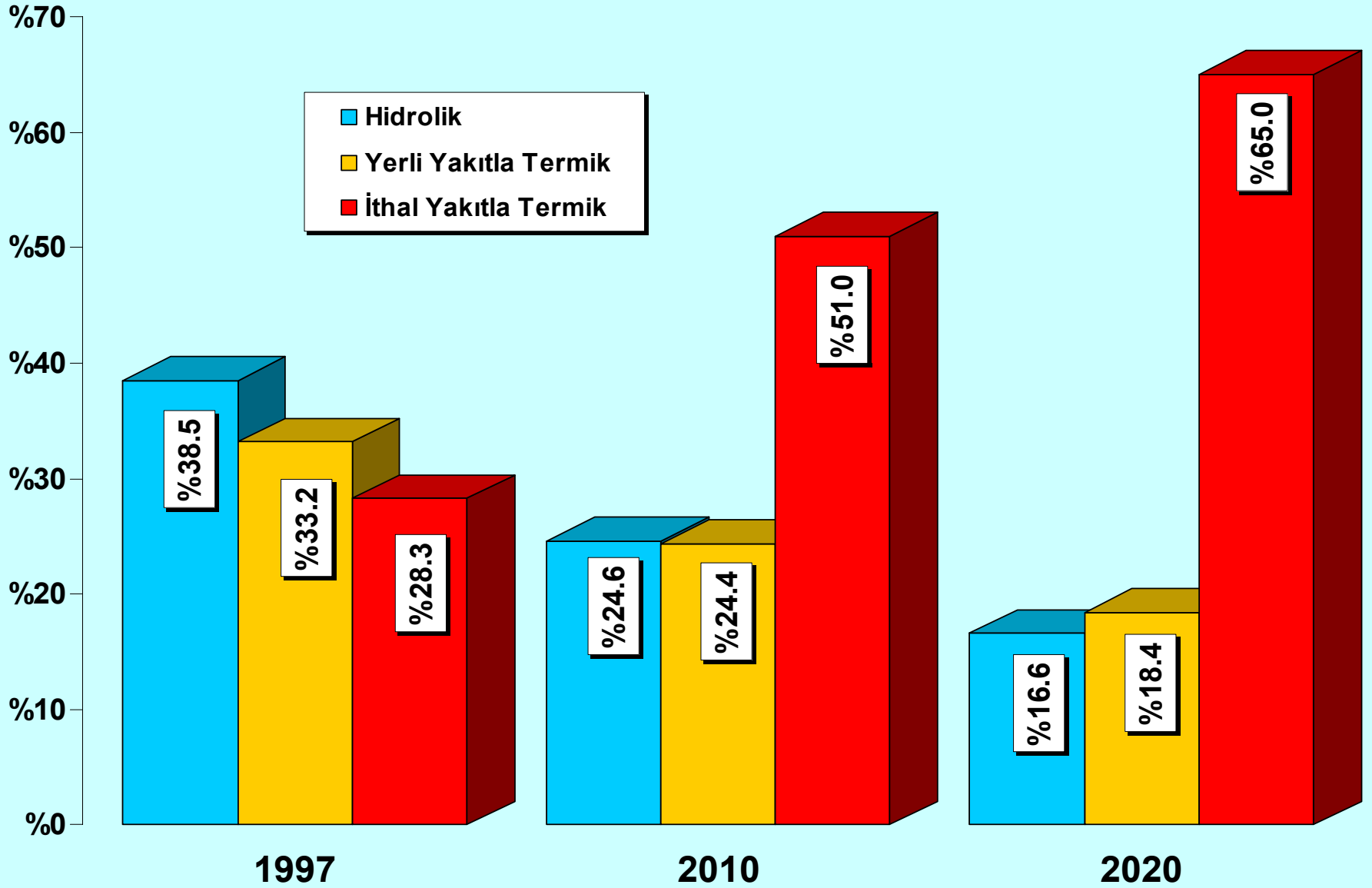
# Türkiye'de Hidrolik Kurulu Güç ve Elektrik Üretimi



# TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİMİNDE PAY



# TÜRKİYE'DE KAYNAĞA GÖRE ELEKTRİK ÜRETİMİ



# EKONOMİK YAPILABİLİRLİK KRİTERLERİ

## KULLANILAN KRİTERLER :

1 - Firm Enerji Faydası :

6.0 cent / kWh

2 - Sekonder Enerji Faydası :

3.3 cent / kWh

3 - Pik Güç Faydası :

85 \$ / kW

Örnek Termik Santral Gurubu :

450 MW İthal Kömür + 150 MW

Doğalgaz/LPG KÇS

(\* ) Termik santralların dışsal maliyetleri dikkate alınırsa parantez içindeki rakamlar kullanılır

## ÖNERİLEN KRİTERLER :

### Depolamalı tesisler için

A) Firm/Puant Enerji Faydası :

7.25 (8.75) cent / kWh (\*)

B) 1 - Firm Enerji Faydası :

6.0 (7.5) cent / kWh (\*)

2 - Sekonder Enerji Faydası :

4.75 (4.75) cent / kWh

3 - Pik Güç Faydası :

250 \$ / kW

### Nehir Santralları İçin

1 - Firm Enerji Faydası :

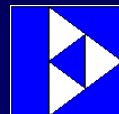
6.0 (7.5) cent / kWh (\*)

2 - Sekonder Enerji Faydası :

4.75 (4.75) cent / kWh

# HAVZALARA GÖRE POTANSİYEL

HAVZA	DSİ'ce Hesaplanan		Yeni Kriterlere Göre Tahmin	
	Ekonomik Üretim Potans. (GWh)	Kurulu Güç (MW)	Ekonomik Üretim Potans. (GWh)	Kurulu Güç (MW)
Fırat	38,072	9,673	46 300	12 200
Dicle	16,912	4,970	24 400	7 600
Doğu Karadeniz	11,346	3,463	24 200	6 900
Doğu Akdeniz	6,039	1,632	11 000	3 100
Antalya	5,262	1,432	9 200	2 600
Batı Karadeniz	1,747	507	7 200	2 100
Batı Akdeniz	2,321	597	5 400	1 500
Seyhan	8,012	2,048	9 400	2 600
Ceyhan	5,558	1,663	8 900	2 800
Kızılırmak	6,181	2,061	7 800	2 700
Sakarya	2,523	1,178	4 000	1 900
Çoruh	10,706	3,179	12 400	3 800
Yeşilirmak	5,321	1,271	8 400	2 200
Susurluk	1,336	373	2 600	890
Aras	2,539	835	5 200	1 400
Diğer	2,234	658	1 722	510
<b>Toplam</b>	<b>126,109</b>	<b>35,539</b>	<b>188 122</b>	<b>54 800</b>



# TÜRKİYE'DE HİDROELEKTRİK

- 1993'te Kurulu Güç : 9,682 MW
- 2003'de Kurulu Güç : 12,579 MW

**Bu Hızla; DSİ'ce Hesaplanan Kapasiteyi ancak 80 Yılda  
Bizim Hesapladığımız Kapasiteyi ise 150 Yılda Geliştirebiliriz.**

**TEAŞ Verileri ve Elektrik Üretim Planlama Çalışmasına Göre:**

	<u>1997'de</u>	<u>2010'da</u>	<u>2020'de</u>
<b>Yerli Yakıtla Üretim</b>	<b>% 33.2</b>	<b>% 24.4</b>	<b>% 18.4</b>
<b>İthal Yakıtla Üretim</b>	<b>% 28.3</b>	<b>% 51.0</b>	<b>% 65.0</b>
<b>Hidroelektrik Üretim</b>	<b>% 38.5</b>	<b>% 24.6</b>	<b>% 16.6</b>
<b>AB'de Toplam Yeşil Enerji</b>	<b>% 13.9</b>	<b>% 22.0</b>	<b>% 22.0</b>

# HİDROELEKTRİK SANTRALLARIN ÖNCELİKLİ OLMASINI GEREKLİ VE ZORUNLU KILAN NEDENLER

## 1- EKONOMİK:

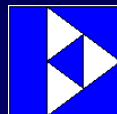
- Yatırımın Büyük Kısmının Yurtiçi Harcama Olması
- Yatırımda En Az Dışa Bağımlılık ve Döviz Harcaması
- En Uzun Ekonomik Ömür
- En Düşük İşletme ve Döviz Gideri
- Elektrik Üretiminde Ucuzluk, Rekabet
- İşletmede Esneklik, Sistemde Yük Dengelenmesi ve Frekans Ayarı Açısından Hayati Önem
- Yeşil Enerji Olması Dolayısıyla Elektrik İhracatı

## 2- ÇEVRESEL :

- En Düşük Emisyon, En Düşük Kirlilik
- Türkiye'nin Kyoto Protokoluna Uyumunda En Önemli Unsur
- Erozyonun (Akarsularda) Önlenmesi
- Diğer Yeşil Enerji Kaynaklarına Destek, Özellikle Rüzgar Enerjisi için "Buffer"

## 3- TOPLUMSAL ve STRATEJİK :

- Enerji Depolanması.
- Enerjide Dışa Bağımlılığın Azaltılması
- Yöre Halkına Ekonomik ve Sosyal Katkılar
- Diğer Stratejik Özellikler





# HİDROELEKTRİK POTANSİYELİN EKONOMİYE ve SERA GAZI EMİSYONLARININ AZALTILMASINA KATKISI

Türkiye Hidroelektrik Tesislerle Üretebileceği İlave **150 TWh/Yıl** Elektriği Termik Santrallarda Ürettiği Takdirde :

Her Yıl Dışarıya Yaklaşık **3.5-4.0 Milyar Dolar** Ödeyerek ;

**68 Milyon Ton** İthal Kömür veya **32 Milyar Metreküp** Doğalgaz Satın Almak Zorunda Kalacaktır.

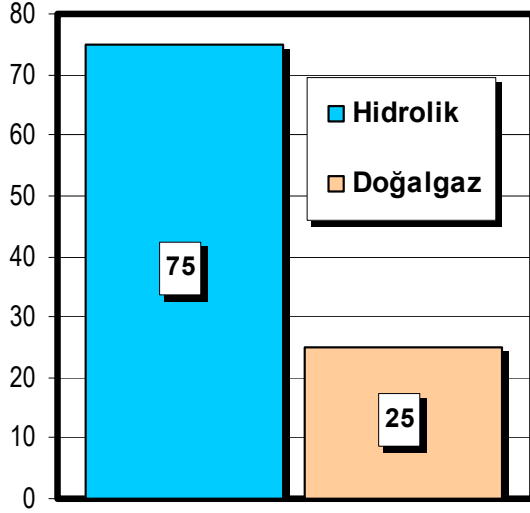
Atmosfere Bırakılacak İlave Sera Gazı Emisyonu ise ;

Kömür Santralları Seçeneğinde **120 - 200 Milyon Ton/Yıl**

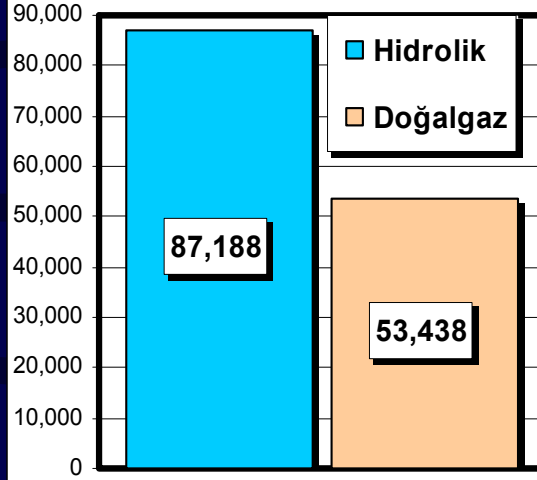
AB Emisyon Ticaretinde Bugünkü Değeri **1 – 1.5 Milyar Euro**

**Doğalgaz KÇ** Santralları Seçeneğinde En Az **60 Milyon Ton/Yıl** Olacaktır.

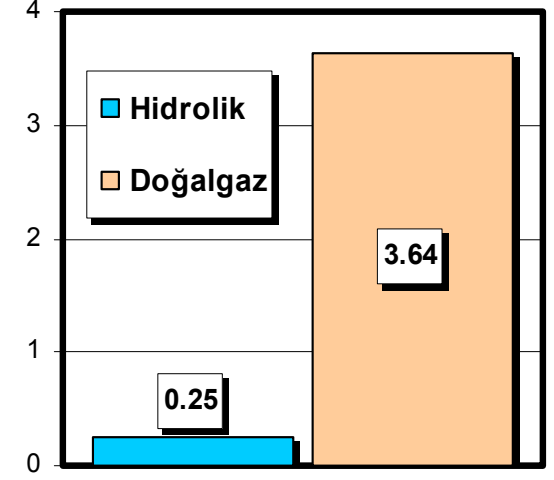
**Ekonomik Ömür (Yıl)**



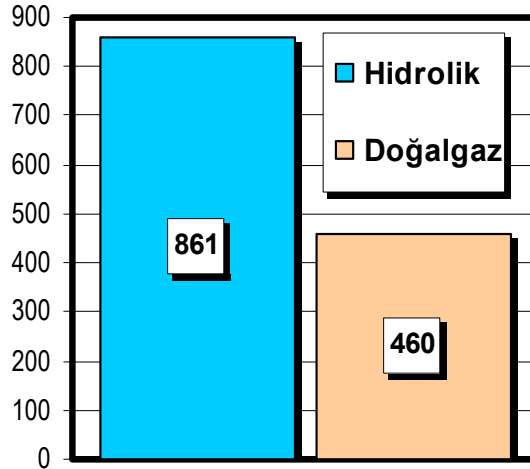
**Ekonomik Ömrü Boyunca Üretimi (GWh)**



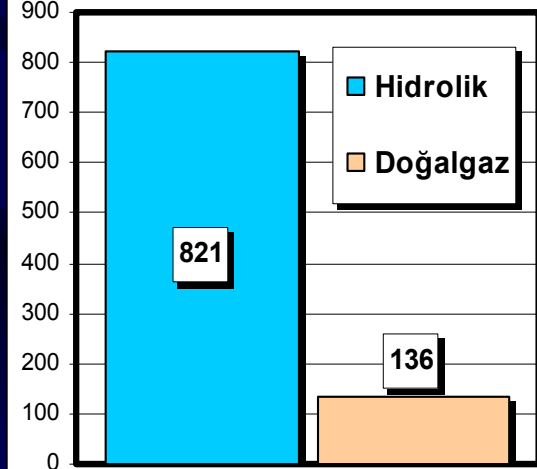
**Beher kWh Elektrik Üretimi için Yurtdışına Aktarılan Kaynak (cent/kWh)**



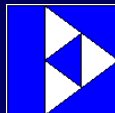
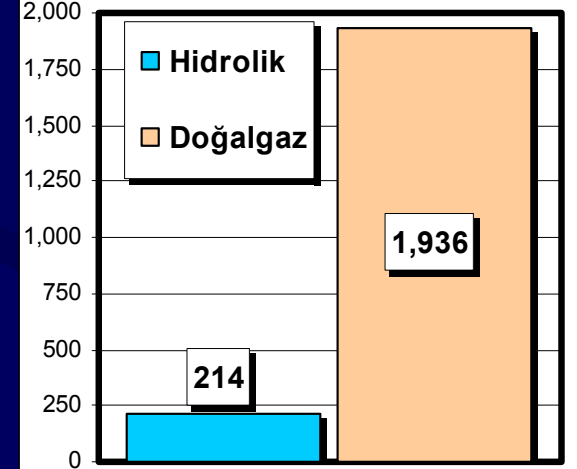
**Ekonomik Ömrü Boyunca GSYİH'ya Katkı (Milyon \$)**



**Ekonomik Ömrü Boyunca Devlete Vergi Geliri (Milyon \$)**



**Toplam Yurtdışına Aktarılan Kaynak (Milyon \$)**



# 2001/77/EC Sayılı AB Yönetmeliği

## Gerekçeler:

- Yeşil Enerji Teşviği AB Önceliğidir
- Geliştirilecek Potansiyel Vardır
- Kyoto Protokoluna Uymanın Önemli bir Unsurdur
- AB Ülkeleri Yeşil Enerji İçin Orta Vadede Kyoto Yükümlülükleri ile Uyumlu Milli Hedefler Koymalıdır
- Kaynak Güvenliği, Çeşitliliği, Çevre Koruma, Sosyal Dayanışma ve Sürdürülebilir Gelişme
- Kanuni Çerçeveye İhtiyaç Vardır

## Amacı :

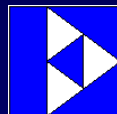
- Yeşil Enerji Kaynaklı Elektrik Üretiminin Artırılmasını Teşvik Etmek ve Gelecekte Çıkarılacak AB Çerçeve Anlaşmasına Temel Teşkil Etmek

## Tanımlar :

- Rüzgar, Güneş, Jeotermal, Dalga, Gel-Git, Hidroelektrik, Biyokütle, Dolgu Gazı, Tasfiye Tesisi Gazı ve Biyogaz Yeşil Enerji Kaynağı Sayılmıştır.

## Teşvikler :

- Üye Ülkeler Uyguladıkları Doğrudan veya Dolaylı Teşvikleri ve Bunların Milli Hedeflerine Ulaşmadaki Katkısını Belirleyecektir (Yeşil Sertifika, Yatırım Hibesi, Vergi Muafiyeti veya İndirimi, Vergi İadesi ve Doğrudan Tarife Desteği)
- Teşvikler Basit, Etkili ve Verimli Olmalıdır
- Yeşil Enerji Önündeki İdari ve Diğer Bürokratik Engeller Azaltılmalıdır



# 2001/77/EC Sayılı AB Yönetmeliği

## Teşvikler:

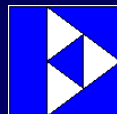
- İşlemler Uygun İdari Seviyede Düzenlenmeli ve Hızlandırılmalıdır.
- Kurallar, Objektif ve Şeffaf Olmalı, Ayrımcılık Yapılmamalı, Muhtelif Yeşil Enerji Teknolojilerinin Kendine Has Özellikleri Hesaba Katılmalıdır.
- Yeşil Enerji Kaynaklarında Üretilen Elektrik Bağıntı, İletim ve Dağıtımını Garanti Edilecek ve Onlara Öncelik Verilecektir.
- Sistem Operatörleri Gerekli Yatırımları Yapacaktır
- İletim ve Dağıtım Tarifelerinde, Özellikle Uzak Bölgelerde Yer Alanlar Olmak Üzere, Yeşil Enerji Kaynaklarına Karşı Ayrımcılık Yapılmayacaktır.

## Yönetmeliğin Yürürlük Tarihi :

27 Ekim 2001

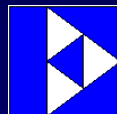
Üye Ülkeler, Bu Yönetmeliğe Uygun Kanunları, Yönetmelikleri ve İdari Önlemleri 27 Ekim 2003 Tarihine Kadar Yürürlüğe Sokmak Zorundadır.

AB Ülkelerinin 2010 Yılına Kadar Ulaşmayı Hedefledikleri Yıllık İlave Yeşil Enerji Kaynaklı Elektrik Üretimi (ve/veya İthalatı) Yaklaşık 200 Milyar kWh'tır.



# AB ÜLKELERİNDE YEŞİL ENERJİ KAYNAKLI ELEKTRİK ÜRETİMİ İÇİN 2010 YILI HEDEFLERİ (2001/77/EC Sayılı Yönetmelik)

Ülke	Yeşil Enerji Kaynaklarında Üretilen Elektrik		
	1997'de TWh	1997'de %	2010'da Hedef %
Avusturya	39.05	70.0 %	78.1 %
İsveç	72.03	49.1 %	60.0 %
Portekiz	14.30	38.5 %	39.0 %
Finlandiya	19.03	24.7 %	31.5 %
İspanya	37.15	19.9 %	29.4 %
Danimarka	3.21	8.7 %	29.0 %
İtalya	46.46	16.0 %	25.0 %
Fransa	66.00	15.0 %	21.0 %
Yunanistan	3.94	8.6 %	20.1 %
İrlanda	0.84	3.6 %	13.2 %
Almanya	24.91	4.5 %	12.5 %
Birleşik Krallık (İngl.)	7.04	1.7 %	10.0 %
Hollanda	3.45	3.5 %	9.0 %
Belçika	0.86	1.1 %	6.0 %
Lüksemburg	0.14	2.1 %	5.7 %
<b>AB Toplamı</b>	<b>338.41</b>	<b>13.9 %</b>	<b>22.0 %</b>
<b>Türkiye'de Hidro</b>	<b>39.82</b>	<b>38.5 %</b>	<b>24.6 %</b>



# AB Ülkelerinde Uygulanan Teşviklerden Örnekler

• **Almanya'da 2000 Yılında Çıkarılan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Öncelik Verilmesine Dair Kanunda Uygulanacak En Düşük Tarifeler Belirlenmiştir :**

<u>Üretim Cinsi</u>	<u>Krl.Güç.&lt;500 kW</u>	<u>Krl.Güç&lt;5 MW</u>	<u>Daha Büyük</u>
Hidrolik Üretim	15.0 pf/kWh	13.0 pf/kWh	-----
Biyokütle	20.0 pf/kWh	18.0 pf/kWh	17.0 pf/kWh
Rüzgar	Tümü için 17.8 pf/kWh (İlk 5 yılda, zamanla azalacak)		
Güneş	Tümü için 99.0 pf/kWh (Zamanla Azalacak)		
Jeotermal	17.5 pf/kWh (<20 MW)	14.0 pf/kWh (>20 MW)	

Her türlü bağlantı masrafları Sistem Operatörü tarafından karşılanacaktır.

• **İsveç'te Rüzgar ve Küçük Hidroelektrik (<1.5 MW) için sağlanan Teşvikler :**

Arz Tarafında: 1.54 cent/kWh Subvansiyon ile % 15 Yatırım Hibesi

Talep Tarafında Rüzgar Enerjisi Tüketicilerine 2.77 c/kWh Çevre İskontosu

• **Hollanda'da Yeşil Enerji tüketimine 5.5 Ec/kWh (ilerde 3.5 Ec) vergi avantajı, arz tarafında ise 2 Ec subvansiyon vardır. Ayrıca Danimarka, İsveç ve Diğer Bazı Ülkelerde "Yeşil Enerji Kotası" Uygulaması Yapılmaktadır.**

# AVRUPA ile BAĞLANTI ve YEŞİL ENERJİ DENGESİ

- Mevcut Bulgaristan Bağlantısı : 1,250 MW (400kV)
- Planlanan Yunanistan Bağlantısı : 750 MW

Bu Bağlantılarla **10-15 TWh/Yıl** Elektrik İhracatı Yapılabilir.

**AB ÜLKELERİNİN 2010 YILI YEŞİL ENERJİ AÇIĞI :**  
**200 TWh/Yıl (2020'de 300 TWh/Yıl)**

**TÜRKİYE'NİN HENÜZ GELİŞTİREMEDİĞİ**  
**HİDROELEKTRİK (YEŞİL) KAPASİTESİ :**  
**150 TWh/Yıl**

**(Ekonomik Değeri 9.0 Milyar Dolar)**

# YEŞİL ENERJİ YATIRIM DENGESİ

TÜRKİYE'DEKİ BAKİYE HİDROELEKTRİK POTANSİYEL

**150 TWh / Yıl**

BU POTANSİYELİ GELİŞTİRMEK İÇİN GEREKEN KAYNAK

**50 MİLYAR DOLAR**



BAĞLANTI ve KAYNAK TRANSFERİ İÇİN ARAÇLAR

**UCTE ÜYELİĞİ, AB BAĞLANTISININ KAPASİTESİNİ ARTIRMAK**  
**KYOTO PROTOKOLU MEKANİZMALARINDAN YARARLANMAK**



AB'de YEŞİL ENERJİ AÇIĞI

2010'da **200 TWh / Yıl**

2020'de **300 TWh / Yıl**

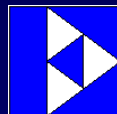
AVRUPA BİRLİĞİNİN BU AÇIĞI KAPATMAK İÇİN 2010 YILINA KADAR  
YAPILACAĞINI TAHMİN ETTİĞİ YATIRIM TUTARI

**165 MİLYAR EURO**



# SONUÇ ve ÖNERİLER

- ❑ Türkiye'nin Elektrik Üretim Stratejisinde Birinci Öncelik Hidroelektrik Potansiyelin Geliştirilmesi Olmalıdır
- ❑ Türkiye'de Hiçbir Teşvik Olmadan da Yapılabilecek Ekonomik Verimlilikte Birçok Hidroelektrik Tesis Vardır. Hidroelektrik Tesislere Yatırım Yapmayı Arzu Eden Özel Teşebbüsün Önündeki İdari ve Bürokratik Engeller Kaldırılmalı, Yatırım İçin Güven Ortamı Yaratılmalıdır.
- ❑ Enerji piyasalarına hakim konumdaki kamu kurumlarının arasındaki çok başlılık, çekişme ve koordinasyonsuzluk giderilmeli, örneğin bir türlü sonuçlandırılmayan "Su Kullanım Anlaşması" yüzünden 3 Eylül 2002'den beri bloke durumdaki hidroelektrik tesislerin lisans işlemleri biran önce başlatılarak sonuçlandırılmalıdır.
- ❑ Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun daha sağlıklı çalışabilmesi için, kurulda özel sektör temsilcilerinin de yer alması sağlanmalıdır.
- ❑ Sisteme Bağlantı ile İletim ve Dağıtımda Hidroelektriğe Öncelik Verilmelidir
- ❑ Lisans Süreleri En Az 49 Yıl Olmalıdır



# SONUÇ ve ÖNERİLER

- ❑ Hidroelektrik Üretime, Kredi Geri Ödeme Döneminde (İlk 8-10 yıl) Yeşil Enerji Teşviği Uygulanmalı, Bu Teşvik İçin Kaynak Termik Santrallarda Üretilen Elektrik 1.5-2.0 cent/kWh Sürşarj Uygulanarak Yaratılmalıdır
- ❑ AB'nin 2001/77/EC Sayılı Yönetmeliği Uyarınca Diğer Yeşil Enerji Teşvikleri Uygulanmalıdır (Yatırım İndirimi, KDV Muafiyeti, Vergi İndirimi, vs.)
- ❑ Hidroelektrik Başta Olmak Üzere Yeşil Enerjide Arz Fazlası ve AB Ülkelerine Elektrik İhracatı (Özellikle Puant Saatlerde) Hedeflenmelidir
- ❑ AB Ülkelerine Yeşil Enerji İhracatı için İletim ve Dağıtım AB Standartlarına Getirilmeli (UCTE), Avrupa Bağlantılarının Kapasite ve Kalitesi Artırılmalıdır
- ❑ BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin Uygulanmasına İlişkin Hazırlanacak Yol Haritası ve Yönetmeliklerde, Kyoto Protokolü Mekanizmalarından Yararlanabilmek ve Bu Yolla Türkiye'nin Hidroelektrik Kapasitesinin Geliştirilmesine Daha Fazla Dış Kaynak ve Dış Finansman Sağlamak En Önemli Hedeflerden Biri Olmalıdır. Kyoto Protokolü En Kısa Sürede İmzalanarak, Türkiye "Taraf" olmalıdır.

