

YENİLENEBİLİR ENERJİ

[RÜZGAR & HİDROELEKTRİK]

KAYNAK POTANSİYELİ

EMİSYON ANALİZLERİ

TOPLUMSAL MALİYET ANALİZLERİ

27. ENERJİ VERİMLİLİĞİ HAFTASI KONFERANSI

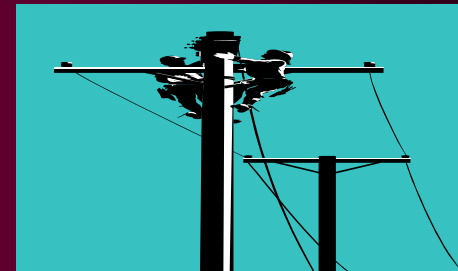


10 / 13 . Ocak . 2008 , ANKARA

Dr.Atillâ AKALIN

İÇİNDEKİLER

- GİRİŞ
- Rüzgar Potansiyeli (Dünya, AB, Türkiye)
- Hidro Potansiyeli (Dünya, AB, Türkiye)
- Hedefler ve Stratejiler
- Türkiye **YEK** Teşvik Sistemi
- Türkiye 'de **YEK** Kullanımının
Emisyon Azaltma
Toplumsal Maliyet Etkileri



GİRİŞ

- “**ÇEVRE BİLİNCİ**“ ndeki yükselme trendi
- “**Dışa Bağımlılık & Arz Güvenliği**“ gerçeklerinin önem kazanması
- **Hydrocarbon** yapılı **Kaynaklarda** beklenenin çok üzerinde **Fiyat Artışı**
- Bunlara benzer bir dizi ciddi unsurlardaki gelişmeler

“**ENERJİ VERİMLİLİĞİ**“ kavramının önemini arttırmış ve hem dünyada hem de ülkemizde daha geniş kesimle tarafından daha iyi kavranmasını sağlamış ve ciddiyetle dikkate alınır duruma getirmiştir.

“ ENERJİDE VERİMLİLİK “ temel olarak ;

- Az kullanılacak Enerji Kaynağı nedeni ile hem Makro hem de Mikro açıdan “ **EKONOMİK KATKI** “ sağlar niteliktedir.

Bu azalma Enerji Yatırımları ‘ında da azalmayı beraberinde getireceğinden **Ekonomik Katkı** ‘yı arttırır nitelikte olmaktadır.

- Kaynak kullanımındaki Azalma , Sera Gazı Emisyonlarını da azaltacağından “ **ÇEVRE KATKISI** “ da oldukça ciddi seviyelerdedir.
- Enerji [özellikle Fosil] Kaynakları bakımında pek de zengin sayılamayacak ülkemizde “ **DIŞA BAĞIMLILIĞI AZALTMA KATKISI** “ da [diğer bir deyişle **STRATEJİK KATKISI**] ihmal edilemez düzeydedir.
- Ekonomik ve Çevresel Katkı içinde mütalaa edilebilirse de **Toplumsal Maliyetleri** [External / Social Costs] düşümünü beraberinde getireceğinden “ **SOSYAL KATKI** “ sı oldukça yüksektir.

“ Yenilenebilir Kaynak Kullanım “ stratejisi de , Enerji Verimliliği için verilen bu katkıları sağlamayı hedef alan ve bunları sağlamaya gayret eden bir yapılanmadır.Oldukça rahatlıkla , YEK ve EN – VER ‘in aynı gayelere odaklanmış iki benzer ve paralel unsur olarak nitelemek mümkündür.

Hatta , Yenilenebilir Kaynak olarak nitelendirilen Su Kaynağı – Rüzgar Kaynağı - Jeotermal Kaynak – Güneş Kaynağı v.b Kaynakların hepsinin önünde “ ENERJİ VERİMLİLİĞİ “ ni ilk ve en temel “ YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAĞI “ olarak görmemiz gerekmektedir.

“ Elektrik Enerjisi “ ile ilgili faaliyetlerde “ ENERJİ VERİMLİLİĞİ “ alanları temel olarak aşağıdaki sıra verilebilir.

- Elektrik Tüketiminde [Konut – Sanayii – vb.] Enerji Verimliliği
- Elektrik Dağıtımında Enerji Verimliliği
- Elektrik İletiminde Enerji Verimliliği
- Elektrik Üretiminde Enerji Verimliliği

Mevcut Kanun [**EVK**] ‘nun , ülkemizde “ Elektrik Enerjisi Verimlilik ” açısından çok ciddi bir kilometre taşı olduğu açıktır.Buna rağmen , yukarıda belirlenen temel “ Verimlilik Alanları “ nın tamamını ve / veya yeterli derecede kapsıyor olduğunu söylemek oldukça zordur. Ümit edilir ki , süreç içerisinde görülen eksiklikleri giderilecek mekanizmalar geliştirilecektir.

“Elektrik Enerjisi“ alanında “ENERJİ VERİMLİLİĞİ“ ni etkileyecek çok önemli ve öncelikli alan da ;

- Elektrik Enerjisi Üretimi ‘nde “Kaynak Kullanım Planlaması“nın olduğu çok açıktır ve bugün ki Enerji Verimliliği Stratejilerinde kapsam içine alındığını söylemek oldukça zordur.

Bu konudaki planlamanın ülkemiz için , öncelikle **YERLİ** [Kömür Kaynağı dahil] ve **YENİLENEBİLİR KAYNAKLAR** ‘ın mümkün olduğu kadar süratle ve öncelikle kullanımına yönelik , **hukuki – siyasal – sosyal** ve **teknik** düzenlemelerin yapılması anlamına gelmektedir.

Bu kavram da , **EN – VER** ve **YEK** arasındaki en önemli kavramsal ve yapısal ilişki ve etkileşim olarak ortaya çıkmaktadır.

I. YENİLENEBİLİR KAYNAK POTANSİYELLERİ





I.1 RÜZGAR

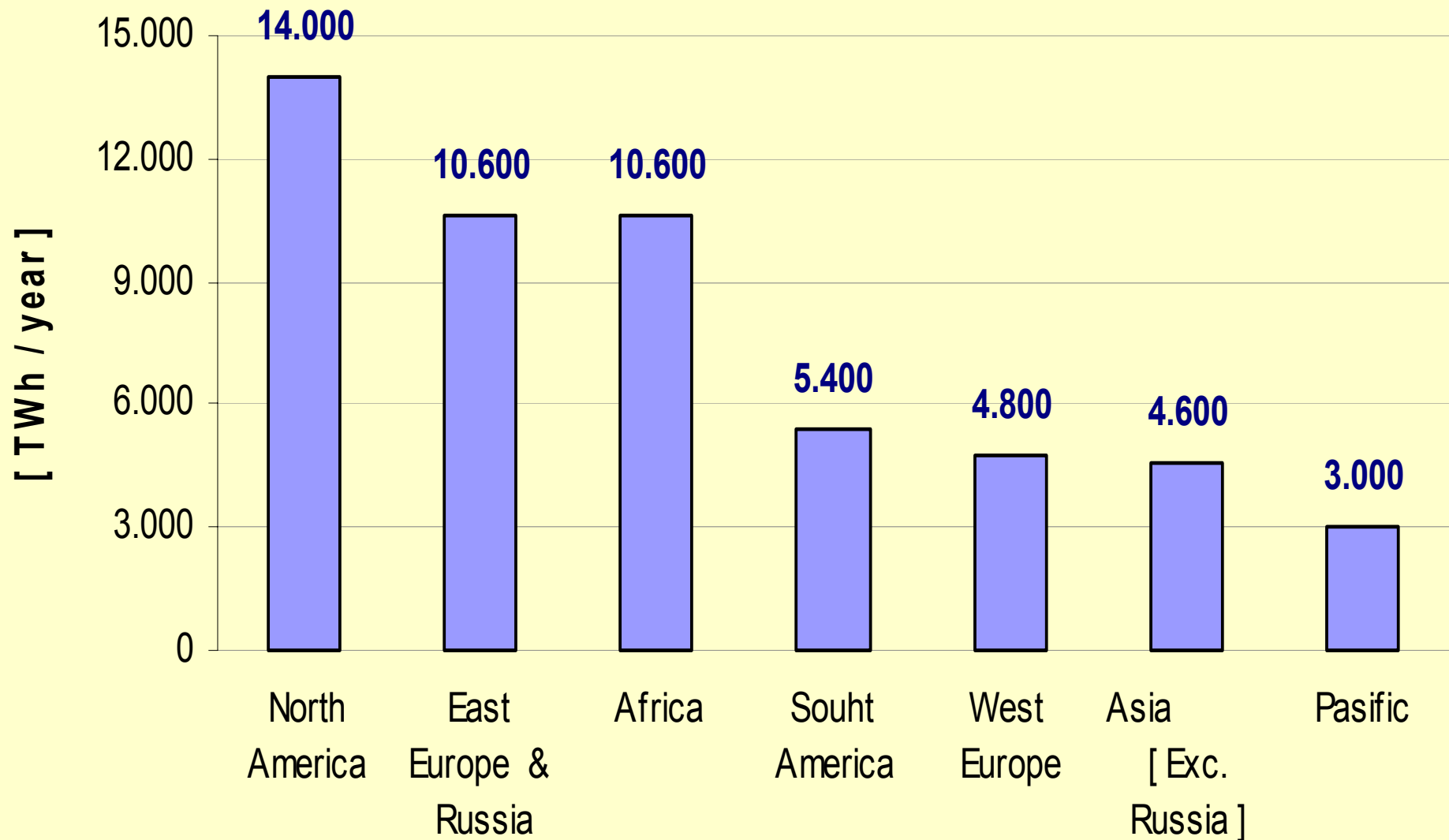
ENERJİSİ POTANSİYELİ

I.1.1- Dünya'da Rüzgar Potansiyeli

- IEA – World Energy ‘de yayınlanan [Grubb & Meyer çalışması] ve **5,1** m / sn. Rüzgar Hızına sahip bölgelerin **% 4** ‘ünün kullanılabilineceği yaklaşımına dayanan Dünya Rüzgar Kaynağı **TEKNİK Kapasitesi 53,000** TWh / yıl olarak belirlenmiştir.
- **4 – 5** m / sn arasındaki Rüzgar hızları da aslında ciddi bir potansiyeldir.[Bu potansiyelin sadece Almanya ‘da **90** TWh / yıl olduğu hesap edilmiştir.] Ayrıca hesaplamalara dahil edilmeyen “offshore” denizsel kapasite de hayli yüksektir.[**Matthies & Garrad** çalışmasında yalnızca Avrupa’da denizsel kapasitenin **2,500** TWh / yıl olacağı hesap edilmiştir.]
- Modern Şebekelerde, hatta toplam yükün **%20** ‘si oranında Rüzgar Kaynaklı Enerjinin girişinin sorunsuz olduğu tespit edilmiştir.Bu tespit esası ile , **2020** yılında Dünyanın Ekonomik Rüzgar Enerjisi Potansiyeli , yaklaşık **5,200** TWh / yıl olarak belirlenmektedir. [Tablo – 1]

G.1 - Distribution Technical WIND POTENTIAL of the WORLD

[World Total **53,000** TWh / year]



G.2 - Distribution Technical WIND POTENTIAL of the WORLD

[World Total 53,000 TWh / year]

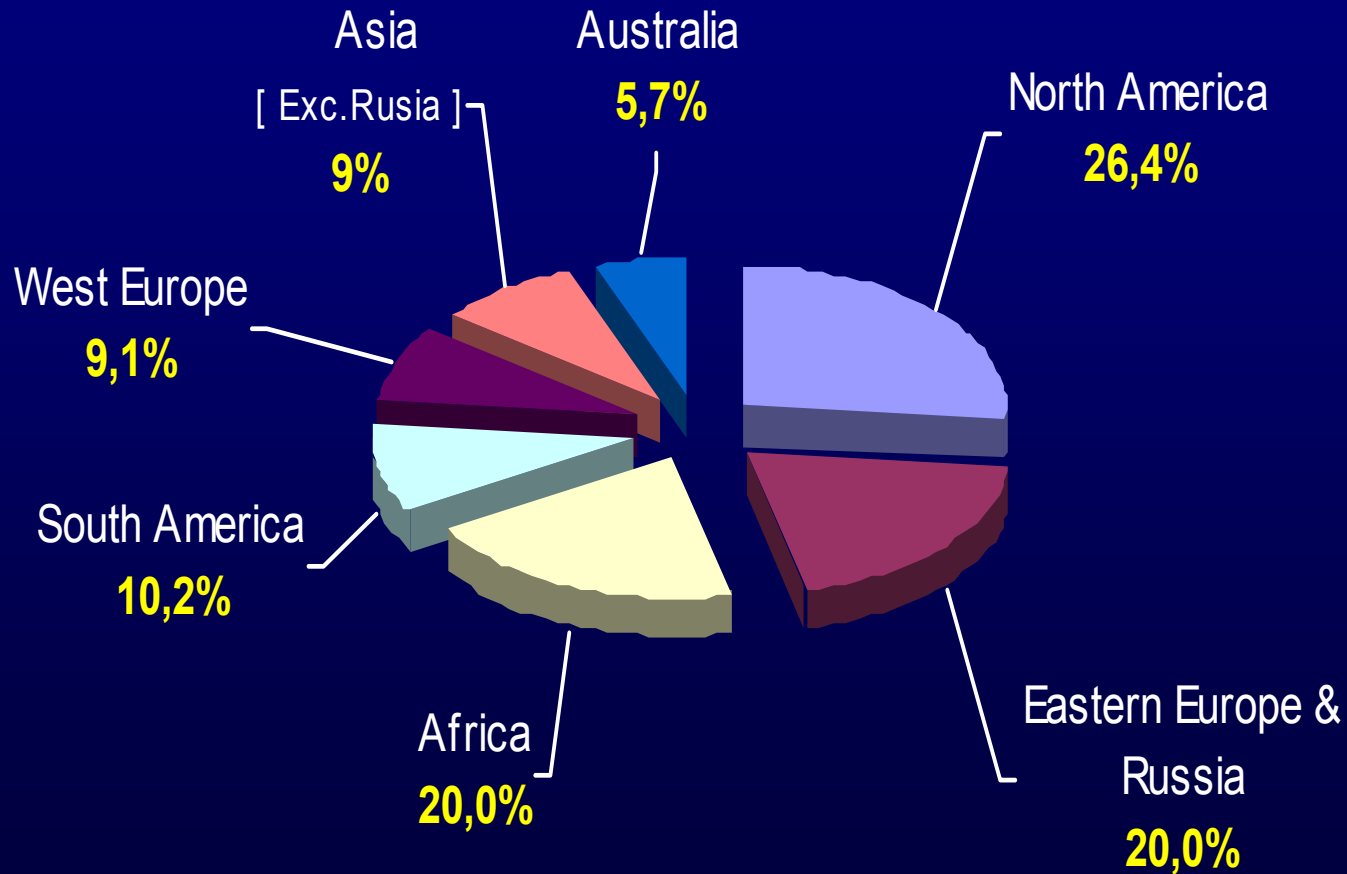


Table.1 - The Demand Prediction & Potantial of Economical Wind Energy in The World

[2020 - TWh / year]

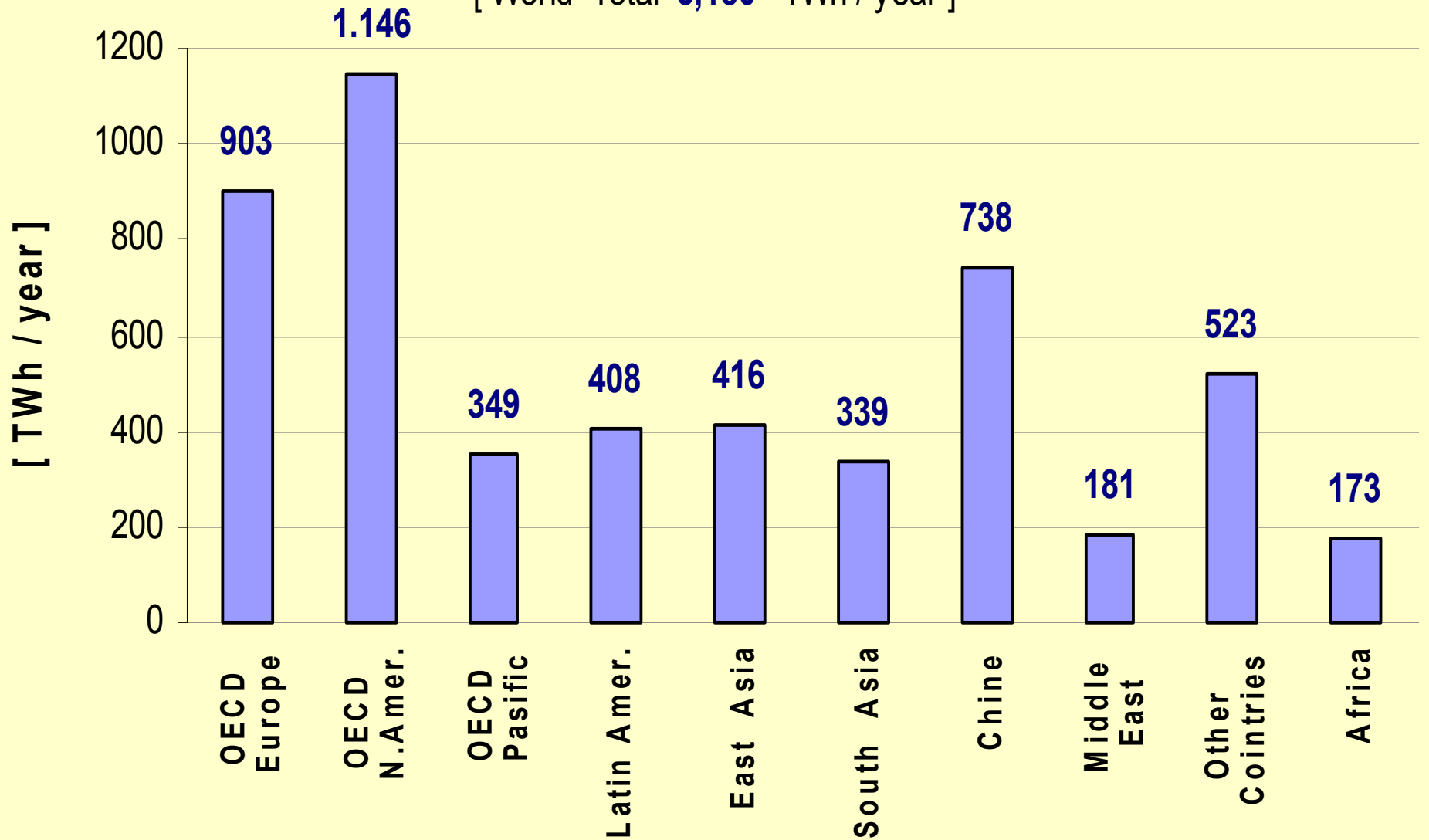
IEA World Energy

Districts Bölgeler	Demand Prediction Talep Projeksiyonu	Econ.Wind Energy Potantial Ekonomik Rüzgar Potansiyeli
OECD Europe [Avrupa]	4.515	903
OECD Nort America [Kuzey Amerika]	5.729	1.146
Sought America [Güney Amerika]	2.041	408
OECD Pasific [Pasifik]	1.745	349
East Asia [Doğu Asya]	2.081	416
Sought Asia [Güney Asya]	1.695	339
Chine [Çin]	3.691	738
Middle East [Orta Doğu]	907	181
Africa [Afrika]	864	173
Orher Countries [Diğer Ülkeler]	2.615	523
World Total [Dünya Toplamı]	25.883	5.176

G.3 - Distribution Economical WIND POTENTIAL of the WORLD

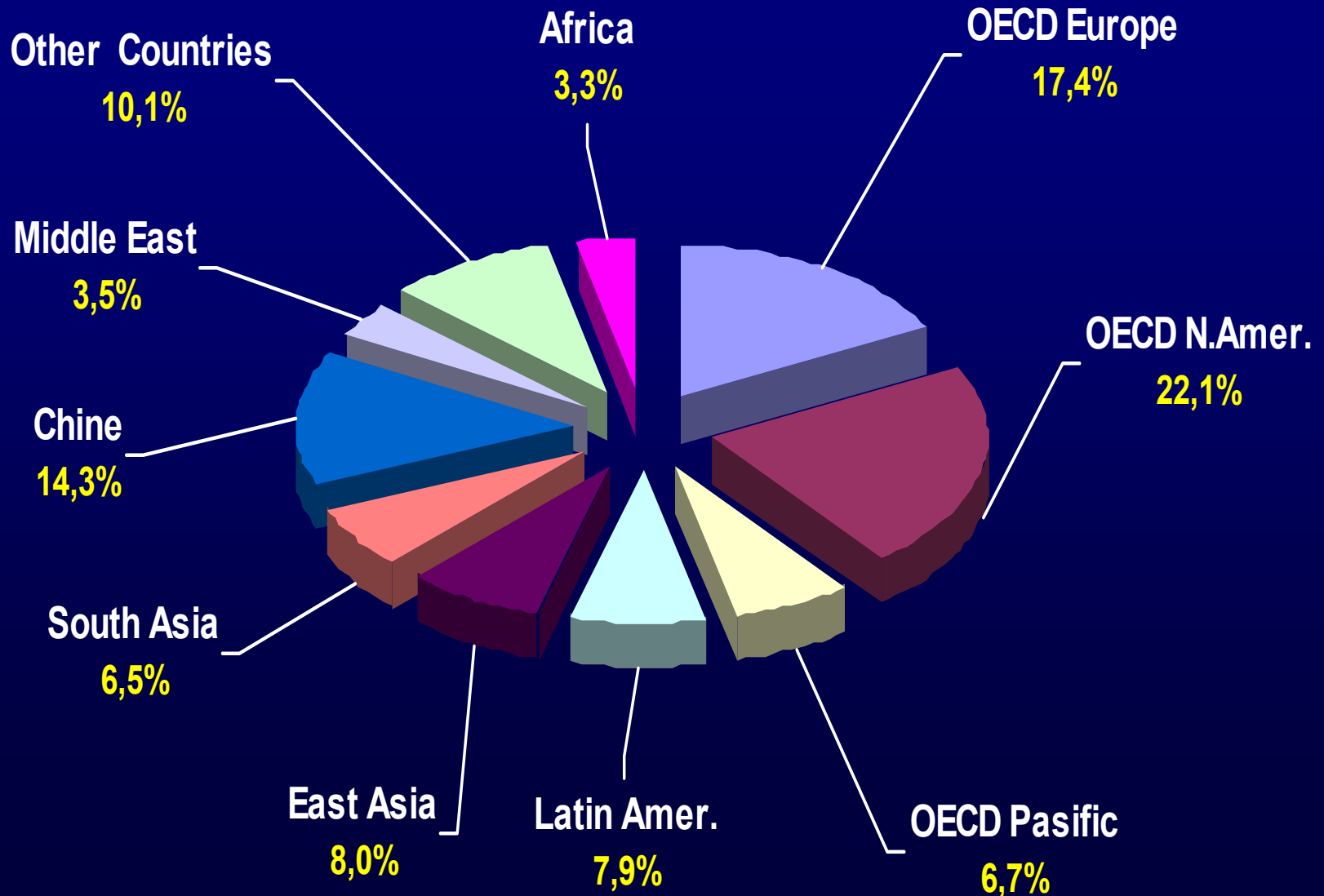
[% 20 of Demand base at 2020]

[World Total **5,180** TWh / year]



G.4 - Distribution Economical WIND POTENTIAL of the WORLD

[World Total 5,180 TWh / year]



I.1.2- Avrupa'da Rüzgar Potansiyeli

- Dört değişik arazi yapısı ve 50 mt. yükseklik için , AB bazında “ Rüzgar Atlası “ Troen & Petersen tarafından geliştirilmiştir. [Avrupar Rüzgar Atlası]
- AB'de [sosyal yapı – nüfus yoğunluğu – ulaşım – alt yapı gibi] çeşitli kriterleri içeren ve oldukça konservatif bir araştırma ile “ TEKNİK Rüzgar Potansiyeli “ 630 TWh / yıl olarak hesaplanmıştır.
- Şebekeye girişin %20 düzeyinde kalması esası ile , AB'deki “ REALİSTİK Rüzgar Potansiyeli “ 366 TWh / yıl olarak ifade edilmektedir.[% 20 kısıtlı AB için oldukça konservatiftir , mesela Danimarka 2020 yılı için bu değeri % 50 olarak hedeflemektedir.]



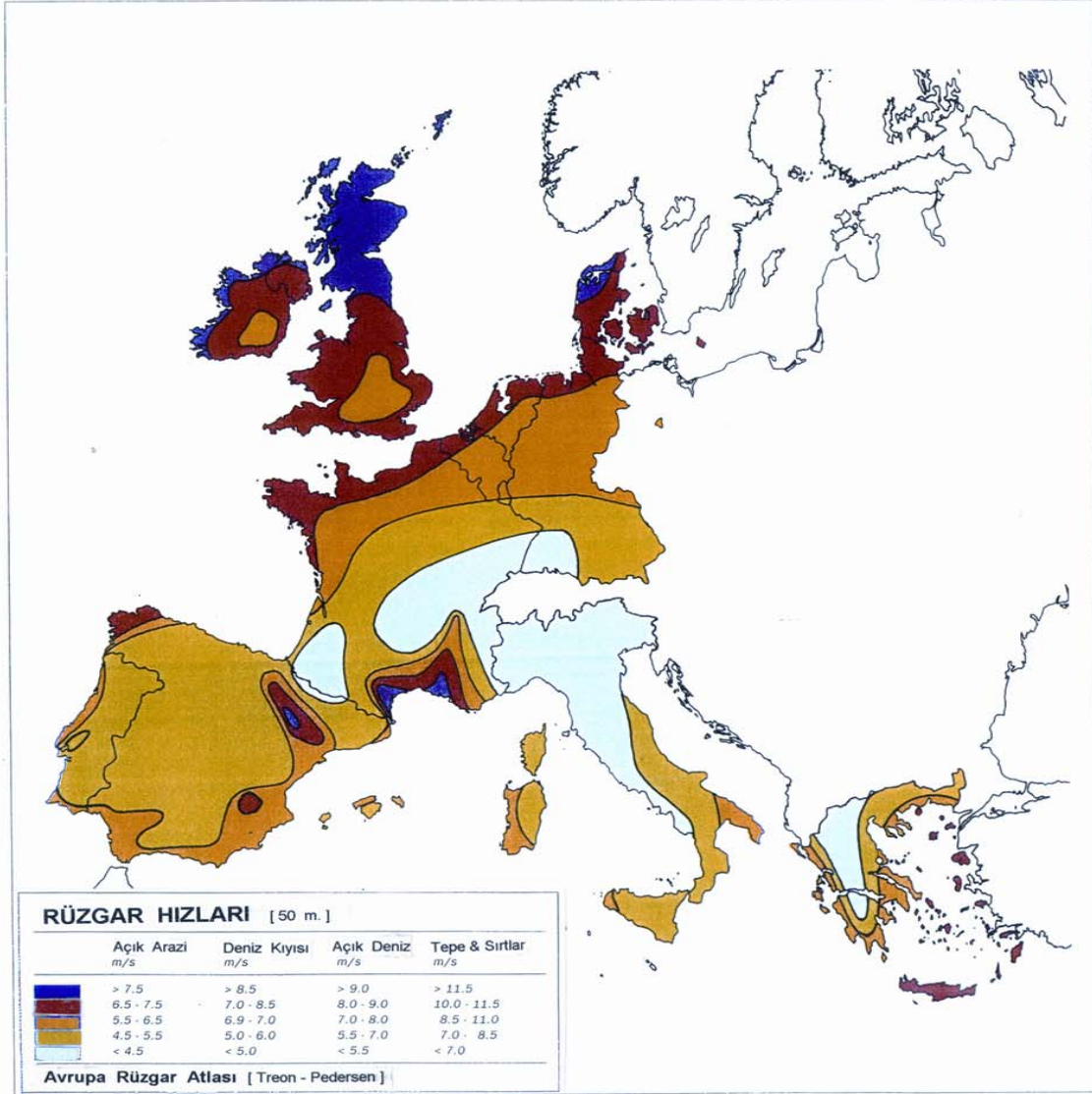


Table.2 - The Wind Energy Potential in EU

Tablo.2 - AB 'nin Rüzgar Energy Potansiyeli

Utrecht Üniv.

Country Ülkeler	TECHNICAL Potential Teknik Potansiyel [Wijk & Coelingh]	REALISTIC Potential Realistik Potasiyel [Top.Tüketimin % 20 'si]
	[TWh / yıl]	[TWh / yıl]
France [Fransa]	85,0	85,0
UK [İngiltere]	114,0	75,8
Italy [İtalya]	69,0	41,4
Spain [İspanya]	86,0	35,6
Sweden [İsveç]	41,0	35,2
Germany [Almanya]	24,0	24,0
Norway [Norveç]	76,0	23,2
Greece [Yunanistan]	44,0	8,2
Finland [Fillandiya]	7,0	7,0
Netherlands [Hollanda]	7,0	7,0
Portugal [Portekiz]	15,0	6,4
Denmark [Danimarka]	10,0	6,2
Belgium [Belçika]	5,0	5,0
Ireland [İrlanda]	44,0	3,4
Austria [Avusturya)	3,0	3,0
Luxembourg [Lüksemburg]	0,0	0,0
EC TOTAL TOPLAM AB	630,0	366,4

WIND FORCE - 12 Target	Estim. EU Electricity Consum. at 2010 2010 AB Elektrik Tüketim Tahm.	3.900
	Energy Prod. from Wind Source Rüzgar Kaynaklı Üretim Hedefi	470

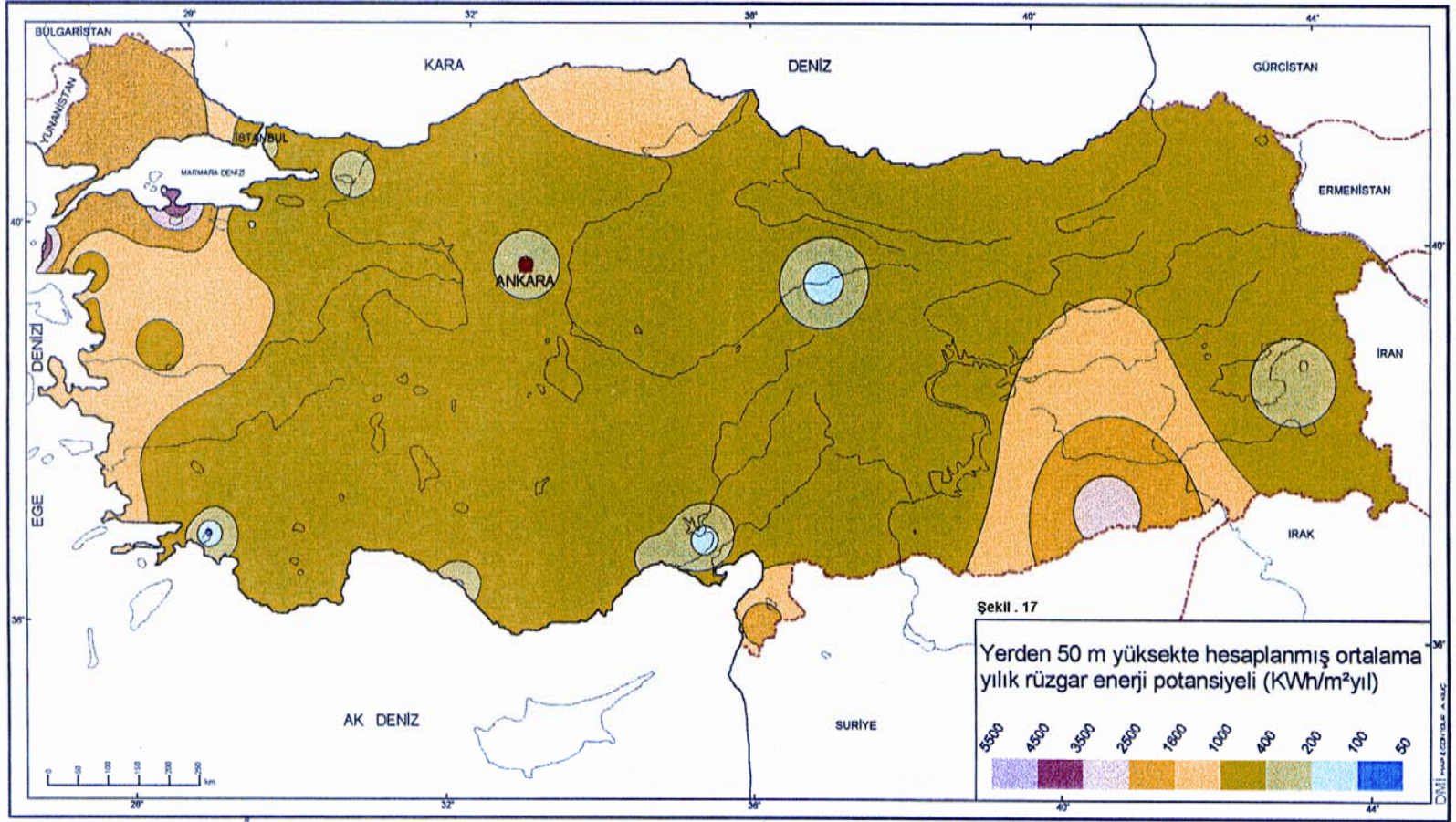
- Bu hesaplamalara dahil edilmeyen [offshore] denizsel kapasite de **AB** 'de oldukça yüksektir. Hesaplanan değer **3,000** TWh / yıl 'dır. [**AB** 'nin **2020** Elektrik Enerjisi Talebi **4,520** TWh / yıl tahmin edilmektedir.]

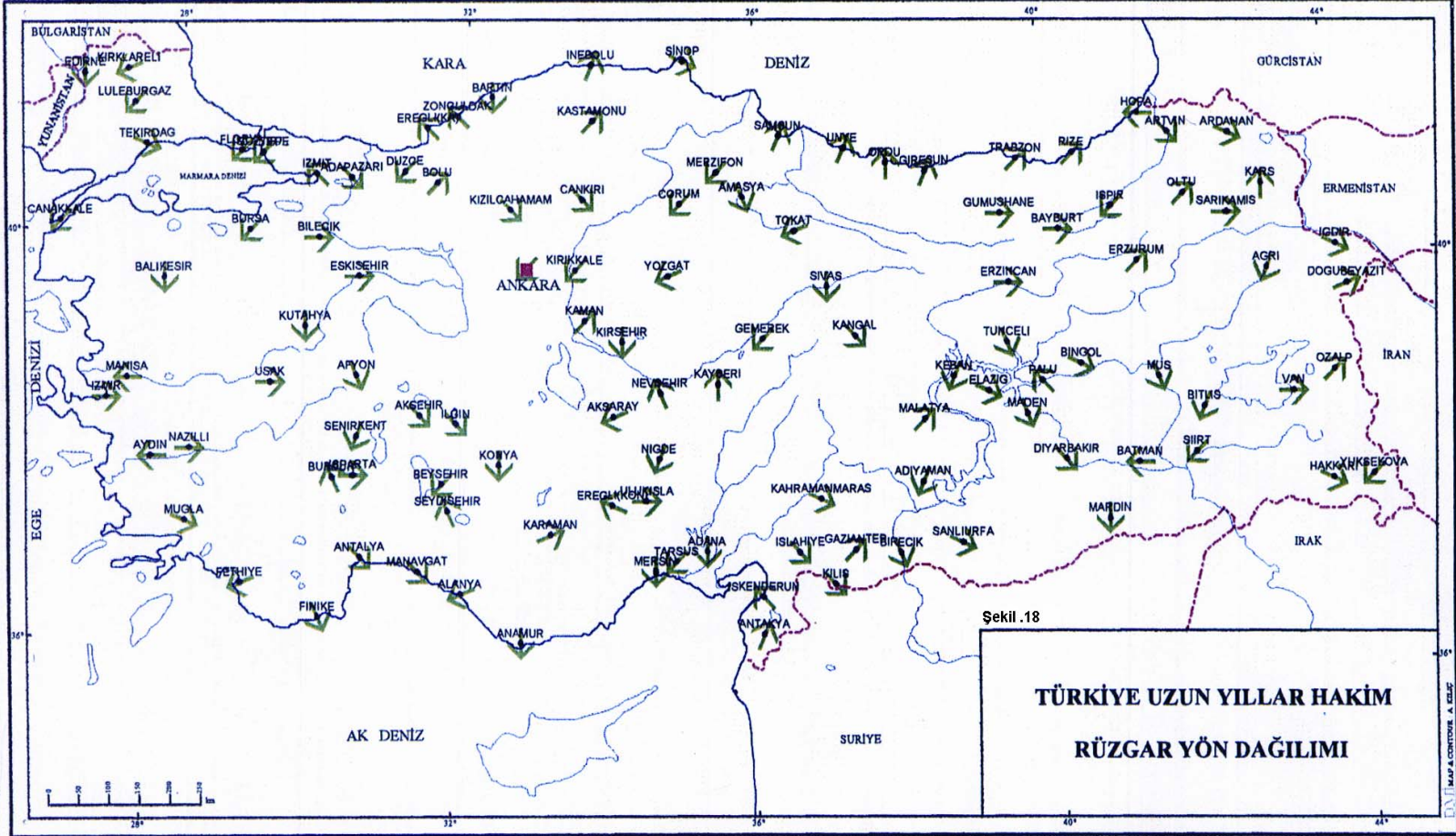
[Sadece Almanya 'da hesap edilen **124** TWh / yıl Denizsel kapasite , **24** TWh / yıl olan Teknik ve Realistik kapasitenin 5 katıdır.]

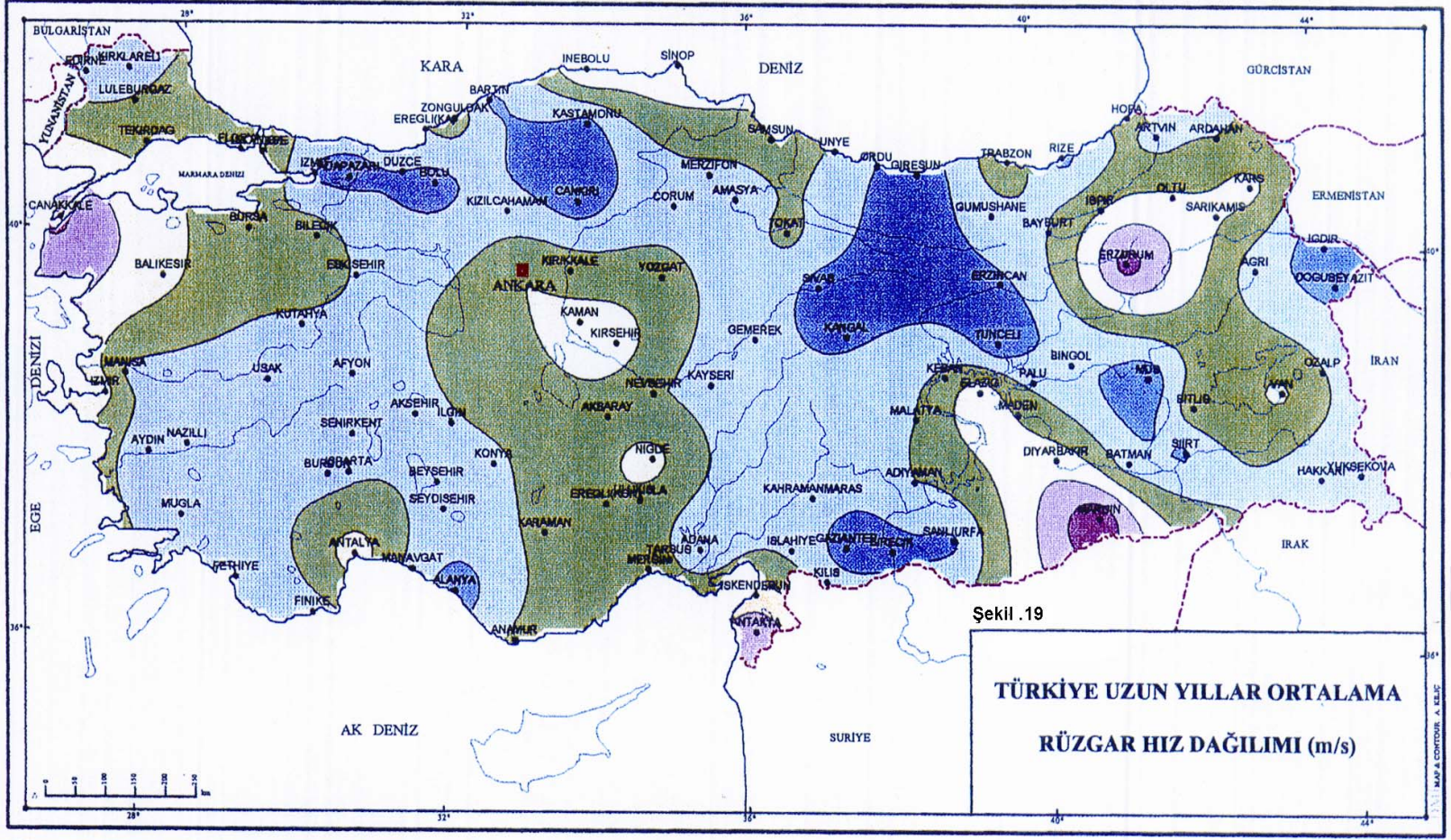
- **AB** ' nin Elektrik Enerjisi Tüketimi'nin **3,900** TWh / yıl olacağı tahmin edilen **2010** yılı için , [Wind Force – 12 , Renewable 77 / EC – WEF gibi] çeşitli Deklerasyonlar ile tüketiminin **% 22,1** 'inin Yenilenebilir Kaynaktan , **% 12** 'sinin ise Rüzgar Kaynağı 'ndan temini prensibe bağlanmıştır. Böylece ; **2010** yılında ulaşılması beklenen Rüzgar Kaynaklı Elektrik Üretimi **470** TWh / yıl ile ifade edilmektedir. [Tablo.12]

I.1.3 - Türkiye 'de Rüzgar Kaynak Potansiyeli

- ✓ DMİ'ce kWh / m^2 , Yönler , Ortalama Hızlar [m / sn] bazında hazırlanan amprik haritalar aşağıdaki gibidir.







Şekil .19

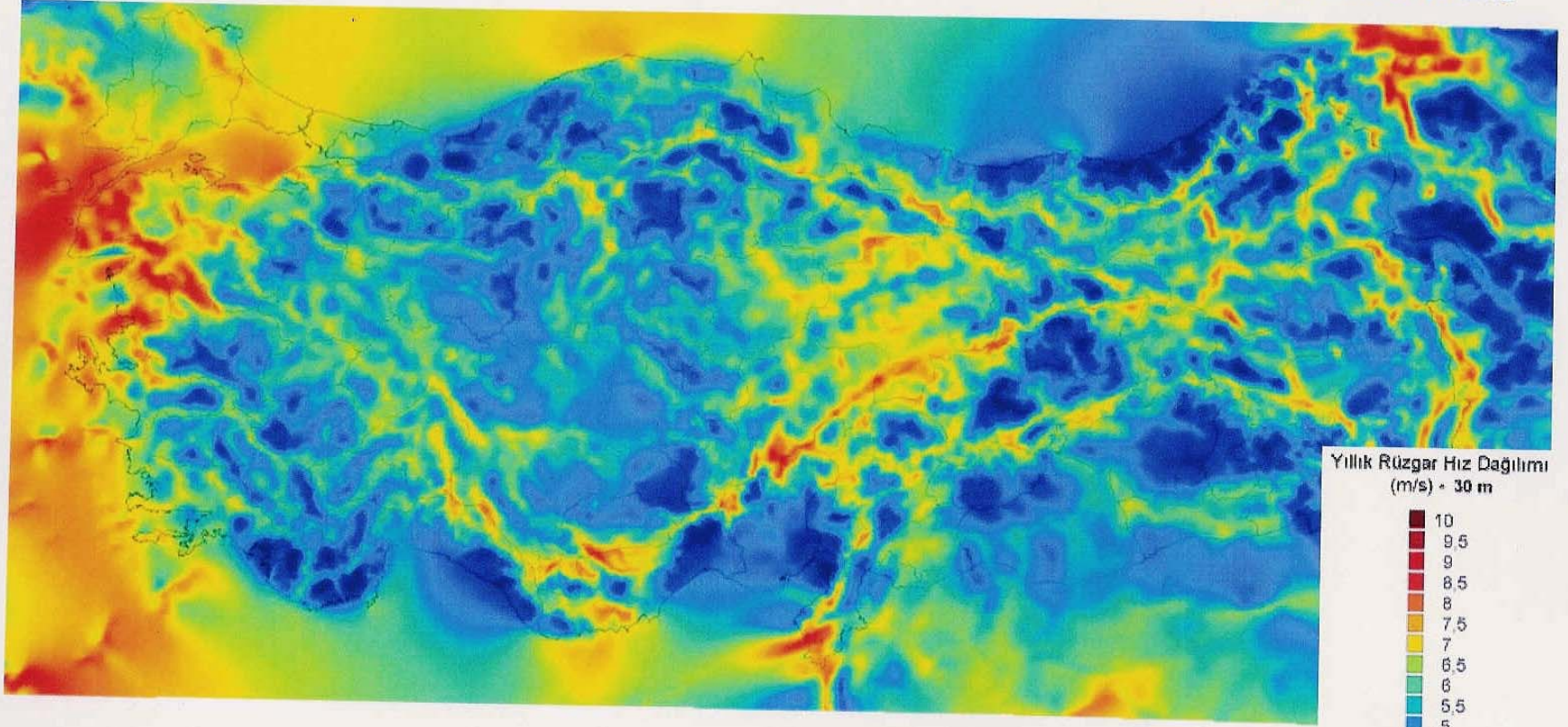
TÜRKİYE UZUN YILLAR ORTALAMA RÜZGAR HIZ DAĞILIMI (m/s)

- **Türkiye’de**, “Rüzgar Potansiyeli”ni belirlemek amacıyla bazı ön çalışmalar yapılmış ve 2002’de bir “**RÜZGAR ATLASI**” oluşturulmuştur. Bugüne kadar bazı kriterler eklenmiş ve revizyonlar yapılmıştır. “**YENİ RÜZGAR ATLAS**” ı yakın geçmişte tamamlanmıştır. [**REPA**]

TÜRKİYE RÜZGAR ENERJİSİ POTANSİYEL ATLASI

Rüzgar Hızı Haritası

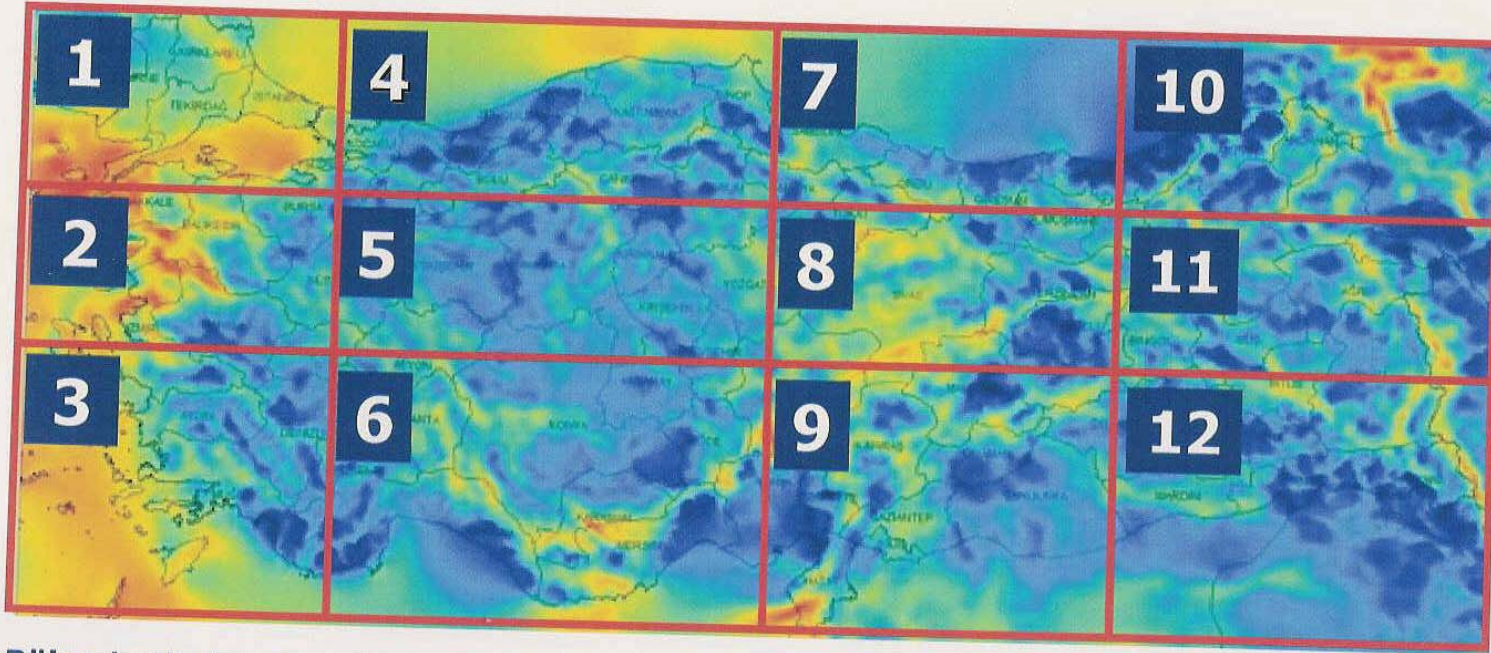
70 m Yükseklikte Yıllık Ortalama



Yenilenebilir Enerji Kaynakları & Enerji Verimliliği

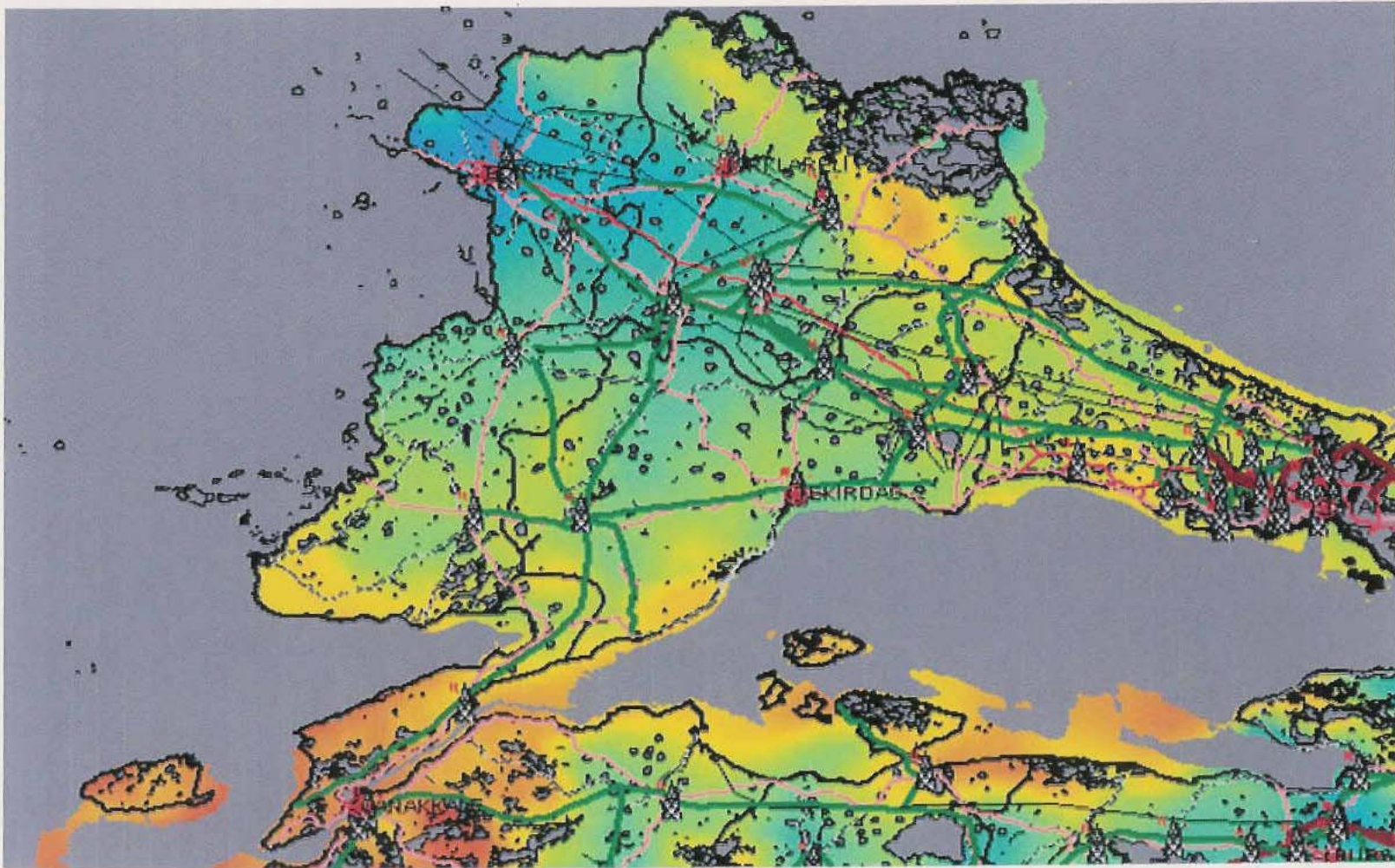
Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

RÜZGAR KAYNAK BİLGİLERİNİN BAZI TEMATİK HARİTALAR İLE BİRLİKTE BÖLGESEL GÖSTERİMİ



Bölge haritalarında siyah ve gri olarak renklendirilmiş alanlar, rüzgar potansiyeli yüksek olmasına rağmen aşağıda sıralanan kabullere göre rüzgar enerjisi uygulamaları açısından uygun olmayan alanları ifade etmektedir.

- Rakımı 1500 m ve eğimi %20'den fazla olan bölgeler
- Mücavir alanlar ve köyler
- Kara ve demir yolları ile hava alanları ve limanlar
- Akarsular, göller ve orman alanlarının bir bölümü ile Çevre Koruma Alanları
- Enerji santralleri
- Emniyet bantları
- Derinliği 50 metre' den fazla olan deniz alanları



Rüzgar Hız Dağılımı
(m/s) - 50m



Trafo merkezi

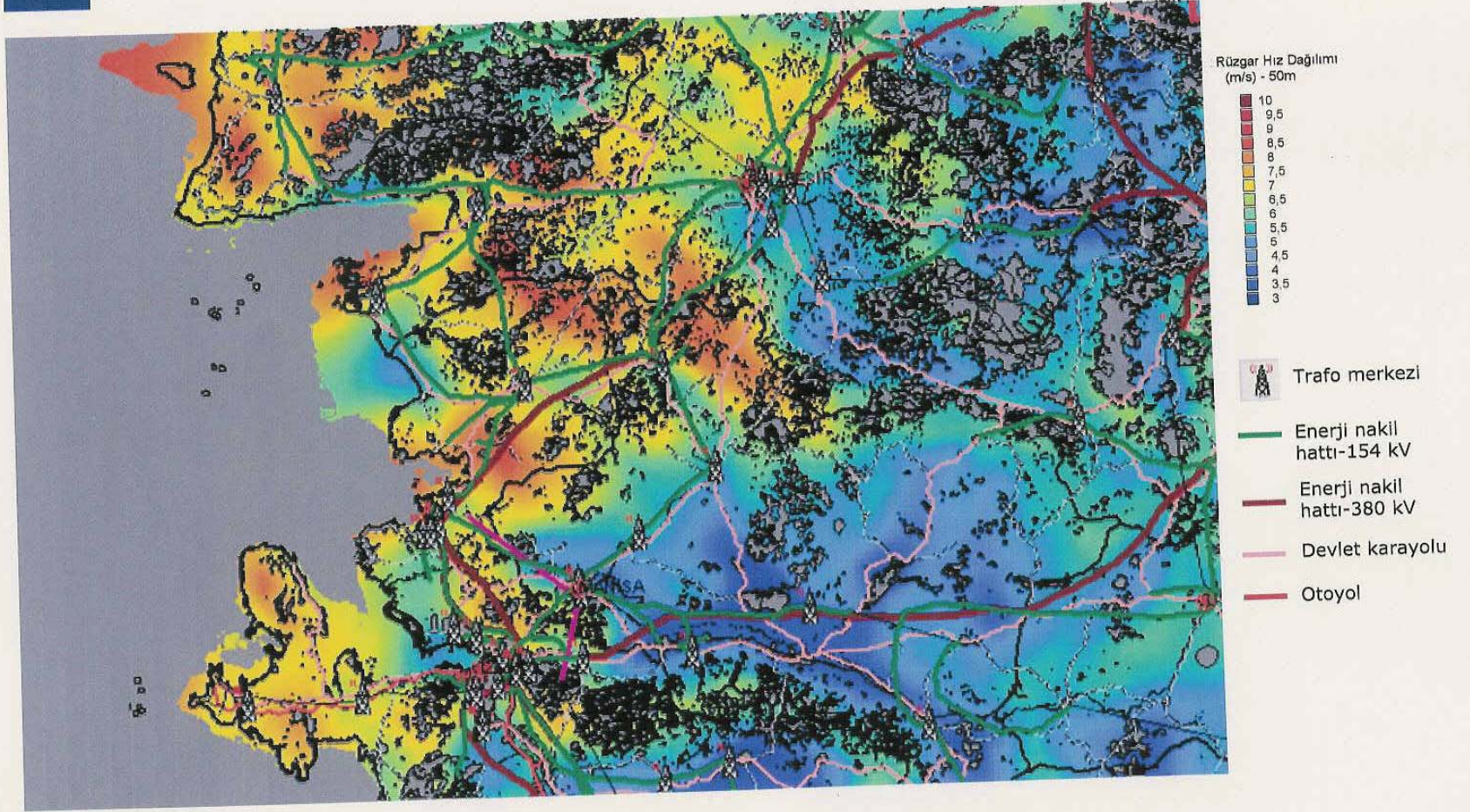
Enerji nakil hattı-154 kV

Enerji nakil hattı-380 kV

Devlet karayolu

Otoyol





Yenilenebilir Enerji Kaynakları & Enerji Verimliliği

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

- Rüzgara dayalı enerji kaynağı, çok eskiden beri bilinen ve kullanılan bir kaynaktır [Değirmenler]. Elektrik Enerjisi Üretimi için ilk türbin, 1890 yılında Danimarka'da yapılmış ve İnsanoğlu, Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimi ile böylece tanışmış ve süratle geliştirilmiştir.
- Türkiye, Rüzgar Enerjisi konusunda , gelişme gösteren ülkelerle kıyaslandığında, çok daha zengin potansiyele sahip olmasına rağmen, potansiyeli kullanım açısından çok başlardadır.
- Bu konuda, EİE ve MİG çalışmalarından faydalanarak ve bir çok [DPT TÜSİAD-İTO-ETKB vb.] raporlamalara dayanarak, **Rüzgara dayalı Enerji Potansiyelinin**, Türkiye için;

- Brüt Kapasitenin **200 – 220 GW** , Kurulu Güç
- Teknik Kapasitenin **100 – 120 GW** , Kurulu Güç
- Ekonomik Kapasitenin **35 – 40 GW** , Kurulu Güç (denizsel hariç)
[Ekonomik Üretimin **75 – 80 TWh / yıl** Üretim (denizsel hariç)]

Olduğu söylenebilir. Bu konuda veri tabanı ve ilgili çalışmaların yetersizliği de dikkate alarak, oldukça emniyetli olarak;

Uygulanabilir Kapasitenin; 20 – 22 GW Kurulu Güç ve Üretim kapasitesinin 45 - 50 TWh / yıl olabileceği rahatlıkla söylenebilir.
[Kapasite Kullanım Oranı yaklaşık ortalama %28 – 29 oranında]

[AB’de , Madrid Deklarasyonu – Beyaz Sayfa Deklarasyonu – Renewable 77/ EC ve Wind Force - 12 gibi Directionlar ile, 2010 yılında **60 GW** , 2020 yılında **150 GW** Kurulu Güce ulaşılması hedeflenmiştir].

- Ülkelerde uygulanan ;

- Sertifikasyon [Yeşil Sertifika vb.] Uygulamalarının ,
- Emisyon Ticareti [veya Karbon Vergileri gibi] uygulamaların ,
- Direkt veya Endirekt Enerji Fiyatı ‘ndaki Desteklemeler ,

gibi , teşvik yapıllı uygulamaların da Rüzgar ‘daki Ekonomik Potansiyel büyüklüğünün tespitinde etkili olacağı açıktır.

- Ayrıca diğerkaynaklardan yapılan Elektrik Üretimi ‘ndeki maliyet seviyeleri de “ Ekonomik Rüzgar Potansiyeli “ nin büyüklüğü üzerinde oldukça etkili olmaktadır.

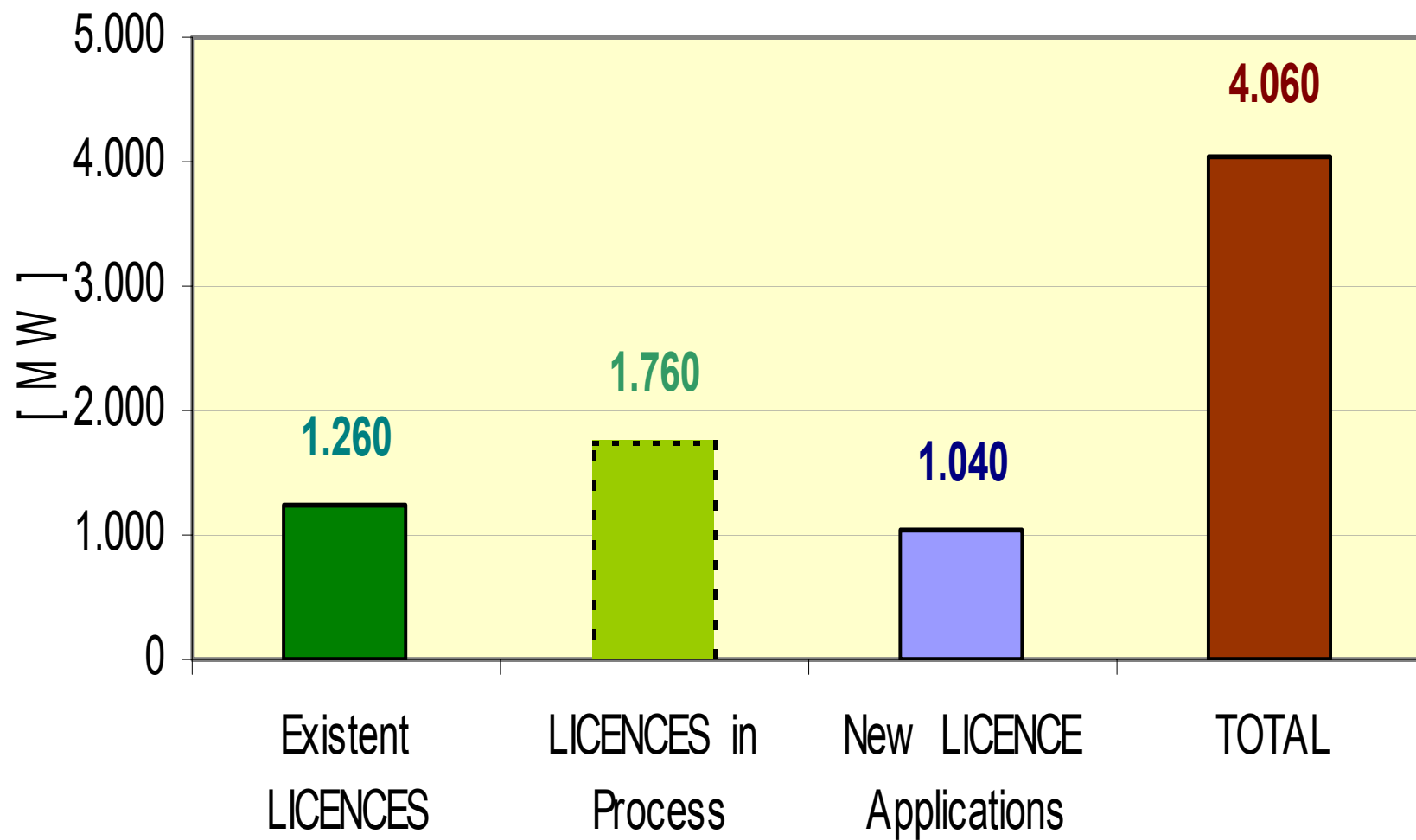
[Petrol Fiyatlarındaki artışların , termik kaynaklı elektrik üretimi ‘nin maliyetlerini yükseltmesi gibi]

LİSANSLAR

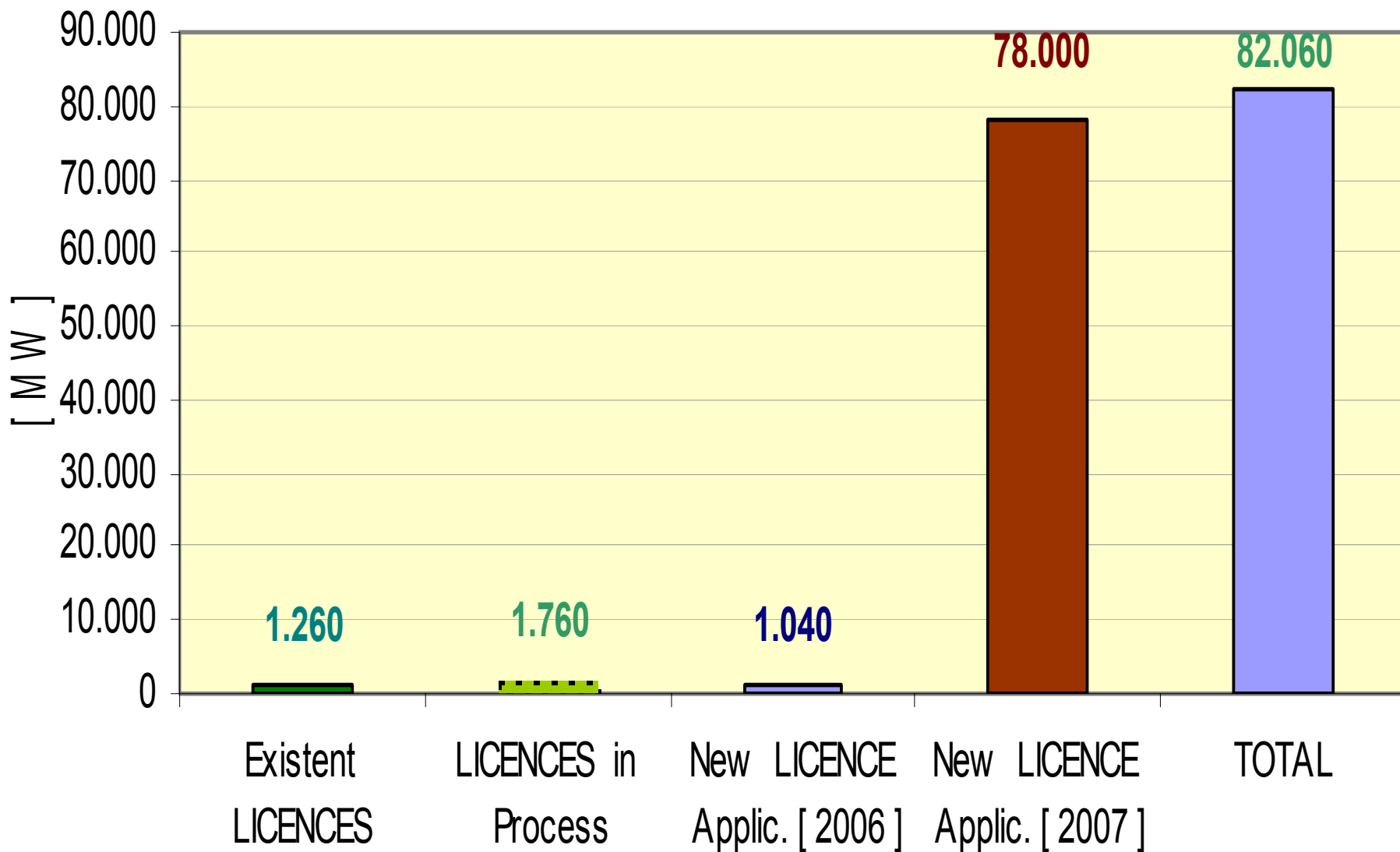
- Türkiye’de her santral enerji faaliyeti için lisans almak zorundadır.
- Türkiye ‘de **LİSANS** alınarak uygulanabilen Rüzgar Tesisleri ile ilgili Lisans dağılımları aşağıdaki gibi özetlenebilir ;
 - Şu ana kadar verilmiş Lisanslar : **1.260 MW** Kurulu Güç
 - İşlemleri devam eden Lisanslar : **1.760 MW** Kurulu Güç
 - 2006 yılında yapılmış Lisans müracaatları : **1.040 MW** Kurulu Güç
 - 2007 yılında yapılmış Lisans müracaatları : **78.000 MW** Kurulu Güç

Bu yıl sonuna kadar **1000 MW** Kurulu Güç ‘deki yeni Rüzgar Çiftliği kapasitesinin devreye girmesi beklenmektedir.

G.5 - LICENCES For WIND ENERGY SOURCE In TURKEY



G.5 - LICENCES For WIND ENERGY SOURCE In TURKEY



1.2 – HİDROELEKTRİK ENERJİ POTANSİYELİ



I.2.1- Dünya'da Hidroelektrik Kaynak Potansiyeli

- Dünya'nın “ **Hidroelektrik TEKNİK Kapasitesi** “ **14,370 TWh / yıl** olarak hesap edilmektedir, bu kapasitenin **% 59,7** 'sine isabet eden **8,576 TWh / yıl** ise “ **EKONOMİK Hidroelektrik Kapasite** “ olarak gösterilmektedir.
[Tablo 4 , Şekil 6]
- Ekonomik Hidroelektrik Kapasite'nin **%33,8**'i [**2,765 TWh / yıl**] halihazırda kullanılmaktadır.[Bu oran , **Avrupa'da %69,9** , **Kuz.Amerika** 'da **%69,5** , **Asya'da %23,1** , **Afrika'da** ise sadece **%7,8** 'dir.]
[Tablo 5 , Şekil 7]
- İnşaa halinde olan ve Planlanmış Kapasiteler , Tablo.6 ve Şekil . 8'de gösterilmektedir

**Table.4 - Distr. of Technical & Economical
Hydroelectrical Capacity of The Wold**

CONT.	Technical Capacity		Economical Capacity	
	[GWh / y.]	%	[GWh / y.]	%
Asia	6.800.000	47,3%	4.000.000	46,6%
Europe	1.140.000	7,9%	786.000	9,2%
N. America	1.663.000	11,6%	1.000.000	11,7%
S. America	2.815.000	19,6%	1.600.000	18,7%
Australia	200.000	1,4%	90.000	1,0%
Africa	1.750.000	12,2%	1.100.000	12,8%
TOTAL	14.368.000		8.576.000	

G.6 - Technical & Economical HYDROELECTRIC POTENTIAL of The World

[World Total **14,368** / **8,576** TWh / y.]

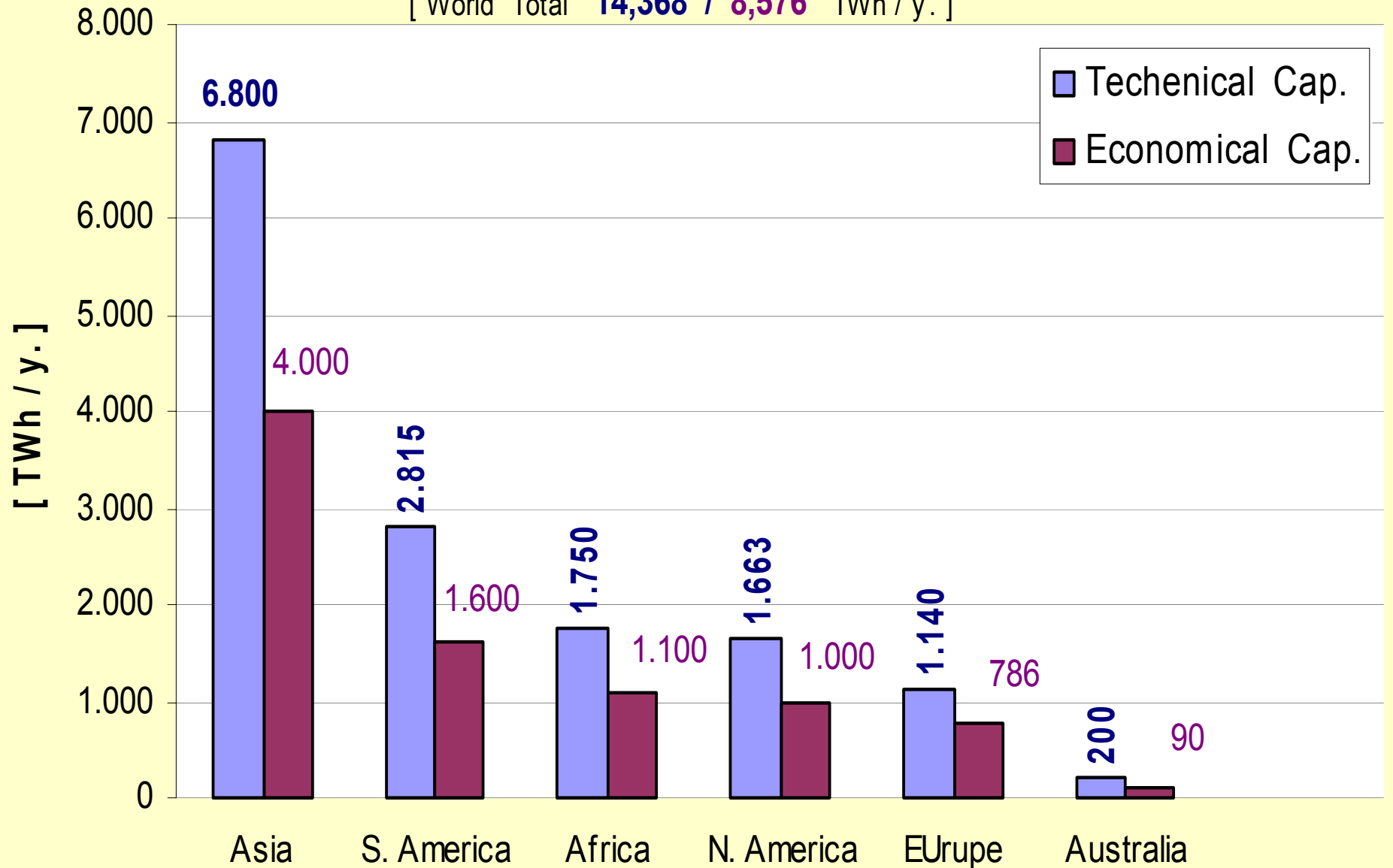
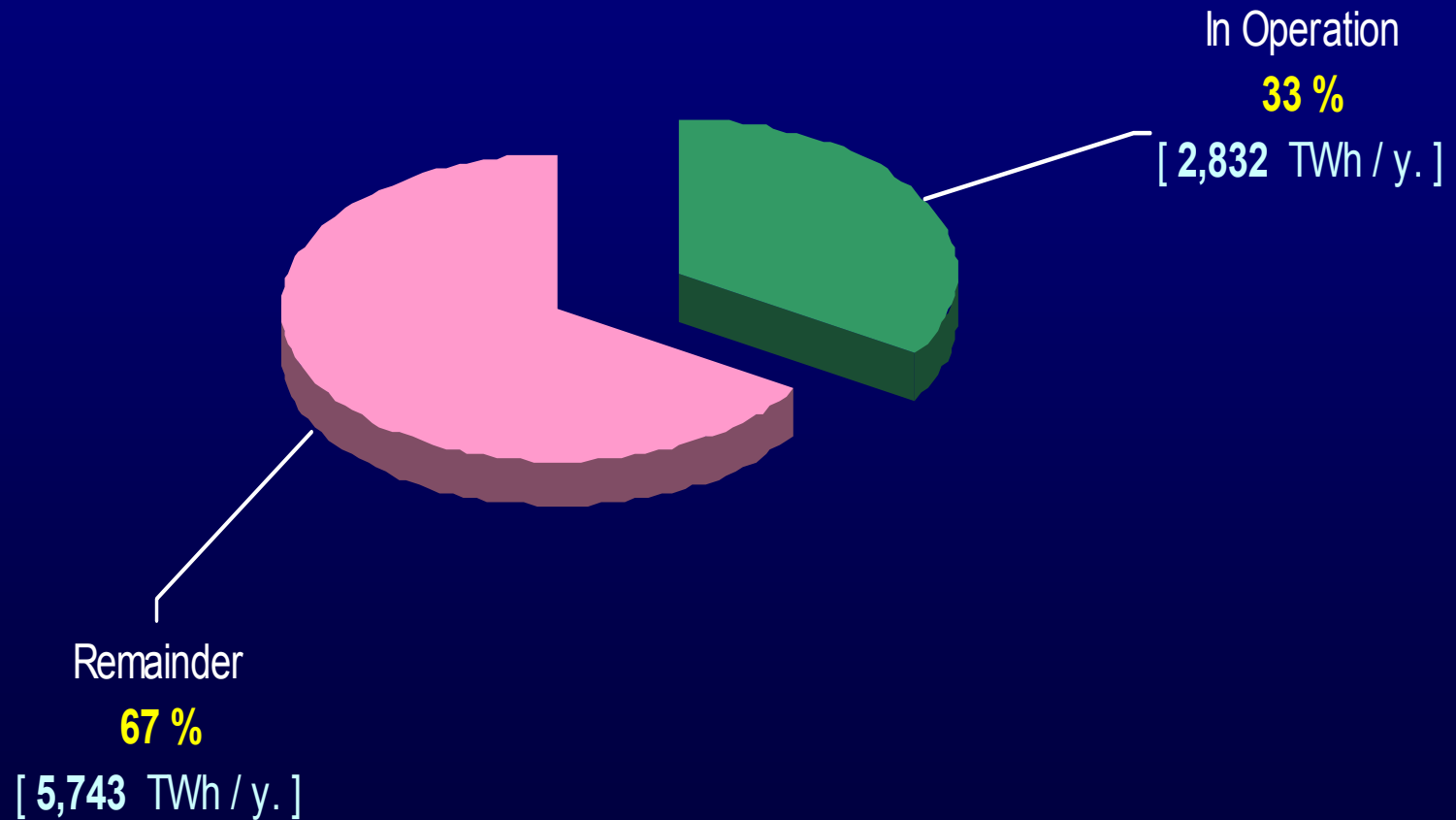


Table.5 - Distr. of Existing and Remainder Technical & Economical Hydroelectrical Capacity of The Wold

CONT.	Existing Capacity		Re. Economic Capacity		Re. Technical Capacity	
	[GWh / y.]	%	[GWh / y.]	%	[GWh / y.]	%
Asia	932.000	32,9%	3.068.000	53,4%	5.868.000	50,9%
Europe	502.000	17,7%	284.000	4,9%	638.000	5,5%
N. America	664.000	23,4%	336.000	5,9%	999.000	8,7%
S. America	605.000	21,4%	995.000	17,3%	2.210.000	19,2%
Australia	43.600	1,5%	46.400	0,8%	156.400	1,4%
Africa	86.000	3,0%	1.014.000	17,7%	1.664.000	14,4%
TOTAL	2.832.600		5.743.400		11.535.400	

Figure.2 - Economical Hydroelectric Capacity Usage of The World

[World Total **8,576** TWh / y.]



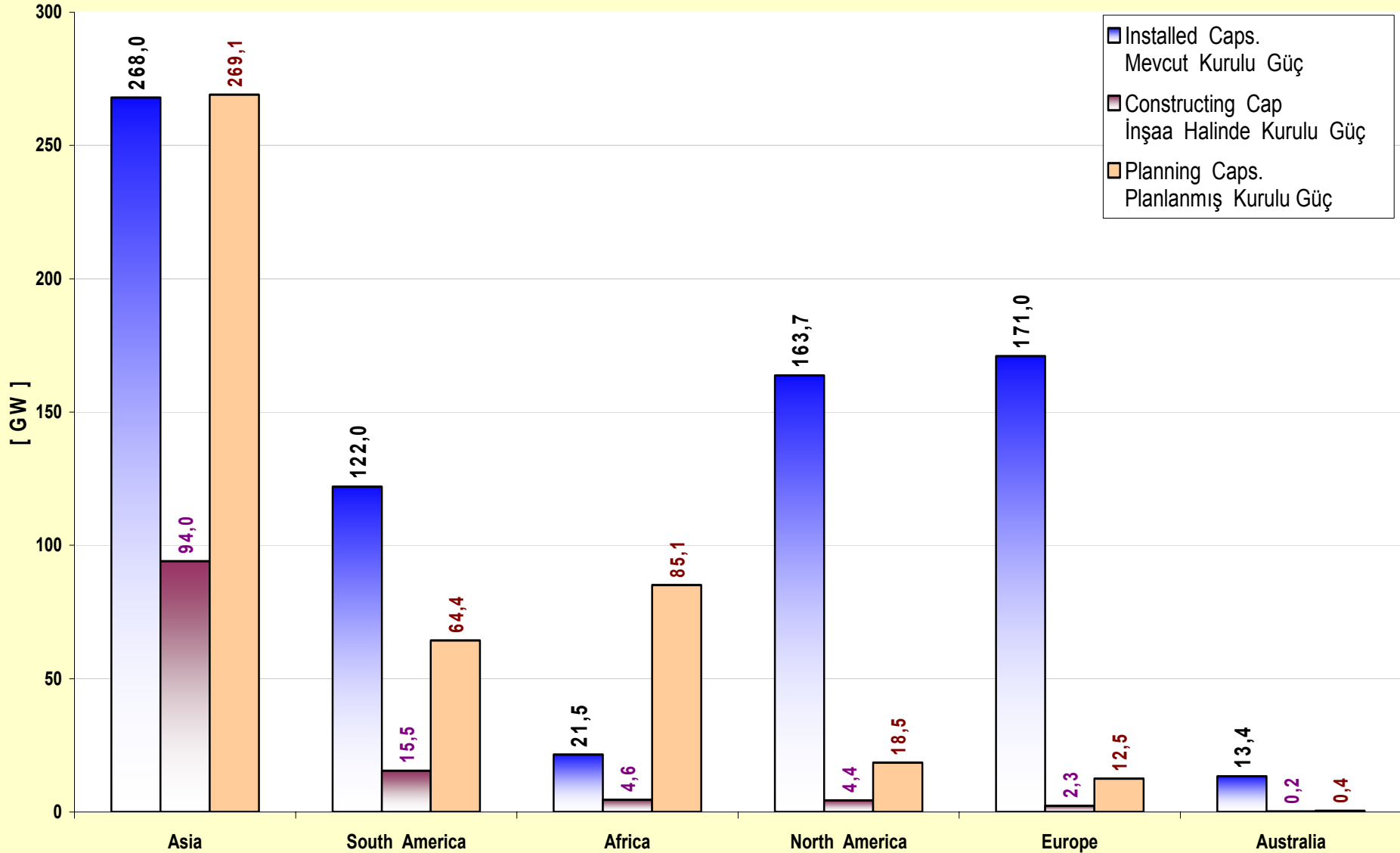
**Table.6 - Distr. of Existing - Under Construction - Planned
Hydroelectrical Capacity of The Wold**

CONT.	Existing Capacity		Under Construct. Capacity		Planned Capacity	
	[MW]	%	[MW]	%	[MW]	%
Asia	268.000	35,3%	94.000	77,7%	269.100	59,8%
Europe	171.000	22,5%	2.300	1,9%	12.600	2,8%
N. America	163.700	21,6%	4.400	3,6%	18.450	4,1%
S. America	122.000	16,1%	15.500	12,8%	64.350	14,3%
Australia	13.400	1,8%	200	0,2%	450	0,1%
Africa	21.500	2,8%	4.600	3,8%	85.050	18,9%
TOTAL	759.600		121.000		450.000	

G.8- THE HYDROELEKTRICAL CAPACITY OF INSTALLED - CONSTRUCTING - PLANNING

Şekil.8 - Dünyada Mevcut - İnşaa Halinde - Planlanmış Hidroelektrik Kurulu Güç

[World Total [Dünya Toplamı] **759,6** / 121,0 / 450,0 GW]



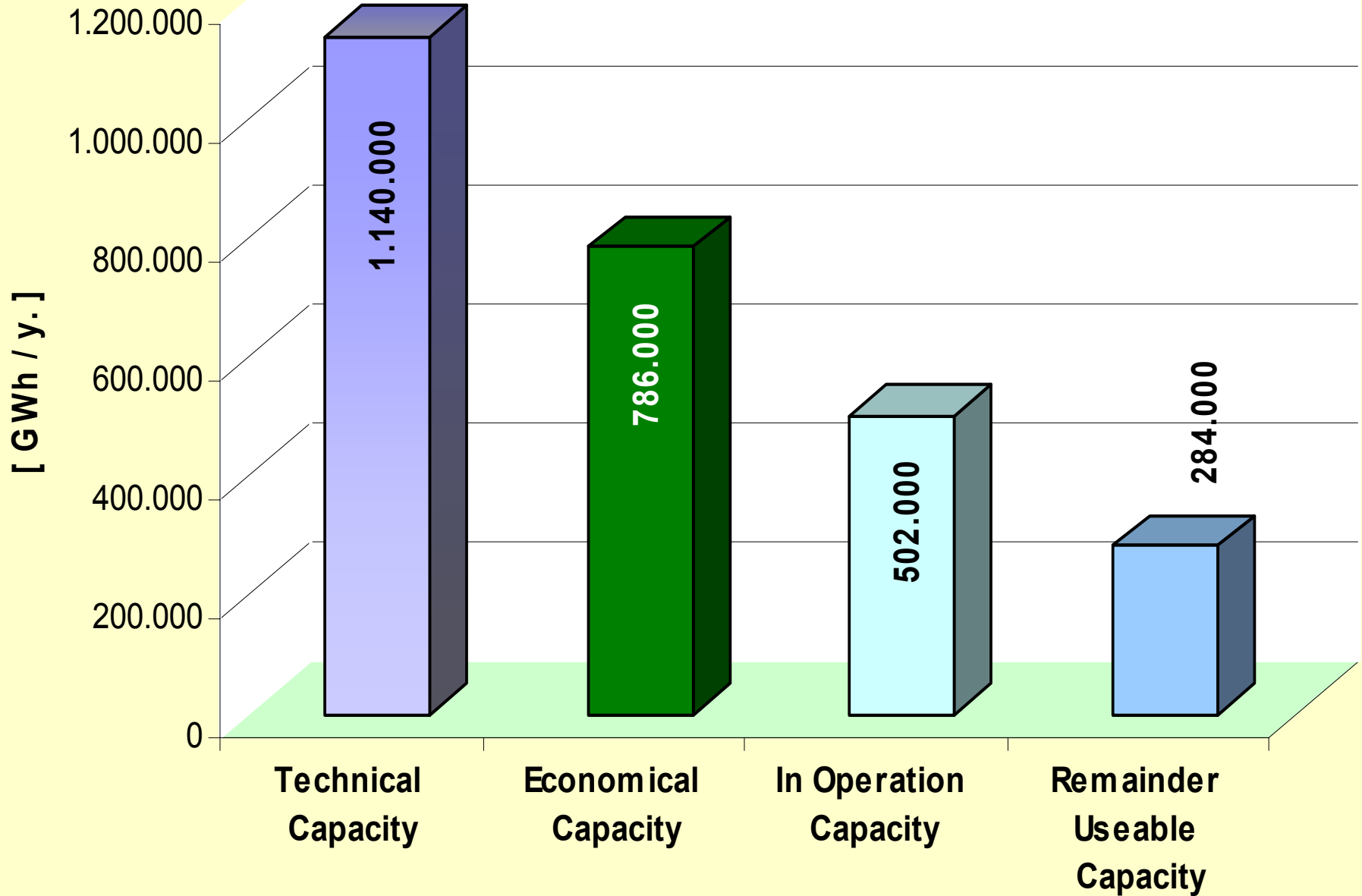
I.2.2 – AB 'de Hidroelektrik Potansiyel

- AB 'de hesaplanan “ **TEKNİK Hidroelektrik Potansiyel** “ **1,140** TWh / yıl dır [IHA]. Bunun % **69,29** 'sine tekabül eden **790** TWh / yıl “ **EKONOMİK Hidroelektrik Potansiyel** “ olarak kabul edilmektedir.
- AB 'de Ekonomik Hidroelektrik Potansiyelin % **63,9** 'i [**502** TWh / yıl - **171** GW] hali hazırda kullanılır durumdadır.Bakiye **284** TWh / yıl kullanılabilir kapasite mevcuttur. [Tablo.7 – Şekil.9]
- AB 'de **2,300** MW Hidroelektrik kapasite İnşaa edilmekte ve **12,600** MW kapasitenin tesis edilmesi planlanmaktadır. [Tablo.13]
- **Norveç** 'de Elektrik Tüketimi'nin % **99,3** 'ü , **Avusturya** 'da % **67,0** 'ü Hidroelektrik Kaynaktan karşılanmaktadır.Almanya 'da ise bu oran sadece % **2,6** seviyesindedir. [Bu nedenle , **AB** Yenilenebilir Kaynak Kullanımı Direktiflerini yerine getirebilmek için Rüzgar Kaynağı'dan yapılacak Elektrik Enerjisi Üretimine çok ciddi önem vermektedir.]

Table.7 - **Hydroelectrical Capacities of UE**

Capacities	Unite	Amaunts	Rates
Technical Potential	[GWh / y.]	1.140.000	
Economical Potential	[GWh / y.]	786.000	68,95%
In Operation Capacities	[GWh / y.]	502.000	63,87%
Remainder Useable Capacities	[GWh / y.]	284.000	36,13%
In Operation Installed Capacities	[MW]	171.000	
Under Cnstraction Installed Cap.	[MW]	2.300	
Planned Installed Capacities	[MW]	12.600	

G.9 - Distribution of Hydroelectrical Potential of UE



I.2.3- TÜRKİYE'nin HİDROELEKTRİK KAYNAK POTANSİYELİ

- Türkiye 'nin ortalama yükskliği ~ **1.300** mt. civarındadır.
- Ülkenin ortalama yıllık yağış düşüsü **501 milyar m³** , ve bunun akarsulara dönüşen kısmınının **186 milyar m³** olduğu bilinmektedir.
- Bu su düşümününün [**DSİ** tarafından 25 Havzada yapılmış çalışmaları sonucu hesaplanan] Bürüt Üretim kapasitesi , **433 TWh/yıl** değerindedir.
- DSİ tarafından , Ekonomik [Net] Elektrik Enerjisi Üretim potansiyeli **125,3 TWh/yıl** olarak belirlenmektedir ve bu Kurulu Güç olarak **34,8 GW** olarak ifade edilmektedir. Böylece , Bürüt Potansiyel kullanım oranı , **37.1 TWh/yıl** üretim ile ,% **29.7** olarak ortaya çıkmaktadır.

- ✓ **Toplumsal Maliyet** unsuru dikkate alınmasa dahi, kullanılan **stokastik** ekonomik rantabilite kriterleri yerine, daha realist ve rasyonel kriterler kullanıldığında, bu potansiyel kullanım oranı yaklaşık **% 25** oranında artacaktır. **Toplumsal Maliyetlerin** de içinde yer aldığı bir ekonomik rantabilite analizinde ise, potansiyel kullanım oranı **% 45** mertebesinde yükselecektir.
- ✓ Türkiye genelinde henüz etüdü yapılmamış [hatta ölçümlemesi bile yapılmayan] **1- 30** MW arası, **küçük tesislerde** ,minimum **10-15** TWh / yıl , kanal ve barajlara konacak ufak türbinler yoluyla , **3-5** TWh / yıl elektrik üretilebileceği düşünülmektedir.
- ✓ Bütün bu kriterler göz önüne alındığında, yurdumuzun Ekonomik [Net] **Hidroelektrik Üretim Potansiyelinin** **190 - 210** TWh / yıl civarında olacağı ve Kurulu Güç değerinin de , **48 – 50** GW olacağı söylenebilir. Brüt potansiyelin kullanım oranı ise, **% 44 - 46** civarında olacaktır. [Tablo 8 –9 , Şekil 10 – 12]

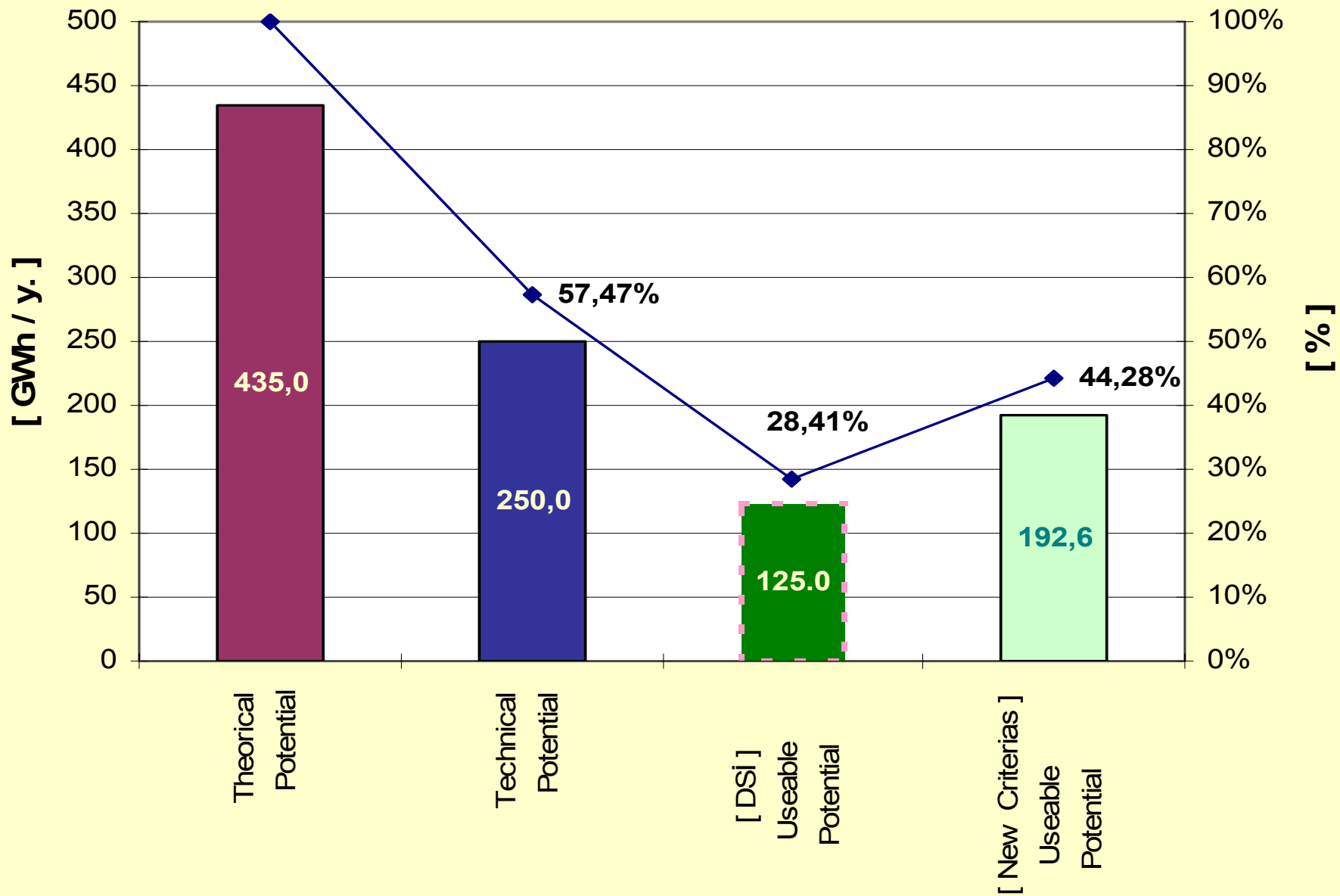
Table.8 - Hydroelectric Energy Potential of TURKEY

Potential	Stocasti Scenario [DSi]			Moderated Scenario		
	[GW]	[GWh / y.]	[%]	[GW]	[GWh / y.]	[%]
Theoretical Potn.	110,0	435,0	....	110,0	435,0	....
Technical Potn.	55,0	250,0	....	55,0	250,0	....
In Operation Potn.	12,7	46,1	37,0%	12,7	46,1	24,0%
Under Constr. Potn.	1,7	4,7	3,7%	1,7	4,7	2,4%
Planned Potn.	11,5	39,7	31,7%	11,5	39,7	20,6%
Remainder Potn.	8,9	34,5	27,6%	24,1	102,1	53,0%
Total Useable Potential	34,8	125,0		50,0	192,6	

Table . 9 - HYDROELEKTRİK POTENTIAL of TURKEY [River Basin]

River Basin	AVAREGE FLOW	Account of Stochastic [DSi]				Account as to NEW CRETERIONS		
		Stokastik Hesaplasma [Dsi]				Yeni Kriterlerle Hesaplama		
	Ortalama AKIM	Techn. Potent. Teknik .Potans.	Econ.Potant. Ekono.Potans.	Installed Capac. Kurulu Güç	Usage Rate Kullanma Oranı	Econ.Potant. Ekono.Potans.	Installed Capac. Kurulu Güç	Usage Rate Kullanma Oranı
	[billion m ³ / yıl]	[GWh / y.]	[GWh / y.]	[MW]	[%]	[GWh / y.]	[MW]	[%]
FIRAT	31,61	84.122	37.961	9.648	45,13%	46.267	11.713	55,00%
DİCLE	21,33	48.706	16.751	5.051	34,39%	24.353	6.165	50,00%
Doğu Karadeniz	14,90	48.478	11.062	3.037	22,82%	24.239	6.136	50,00%
Doğu Akdeniz	11,07	27.445	5.029	1.390	18,32%	12.350	3.127	45,00%
Antalya	11,06	23.079	5.163	1.433	22,37%	9.231	2.337	40,00%
Batı Karadeniz	9,93	17.914	2.176	624	12,15%	7.166	1.814	40,00%
Batı Akdeniz	8,93	13.595	2.534	674	18,64%	6.118	1.550	45,00%
Marmara	8,33	5.177	....	....	....	....	....	....
SEYHAN	8,01	20.875	7.571	2.001	36,27%	9.394	2.378	45,00%
CEYHAN	7,18	22.163	4.652	1.413	20,99%	9.973	2.525	45,00%
KIZILIRMAK	6,48	19.552	6.320	2.094	32,32%	7.821	1.980	40,00%
SAKARYA	6,40	11.335	2.373	1.096	20,94%	4.534	1.133	40,00%
ÇORUH	6,30	22.601	10.540	3.134	46,64%	12.431	3.108	55,00%
YEŞİLIRMAK	5,80	18.685	5.297	1.259	28,35%	8.408	2.129	45,00%
SUSURLUK	5,43	10.573	1.602	507	15,15%	2.643	669	25,00%
ARAS	4,63	13.114	2.287	588	17,44%	5.901	1.494	45,00%
Konya Kapalı Havz.	4,53	1.218	104	32	8,54%	104	32	8,54%
BÜYÜK MENDERES	3,03	6.263	831	221	13,27%	831	221	13,27%
Van Gölü Kapalı Havz.	2,39	2.593	257	62	9,91%	257	62	9,91%
Kuzey Ege	2,09	2.882	42	16	1,46%	42	16	1,46%
GEDİZ	1,95	3.916	243	94	6,21%	243	94	6,21%
MERİÇ - ERGENE	1,33	1.000	....	....	....	....	....	....
KÜÇÜK MENDERES	1,19	1.375	143	48	10,40%	143	48	10,40%
ASİ	1,17	4.897	102	37	2,08%	102	37	2,08%
Burdur Göller Böl.Havz.	0,50	885	....	....	....	....	....	....
AKARÇAY	0,49	543	....	....	....	....	....	....
TURKEY TOTAL Türkiye Toplamı	186,06	432.986	123.040	34.729	28,42%	192.551	48.768	44,47%

G.10 - Hydroelectric Potential of TURKEY



G.6 - Hydroelectric Potential of Turkey

[Stochastic Scenario - **DSI**]

[Total **125,0** GWh / y.]

Remainder Useable
Capc.

27,6%

[34,5 GWh / y.]

In Operation Capc.

37,0 %

[46,1 GWh / y.]

Planned Capc.

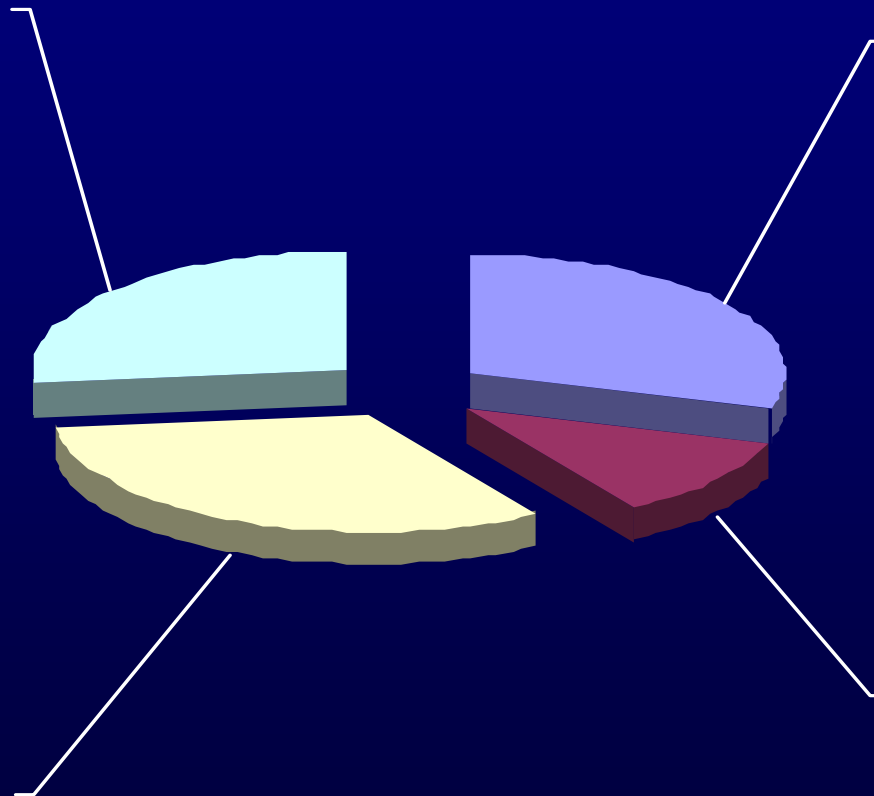
31,7 %

[39,7 GWh / y.]

Under Const. Capc.

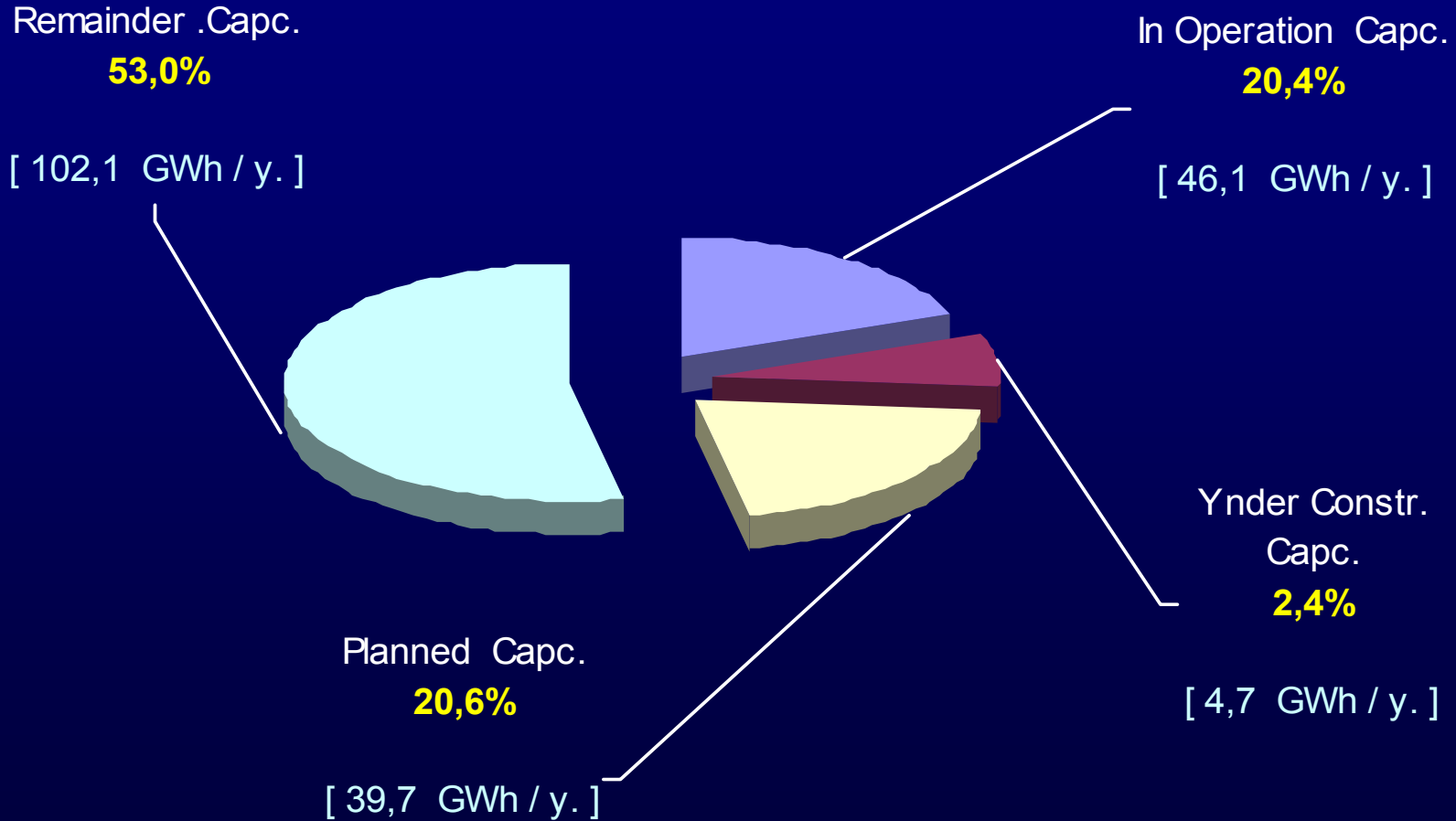
3,7 %

[4,7 GWh / y.]

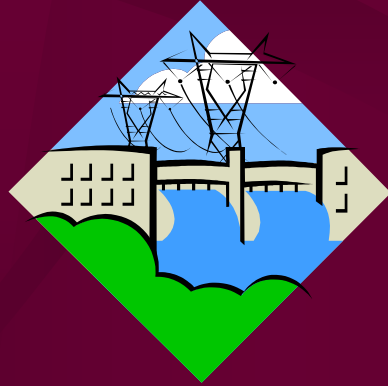


G.12 - Hydroelectric Potential of TURKEY

[Moderated Scenario]
[Total **196,2** GWh / y.]



- Verilen değerler göstermektedir ki ; Türkiye , 2005 yılı toplam Elektrik Enerjisi Üretimi olan **161,9** GWh / yıl 'in , **% 24,5** 'i [Rüzgar Kaynak kullanımı **19** MW Kurulu Güç ile dikkate alınmayacak kadar az olduğundan] **Yenilenebilir Kaynak** olarak **Hidroelektrik Kaynak** 'tan ve **39,7** GWh / yıl seviyesinde karşılamıştır. Diğer Kaynaklar 'dan ise **% 75,5** 'i [**122,2** GWh / yıl] karşılanmıştır.

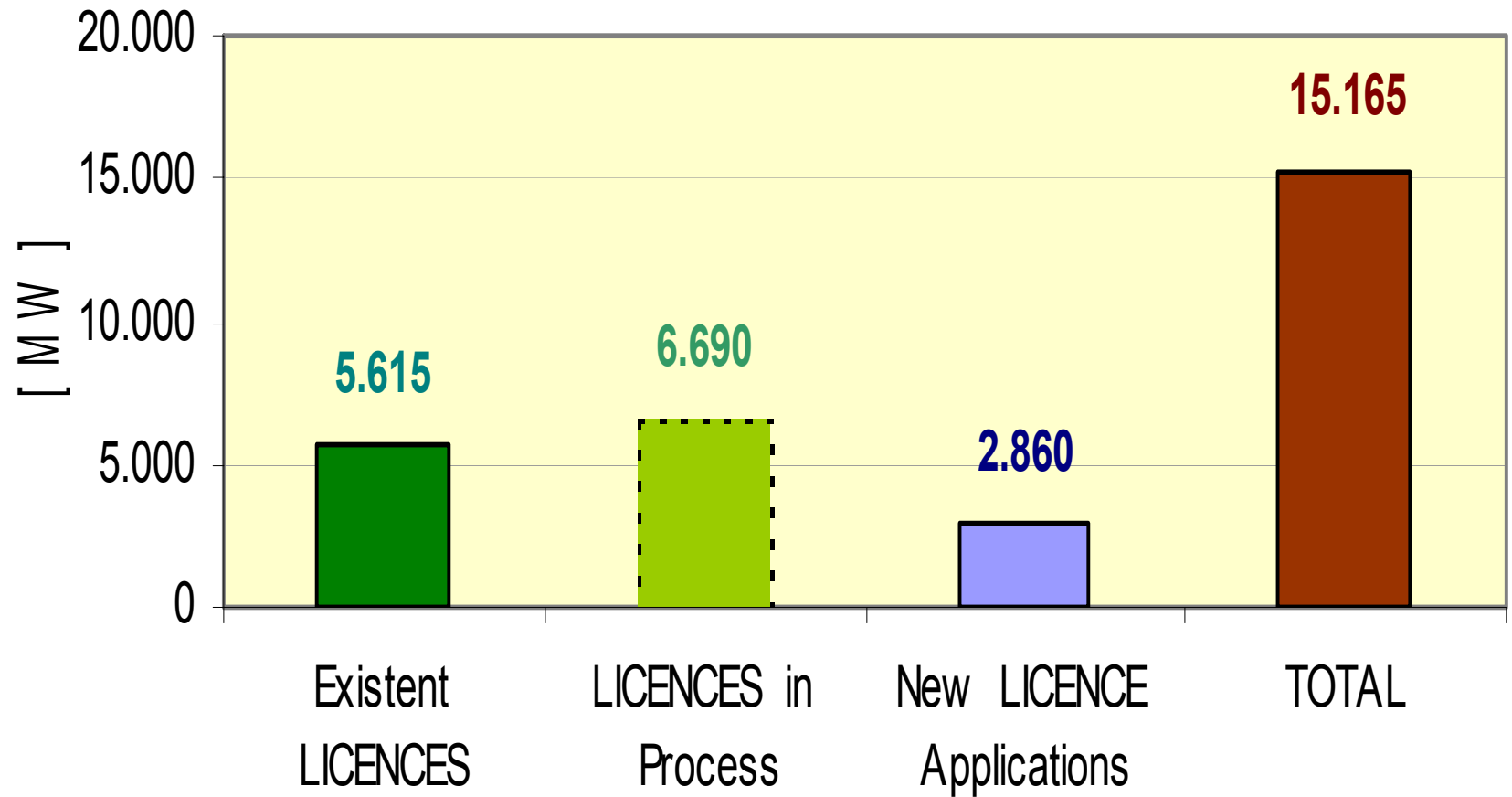


LİSANSLAR

- Türkiye 'de **LİSANS** alınarak uygulanabilen Hidroelektrik Tesisleri ile ilgili Lisans dağılımları aşağıdaki gibi özetlenebilir ;
 - Şu ana kadar verilmiş Lisanslar : **5.615 MW** Kurulu Güç
 - İşlemleri devam eden Lisanslar : **6.690 MW** Kurulu Güç
 - 2006 yılında yapılmış Lisans müracaatları : **2.860 MW** Kurulu Güç

Bu yıl sonuna kadar **230 MW** Kurulu Güç 'deki yeni **Hidroelektrik Üretim Kapasitesi** 'nin kapasitesinin devreye girmesi beklenmektedir.

G.13 - LICENCES For HYDROPOWER ENERGY SOURCE In TURKEY



II. – YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIM HEDEFLERİ



II.1 – RÜZGAR ENERJİSİ KULLANIM HEDEFLERİ



II.1.1- Dünya'da Rüzgar Kaynak Kullanma Hedefleri

- Dünya Elektrik Enerjisi Talebi , WEC – IEA tarafından sürekli biçimde değerlendirilmektedir. WF - 12 ve WE Outlook , bunlardan en önemlileridir. WF – 10 , daha sonra [1998] WF – 12 olarak yeniden revize edilerek ortaya konulmuştur.2000 yılında güncelleştirilen **DÜNYA Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu** ve **Rüzgar Kaynaklı Üretim Hedefleri** , Tablo. 10 'deki gibi yayınlanmıştır.

- 2020 yılı itibarı ile **% 12** hedefine bağlanan , **3.093,4 TWh / yıl Rüzgar Kaynaklı Elektrik Üretimi** , küresel ısınma nedeniyle Elektrik talebi açısından Dünyada beklenen artışın olmaması halinde , orasal olarak daha da yüksek olarak tahakkuk edebileceği açıktır.



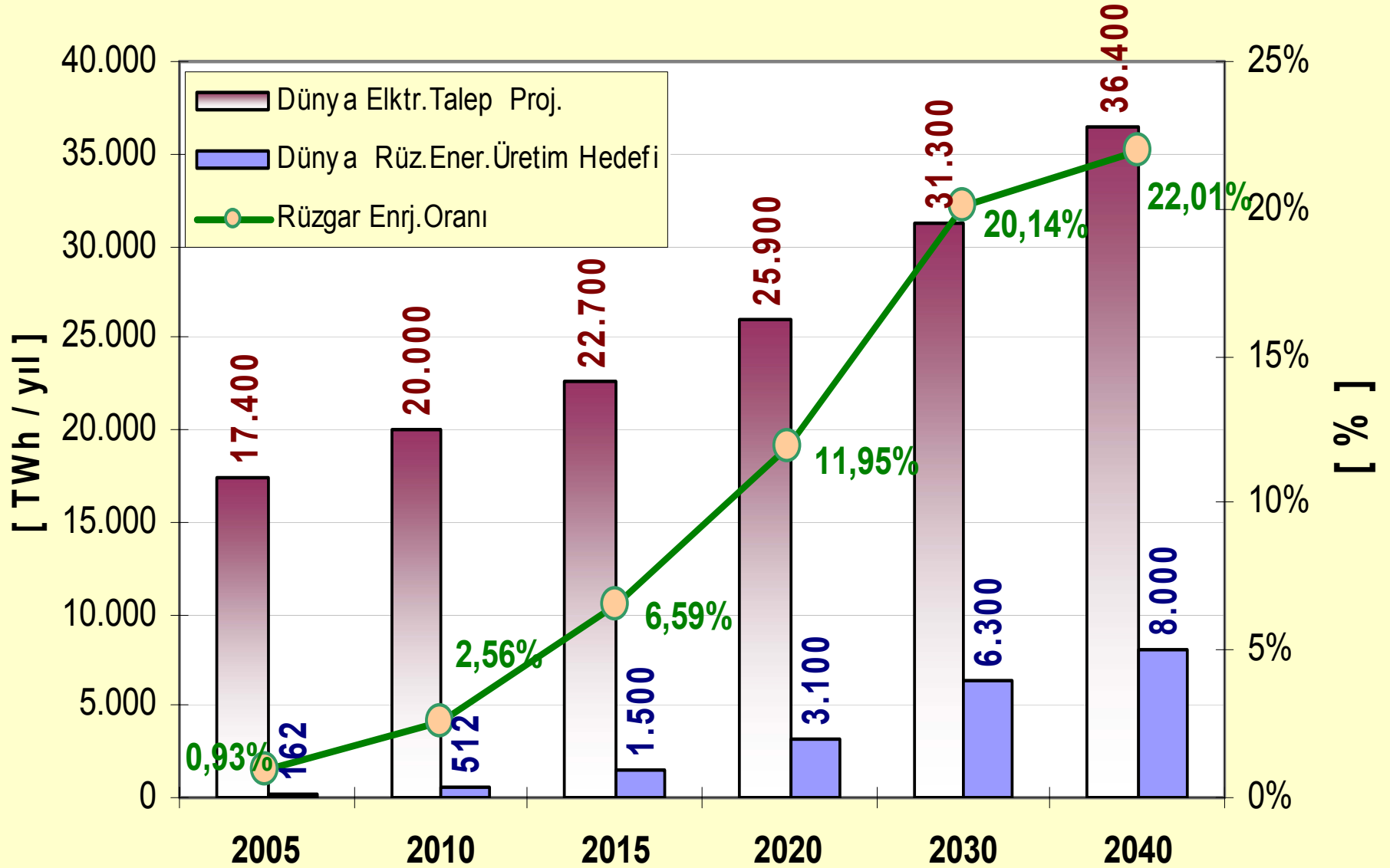
Table.10 - Planned Wind Sources Usage of The World

Years	New Additional Capacities	Cumulative Capacities	Generation from Wind	World Consp. Estimation	Wind Rate
	[MW]	[MW]	[TWh / yil]	[TWh / yil]	[%]
2001	6.800	24.900	54,5	15.578	0,35%
2002	8.500	33.400	73,1	16.014	0,46%
2003	10.625	44.025	96,4	16.463	0,59%
2004	13.281	57.306	125,5	16.924	0,74%
2005	16.602	73.908	161,9	17.397	0,93%
2006	20.752	94.660	207,3	17.885	1,16%
2007	25.940	120.600	264,1	18.385	1,44%
2008	31.128	151.728	332,3	18.900	1,76%
2009	37.354	189.082	414,1	19.429	2,13%
2010	44.824	233.906	512,3	19.973	2,56%
2011	53.789	287.695	705,7	20.493	3,44%
2012	64.547	352.242	864,0	21.025	4,11%
2013	74.229	426.471	1.046,0	21.572	4,85%
2014	85.363	511.834	1.255,4	22.133	5,67%
2015	98.168	610.002	1.496,2	22.708	6,59%
2016	107.985	717.987	1.761,1	23.299	7,56%
2017	118.783	836.770	2.052,4	23.905	8,59%
2018	130.661	967.431	2.372,9	24.526	9,68%
2019	143.727	1.111.158	2.725,4	25.164	10,83%
2020	150.000	1.261.158	3.093,4	25.883	11,95%
2030	150.000	2.551.277	6.306,8	31.318	20,14%
2040	150.000	3.044.025	7.999,7	36.346	22,01%

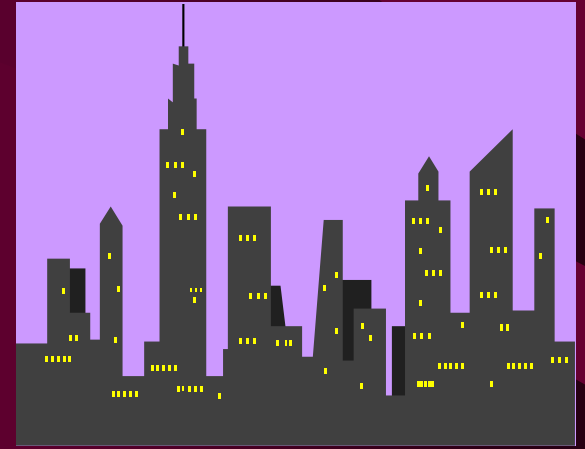
- **2001** yılında **24,7** GW olan **Rüzgar Kaynaklı Kurulu Gücün** , **2007** yılında **120** GW 'a , [% 25 'lik yıllık artışla] **2020** yılında **1.261,2** GW 'a , **2030** yılında **2.551,3** GW 'a , 2040 yılında 3.044 GW seviyelerine çıkması hedeflenmiştir. Bu tarihte , **Rüzgar Kaynağı** kullanımının doyum noktasına gelmiş olacağı varsayılmaktadır. Ayrıca , **20** yıl olarak tahmin edilen **Türbin ömürleri** 'nin sonunda % 5 'inin yeni teknolojiye dayalı Türbinler ile değiştirileceği düşünülmektedir.
- **Dünya** 'da **Rüzgar Kaynağı** 'nın kullanılması konusunda asıl büyümenin , **Kuzey Avrupa – ABD.** ve **Japonya** 'da denizsel kapasitelerde olacağı tahmin edilmektedir. Bu potansiyelin özellikle ABD. Ve Japonya 'da oluşması beklenen Elektrik Enerjisi Talebinin iki katına yakın [% 180] potansiyeli içerdiği tahmin edilmektedir.

- **2020** yılında **Dünya Elektrik Projeksiyonunun** dağılımını Şekil. 8 'de şematize edilmiştir.
- **Rüzgar Santralleri** 'nda Kapasite Kullanım değerleri bugünkü **% 25** oranından , **2010** yılında **% 28** 'e , **2030** yılında **% 30** 'a çıkabileceği hedef edinilmiştir. Hatta , bunun **% 50** seviyelerine bile ulaşabileceği kuvvetle tahmin edilmektedir. [Dünya 'da Hidroelektrik santrallerde Kapasite kullanım oranı ortalama **% 50** 'dir.]

G.14 - Dünya Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu & Rüzgar Enerjisi Kullanım Hedefleri

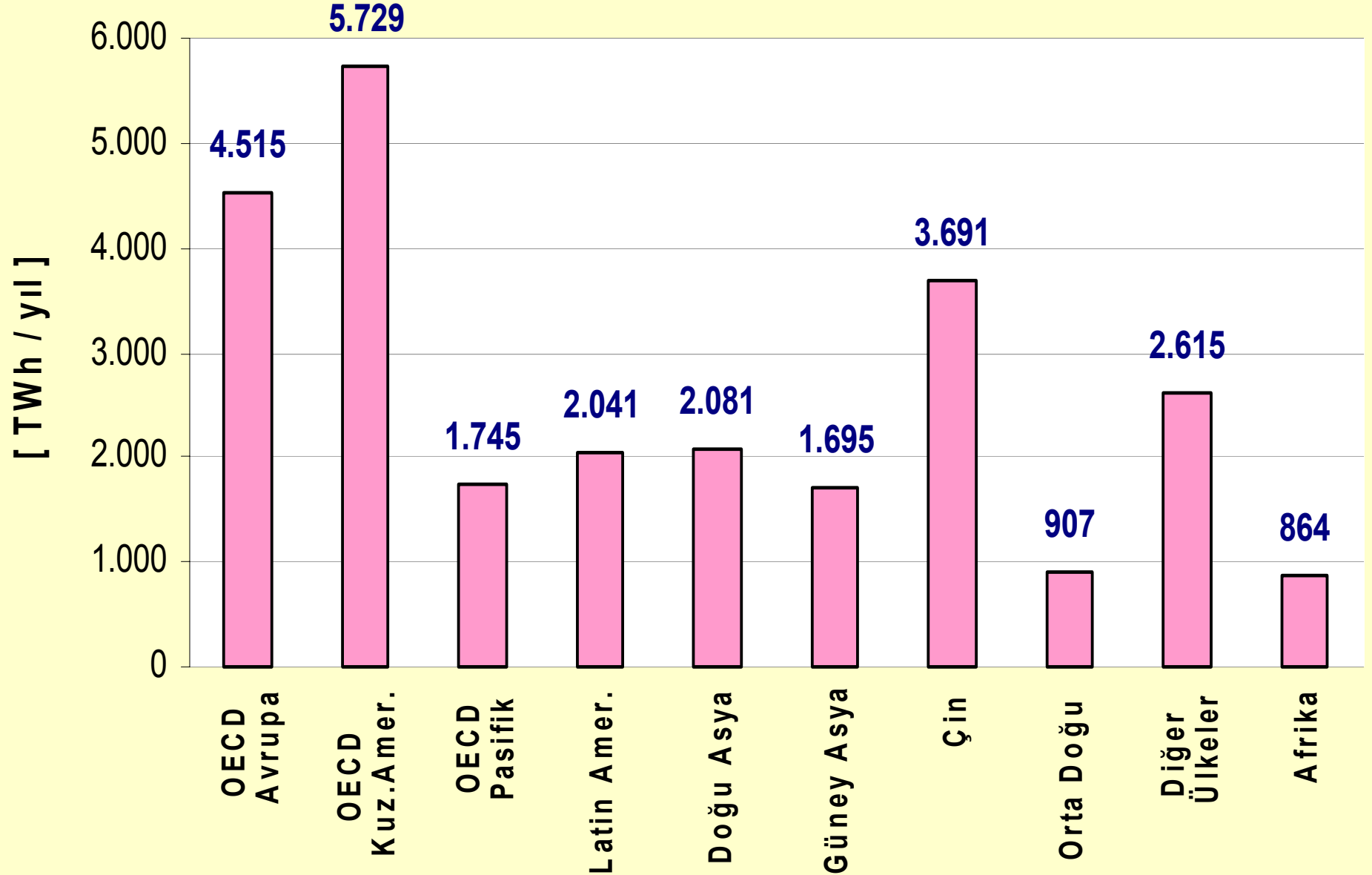


- **Türkiye** 'de **Rüzgar Tesisleri** için Kapasite kullanım değeri , bugün bile % 28 ile % 42 arasında değişmekte olup , dünya ortalamasının hayli üstündedir.
- **2020** yılı itibarı ile **Dünya** 'da planlanan , **Rüzgar Kaynağı** 'na dayalı Elektrik Üretimi ile ilgili Kurulu Güç ve Yıllık Üretim tahminlerinin dağılımı [Elektrik Enerjisi Talep tahminleri ile birlikte] Tablo. 21 , Şekil 40 ve 41'de verilmektedir.



G.15 - 2020 Dünya Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu

[Dünya Toplamı **26,000** TWh / yıl]



II.1.2- Avrupa'da Rüzgar Kaynak Kullanma Strateji ve Hedefleri

- Enerji politikaları oluşturulurken , toplumun genel çıkarlarına en uygun politikaları geliştirmek ve buna karşı gelecek lobi baskıları v.b tepkilere karşı koymak zorundadır.
- Çevre ve toplumsal kirlilik yaratan geleneksel teknolojiler , geçtiğimiz asır boyunca , birçok neden ve çeşitli yollarla desteklenmiştir. **Yenilenebilir Kaynaklar** 'ın önemi son on yılda kavranmış ve bir dizi tedbirler ile bu kaynakları devreye alma gayretleri , bu bilince varmış toplumlar tarafından sürdürülmektedir.
- Örnek olarak , **Almanya** 'da **Rüzgar** projeleri **35.000** kişiye istihdam sağlamıştır. **Danimarka** 'da **2,5 milyar \$ / yıl** seviyesinde ihracaat olanağı yaratmıştır.

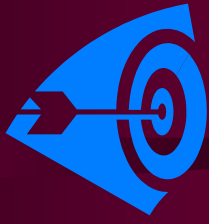
- **Yenilenebilir Kaynaklar** için yasal ve bağlayıcı hedeflerin tespiti çok önemlidir. Bu gerçeği çok iyi kavrayan AB, “**Yenilenebilir Kaynaklı Enerji Yönergesi**“ ni kabul etmiş, 2010 yılına kadar **Yenilenebilir Kaynak** Kullanım hedefini **% 22,1** ‘e çıkarmış [bu oran **Rüzgar** için **% 12**] ve bunu Direktife bağlamıştır [**RES – E 2010**]. Ancak, bu hedefe ulaşabilmek için AB ‘de mevcut ve yeni oluşmuş, dengelerinin oturduğunu söylemenin zor olduğu Elektrik Piyasası ‘da, bazı politik düzenlemelere gidilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu zorluklar, bazı ülkelerce yasal düzenlemeler ile aşılmış, bazılarında ise çalışmalar sürdürülmektedir.
- Bu uygulamaların en başarıları, **Yenilenebilir Kaynaklar** ‘dan yapılan üretime **Sabit Fiyat Tarifesi** uygulamaları olmuştur. [Almanya – İspanya – Danimarka] Sabit fiyatın beraberinde **Alım Garantisi** de getirilmiştir. Bu, piyasa şartları içerisinde oldukça zor olan uygulama, **Almanya** ‘da **1999** yılında çıkarılan “**Elektrik Besleme Yasası**“ ile halledilmiştir. Bazı ülkelerde ise, **YEŞİL SETİFİKA** uygulamasına gidilmiştir. [İngiltere]

- Rekabetçi Piyasaya uyum bakımından , bazı ayrıcalıklar ile **Kota – Uzun Vadeli Alım Anlaşmaları** [15 yıl] yöntemi uygulanmaktadır.Bunun yanında , **Yatırım Destekleri** uygulanmaktadır. Uzun süreli Alım anlaşmaları politik riski de berteraf ediyor olması bakımından da önem arz etmektedir.
- Bütün bu tedbirlere rağmen , **AB** sistemin oturtulabilmesi için **Elektrik Piyasa Reformları** öngörmektedir. Teknoloji – **Yakıt** – Tesis Büyüklüğü – **Transfer Yapıları** – Çevresel – **Sosyal** konuları içeren bir dizi reform planlanmıştır.Hepsinde olmasa dahi , birçok piyasada Yenilenebilir Kaynakların ; Düzenli kullanımı – **Şebeke girişindeki kısıtlar** – Bölgesel üretim – **Kamunun Üretimden çıkması** [Özelleştirme] – Son Kullanıcıya Yükümlülükler gibi konularda ciddi yasal tedbirler planlanmıştır.
- **Dünya Gözetim Enstitüsü** ‘nün çalışmalarında , fosil yakıt ve nükleer kaynaklara **300** milyar \$ düzeyinde destek uygulandığını saptamıştır.Yalnızca **Kömür** kaynağında destek **63** milyar \$ seviyesindedir. [Sadece **Almanya** ‘da bu destek **21** milyar \$ gibi gözükmekte ise de , madencilere yapılan destekler ile bu değer **70** milyar \$ seviyelerine yükselmektedir.]

- **G8 – “ Yenilenebilir Enerji Görev Gücü “** ne ilişkin , 2001 tarihli raporunda Elektrik Enerjisi Fiyat oluşumunda sosyal ve çevresel kriterler içerikli , **TOPLUMSAL MALİYETLER** ‘in bir unsur olarak sisteme girmesini şiddetle ortaya koymaktadır.Raporun ortaya koyduğu önemli tespit de , geleneksel kaynaklara dayalı elektrik üretiminden oluşan **sera gazı** emisyonları ile yılda 30.000 Amerikalı erkeğin ölüyor olması ve Price Anderson yasası ile **Nükleer** kaynaklı Elektrik Tesislerine **3.4** milyar \$ /yıl tutarındaki parasal yardımdır.
- Tüm dünyada ve AB ‘de edinilen temel prensip “ Kirleten Öder “ kavramıdır ki bu Toplumsal Maliyetlerin mutlaka devreye alınması anlamına gelmektedir. **Kyoto Protokolü** [UN – İklim Değişikliği – Çevre Anlaşması] bu konunun temel taşlarından biridir.Uluslar arası finans kurumlarının da çok çeşitli yöntemler geliştirerek , **Yenilenebilir Kaynakları** destekler hale getirilmesi de önemli hedeflerdendir.

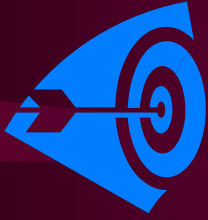
Tüm dünya ülkelerinde önerilen politikalar , özetle aşağıdaki gibi sıralanabilir ;

- **Yenilenebilir Kaynakla** 'rı kullanım hedeflerinin mümkün en yüksek düzeyde tespiti ve yasal bağlayıcılığın sağlanması ,
- Uzun vadeli belirlenmiş ve dengeli gelirleri temin edecek düzenlemelerin yapılması ,
- Piyasada rekabet edebilecek Elektrik **Enerjisi Fiyat Profili** 'nin plüşturulması ,
- Elektrik ve Enerji Piyasalarında gerekli **Reformlar** 'ın süratle yapılması ,
- **Fosil** ve **Nükleer** Kaynaklara uygulanan desteklerin süratle sonlandırılması ,
- Kirletici Üretimin sosyal ve çevresel maliyetlerini içeren **Toplumsal Maliyet** 'lerin , Fiyat kriteri olarak ele alınması ve sisteme intikal ettirilmesinin sağlanması ,
- Kyoto Protokolü 'nün imzalanarak , derhal ulusal boyutta uygulanmaya konulması ,
- İhracaat Kredi Ajanslarının ve Bankacılık desteğinin sağlanması için , gerekli düzenlemelerin süratle yapılması.



HEDEFLER

- **AB** , iki petrol krizinin ardından , **Yenilebilir Kaynaklar** ‘ın ekonomik ve stratejik önemini en iyi kavrayan ve tedbirlere yönelen birliktir. **AB** ‘de 1996 yılında Rekabetçi Elektrik Piyasası oluşmaya başlamış olmasına rağmen , **AB** bir yönerge ile tüm üye ülkelere ulusal stratejilerini , kamu hizmeti zorunluluğu olarak , **Yenilenebilir Kaynaklar** ‘arın kullanımına kullanımına yönelik olması gereğini bildirmiştir.Zira , bu ülkelerin toplamı , elan enerji ihtiyaçlarınınin % **55** ‘ni ithal etmektedir ve **2015** yılında bu oran % **70** seviyelerine ulaşma eğilimindedir.
- **AB** ‘de ilk program , 1992 yılında “ **Alternatif Program** “ olarak ele alınmıştır. Bu program , **Rüzgar – Küçük Hidroelektrik** ve Biyomas kaynaklara katkıları içermektedir.Daha sonra , 1994 yılında **Madrid Deklarasyonu** ile [**DG 12 - DG 17**] 2010 yılına kadar **Yenilenebilir Kaynaklar** ‘dan , toplam tüketimin % **15** seviyesine ulaşılması prensibe bağlanmıştır.

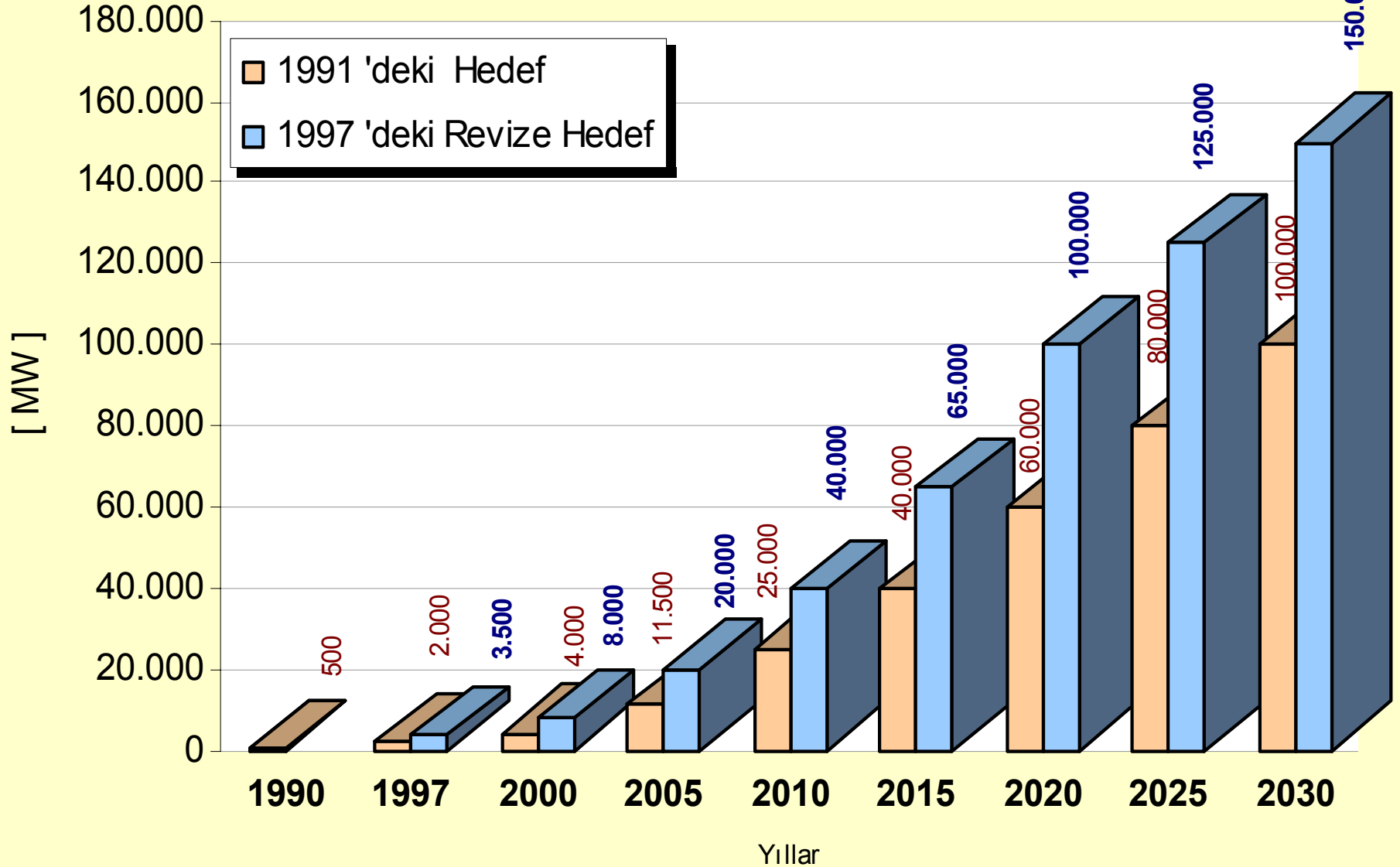


- Bilehare , 1997 yılında “ Beyaz Sayfa Belgesi “ , COM [97] 599 Final Raporu ile , özellikle 2010 yılında Rüzgar Kaynağı ‘nda Kurulu Gücün 40.000 MW seviyesine ulaşması protokola bağlanmıştır.Aynı yıl toplanan AB Parlamentosu Beyaz Sayfa Belgesi ‘ni Mambour Raporu ile daha kesin ve yüksek değerlere bağlamıştır.
- AB , 1991 yılında belirlediği Kurulu Güç hedeflerini , Wijk ve Coelingh ‘in İsveç ve Danimarka ‘daki denizsel kapasiteleri de dahil ederek yaptığı çalışmalarını da dikkate alarak , 1997 yılında revize etmiş ve Tablo.11 ve Şekil.16 ‘da belirtilen seviyelere çıkarmıştır.

Table.11 - Wind Energy Installation Target of UE

Years	1991 Target	1997 Target	Annual Generations	Annually Increasing Rates
	Intalled Capacity	Intalled Capacity		
	[MW]	[MW]		
			[GWh / y.]	[%]
1990	500			
1996		3.500	500	38,0%
1997		4.760	2.000	36,0%
2000	4.000	8.000	12.000	17,5%
2005	11.500		30.000	17,5%
2010	25.000	40.000	60.000	10,0%
2020		100.000	150.000	5,0%
2030	100.000	150.000	220.000	5,0%

G.16 - AB Rüzgar Tesisi Hedefleri



- Anlaşılacağı üzere , **AB** 2010 yılında **40.000** MW Kurulu Güce ve **60** TWh /yıl kapasiteye , **2020** yılında **100.000** MW Kurulu Güce ve **150** TWh /yıl kapasiteye **2030** yılında ise **150.000** MW Kurulu Güce ve **220** TWh /yıl kapasiteye ulaşmayı prensibe bağlamıştır. **AB** ‘nin “ **Beyaz Sayfa Belgesi** “ ne bu tahminlerin tutucu olduğunu söyleyenler dahi mevcuttur. **TERES II Raporu** ‘nda **220** TWh /yıl değerindeki **Rüzgar Kaynaklı** Elektrik Üretimine **2020** yılında ulaşılacağı tahmini ileri sürülmüştür.
- **AB** ‘de % **20** ile sınırlandırıldığı varsayılan hatta giriş oranı ile , veya başka bir deyişle **400** TWh /yıl kapasiteye ancak [% **23** oranındaki Kapasite kullanımı faktörü ile] **200** GW Kurulu Güç ile ulaşılabilir. Bu değer de [denizsel kapasite düşünülme dahi] **AB** ‘nin sahip olduğu karasal **Rüzgar** Kapasitesinin oldukça altındadır.
- **AB** ‘nin **Yenilenebilir Kaynaklar** ile ilgili [daha evvel **2020** yılı olmasına karşı , **1997** yılında revize edilerek öne çekilmiş] **2010** yılı hedefi ve ülkelere dağılımı Tablo.12 ‘de görüldüğü gibidir.

Table.12 - Renewable Energy Usage Targets of EU

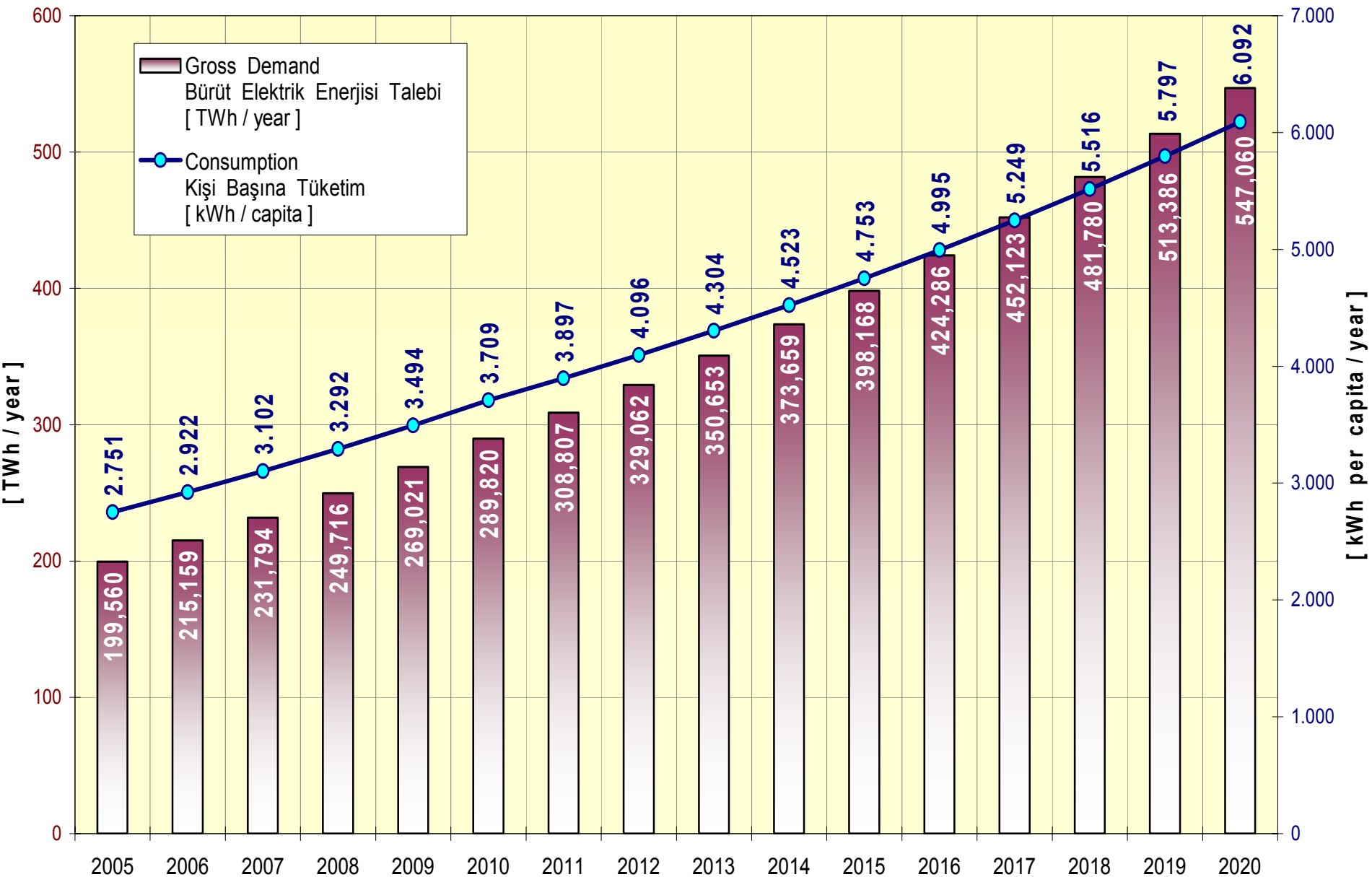
Countries	1997	2010
	[Renewable Source Rate]	[Renewable Source Rate]
	[%]	[%]
France	15,0%	21,0%
England	1,7%	10,0%
Italy	16,0%	25,0%
Spane	19,9%	29,4%
Sweden	49,1%	60,0%
Germany	4,5%	12,5%
Greece	8,6%	20,1%
Finland	24,7%	31,5%
Nedherland	3,5%	9,0%
Portugal	38,5%	39,0%
Denmark	8,7%	29,0%
Belgium	1,1%	6,0%
Ireland	3,6%	13,2%
Austria	70,0%	78,1%
Luxembourg	2,1%	5,7%
TOPLAM AB	13,9%	22,1%

II.2- Türkiye’de Elektrik Enerjisi Piyasası [Özet]

- TÜRKİYE yasal olarak 2000 yılında yayınlanan “ Enerji Piyasası Kanunu “ ile Elektrik Üretiminde Serbest Piyasa yapısına adımını atmıştır.
- Ancak , elan Elektrik Üretimi ‘nin % 84 ‘ü **Kamu Kurumları** tarafından realize edilmektedir. [BOT , BO , TOR dahil]
- Otoprodüktörler dahil Elektrik Üretimi ‘nin % 16 ‘sı **Özel Sektör** tarafından yapılmaktadır.
- Yenilenebilir [**Rüzgar**] Kaynaklara dayalı elektrik üretimi için çok etkileyici olacak “ Elektrik Dağıtım “ özelleştirmelerine , elan gayret edilmektedir.
- Bir fikir vermesi bakımından , 2020 bazında Türkiye için [en yüksek tahmin olartak] yapılmış bir **Talep Projeksiyonu** aşağıda verilmektedir.

G.17 - THE PREDICTION OF ELECTRICITY DEMAND IN TURKEY

G.17 - Türkiye 'nin Elektrik Enerjisi Talep Tahmini



INSTALLED POWER Projection (MW)

Years	LIGNITE	COAL - BLACK	CHARCOAL	NATURAL GAS	Petroleum Products	NUCLEAR	WIND	HYDRO	TOTAL
2005	8.301	555	1.483	13.137	3.307		879	13.681	41.343
2006	8.301	555	1.602	13.307	3.307		1.288	14.400	42.760
2007	8.301	555	1.602	13.697	3.307		1.413	15.521	44.396
2008	8.301	555	1.602	13.697	3.307		1.538	15.855	44.855
2009	8.621	555	1.602	14.397	3.307		1.663	15.889	46.034
2010	8.621	555	1.602	16.497	3.307		1.788	16.446	48.816
2011	9.661	555	1.602	18.447	3.307		1.913	17.177	52.662
2012	10.181	555	1.602	19.147	3.307	1.500	2.038	18.655	56.985
2013	11.221	555	1.602	20.822	3.307	1.500	2.163	20.253	61.423
2014	12.101	555	1.602	21.522	3.307	3.000	2.288	21.811	66.186
2015	13.141	555	1.602	22.497	3.307	4.500	2.413	23.257	71.272
2016	14.181	555	1.602	23.472	3.307	4.500	2.538	24.740	74.895
2017	15.381	555	2.102	24.447	3.307	4.500	2.663	26.299	79.254
2018	16.941	555	3.102	25.847	3.307	4.500	2.788	27.717	84.757
2019	17.981	1.155	4.102	27.247	3.307	4.500	2.913	29.307	90.512
2020	18.661	1.755	6.102	27.947	3.307	4.500	3.038	31.038	96.348

Supply and Demand Balance

			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INTALLED POWER (MW)	THERMIC		26.784	27.073	27.463	27.463	28.483	30.583	33.573	36.293	39.008	42.088	45.603	47.618	50.293	54.253	58.293	62.273
	HYDRO & RENEWABLE		14.560	15.688	16.934	17.393	17.552	18.234	19.090	20.693	22.416	24.099	25.670	27.278	28.961	30.505	32.220	34.076
	TOTAL		41.343	42.760	44.396	44.855	46.034	48.816	52.663	56.985	61.423	66.187	71.272	74.895	79.254	84.758	90.513	96.349
	DEMAND (MW)		25.000	28.270	30.560	33.075	35.815	38.785	41.965	45.410	49.030	52.905	57.050	60.845	65.245	69.835	74.585	79.350
	RESERVE (%)		65,4	51,3	45,3	35,6	28,5	25,9	25,5	25,5	25,3	25,1	24,9	23,1	21,5	21,4	21,4	21,4
GENERATION (GWh)	PROJECT	THERMIC	172.266	176.101	183.356	182.593	195.760	211.043	230.772	249.910	268.520	289.732	313.928	327.624	345.668	372.361	399.529	425.998
		HYDRO & RENEWABLE	50.104	52.411	57.420	58.971	59.482	62.283	65.818	71.622	78.092	84.261	89.115	94.470	100.133	105.984	112.282	118.290
		TOTAL	222.371	228.512	240.776	241.564	255.242	273.326	296.590	321.532	346.612	373.993	403.042	422.094	445.800	478.345	511.811	544.288
	RELIABLE	THERMIC	162.718	166.552	173.877	173.114	184.519	199.802	219.531	238.669	257.279	278.491	302.687	316.383	334.427	361.120	388.288	414.757
		HYDRO & RENEWABLE	38.450	39.905	42.944	44.052	44.352	45.666	47.107	50.548	54.414	57.847	60.226	63.252	66.598	69.394	72.990	76.560
		TOTAL	201.167	206.457	218.821	217.166	228.871	245.468	266.638	289.217	311.693	336.337	362.913	379.635	401.024	430.514	461.277	491.318
		DEMAND (MW)		159.650	176.400	190.700	206.400	223.500	242.020	262.000	283.500	306.100	330.300	356.200	383.000	410.700	439.600	469.500	499.490
	RESERVE (%)	PROJECT	39,3	29,5	26,3	17,0	14,2	12,9	13,2	13,4	13,2	13,2	13,2	12,8	12,5	12,5	12,5	12,2
		RELIABLE	26,0	17,0	13,7	5,2	2,4	1,4	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6
IMPORT (Gwh)													9.750	16.250	16.250	16.250	16.250	

II.3 - Yenilenebilir Kaynaklara Dayalı Kanun

- Türkiye 'de “ **Yenilenebilir Kaynaklara dayalı Elektrik Üretimi** “ile ilgili yasa **Mayıs 2005** 'de devreye girmiş ve desteklemeler başlamıştır.

Bu yasa gereğince ;

- **Kamu Arazilerinden tahsis % 85** indirimle yapılmaktadır.
- **Üretimler Dengeleme ve Uzlaştırma müeyyidelerinden muaf tutulmuştur.**
- **10 yıl** süre ile **Elektrik Enerjisi Alım Garantisi** uygulamaya konulmuştur.
- **Alım Garantisi süresince uygulanacak Elektrik Fiyatı minimum “ Türkiye Ortalama Elektrik Enerjisi Satış Fiyatı “** olarak belirlenmiştir.
[2007 yılı için bu bedel , 5.2 eurocent / kWh tır.]
- **Bu Fiyatı % 20** arttırma yetkisi **Bakanlar Kurulu 'a** verilmiştir..

- Bu Yasa ; diğer ülkelerdeki uygulamalar ile kıyasla , yetersiz gibi görünse dahi , başlangıç seviyesinde çok ciddi bir önem arz etmektedir.
- Ayrıca , Türkiye ‘nin Ortalama Rüzgar Potansiyeli [Avrupa ‘daki birçok ülkeyle kıyasla] oldukça yüksektir.
- Yasal düzenlemeler ile , zaman içinde adım adım olumlu geliştirme revizyonları yapılmaktadır ve bunun devam edeceği görünmektedir.
- Bu haliyle dahi , Yasal ve Rüzgar Potansiyeli açısından Türkiye ‘nin oldukça iyi bir konumda olduğu rahatlıkla söylenebilir.

III. – SERA GAZI EMİSYON ANALİZLERİ



III.1 - SPESİFİK EMİSYON DEĞERLERİ

- Dünya Enerji Talebinin , **2030** yılında bugünkü değerin iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir [**800 EJ / yıl**].Oldukça fazla tüketiminin olacağına inanılan **Çin – Hindistan – Eski Sovyetler Birliği Ülkeleri** ‘nin enerji ihtiyaç artışlarını **Kömür** ‘e dayandıracakları , bunun da ciddi **ÇEVRE** Sorunlarına neden olacağı tahmin edilmektedir.
- **2.000 MW** Kurulu Güç ‘te bir Termik Tesisin Spesifik Emisyon ‘ları Tablo. 13 ‘da , bazı AB Ülkelerindeki kWh Elektrik Üretimi başına Spesifik Emisyonlar ise Tablo. 14 ‘de görüldüğü gibidir.
- Atmosferdeki **CO₂** konsantrasyonu , Endüstri öncesinden bu yana **% 25** artmıştır , **2050** yılına kadar ise bugünkü değerin **iki** katına çıkacağı beklenmektedir.
- Global sıcaklığın **1900** yılından bu yana **0,3 – 0,6 C** arttığı , **2100** yılında bu artışın **1,0 – 3,5 C** olacağı öngörülmektedir.
- Ortalama Deniz seviyesinin ise , **15 – 95 cm** yükseleceği varsayılmaktadır.

**Table.13 - Specific Emission for 2,000 MW Installed Power
Thermic Power Plants**

Emissions	Coal	Petrl. Prod.	Natural Gas
	[ton / y.]	[ton / y.]	[ton / y.]
Burning Part.	7.000	3.000	.....
CO	2.500	3.600	270
Hydrocarbon	750	260	180
Hydrochlorur Aside	5.000 - 20.000	.....	.....
Solid West & Ash	840.000	.....	.....
Ionic Radr. [Bq]	10 exp 11	10 exp 9	10 exp 12
CO2 [t. / GWh]	962	726	428

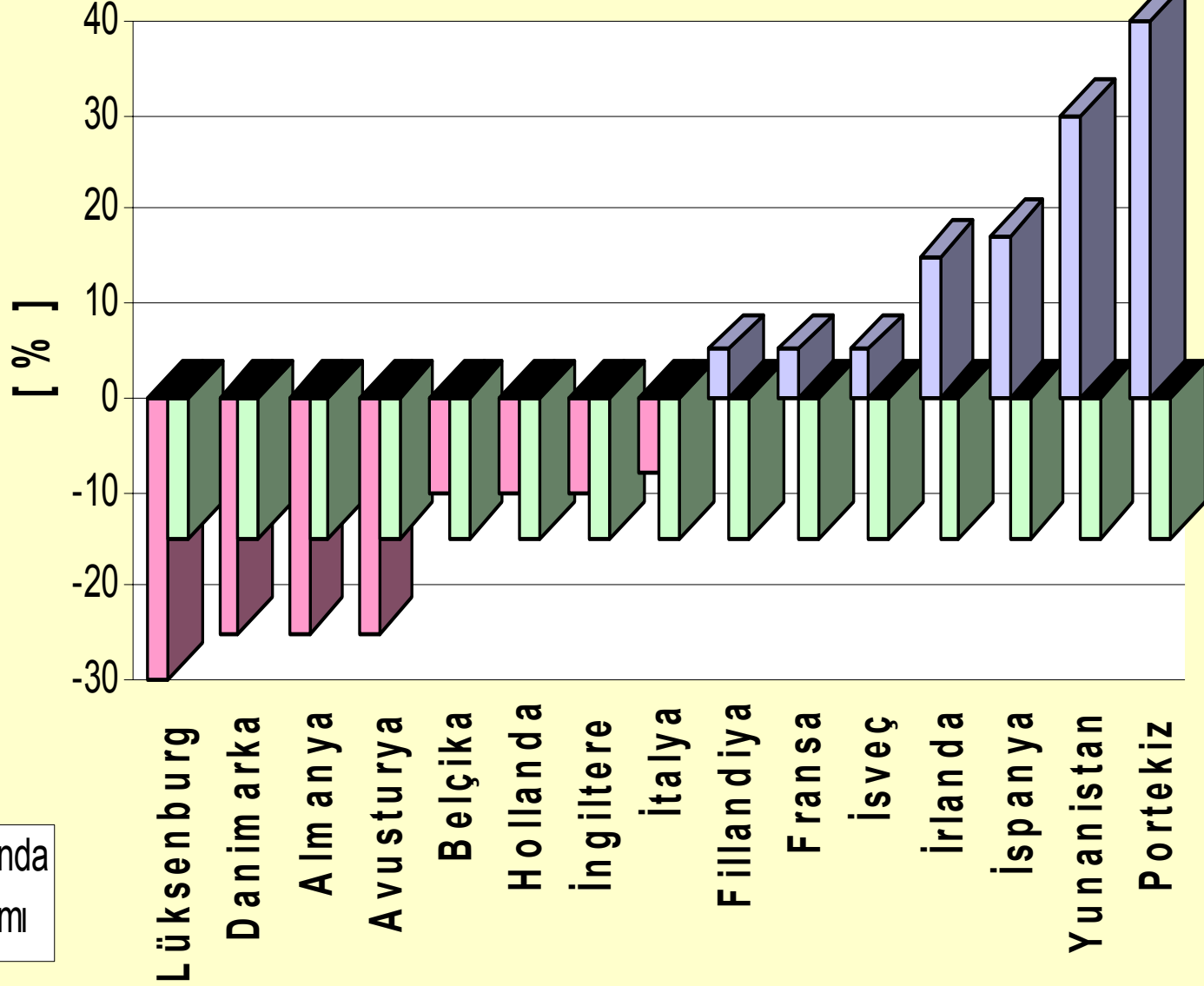
**Table.14 - Specific Emissions for Electricity Production
Using Thermic Power Plants**

Pollutant	Netherland	England	Denmark
	[gr. / kWh]	[gr. / kWh]	[gr. / kWh]
CO₂	872	936 - 1079	850
SO₂	0,38	14,0 - 16,4	2,9
NO_x	0,89	2,5 - 5,3	2,6
Slag & Ash	.....	.....	55
Dust	.....	.....	0,1

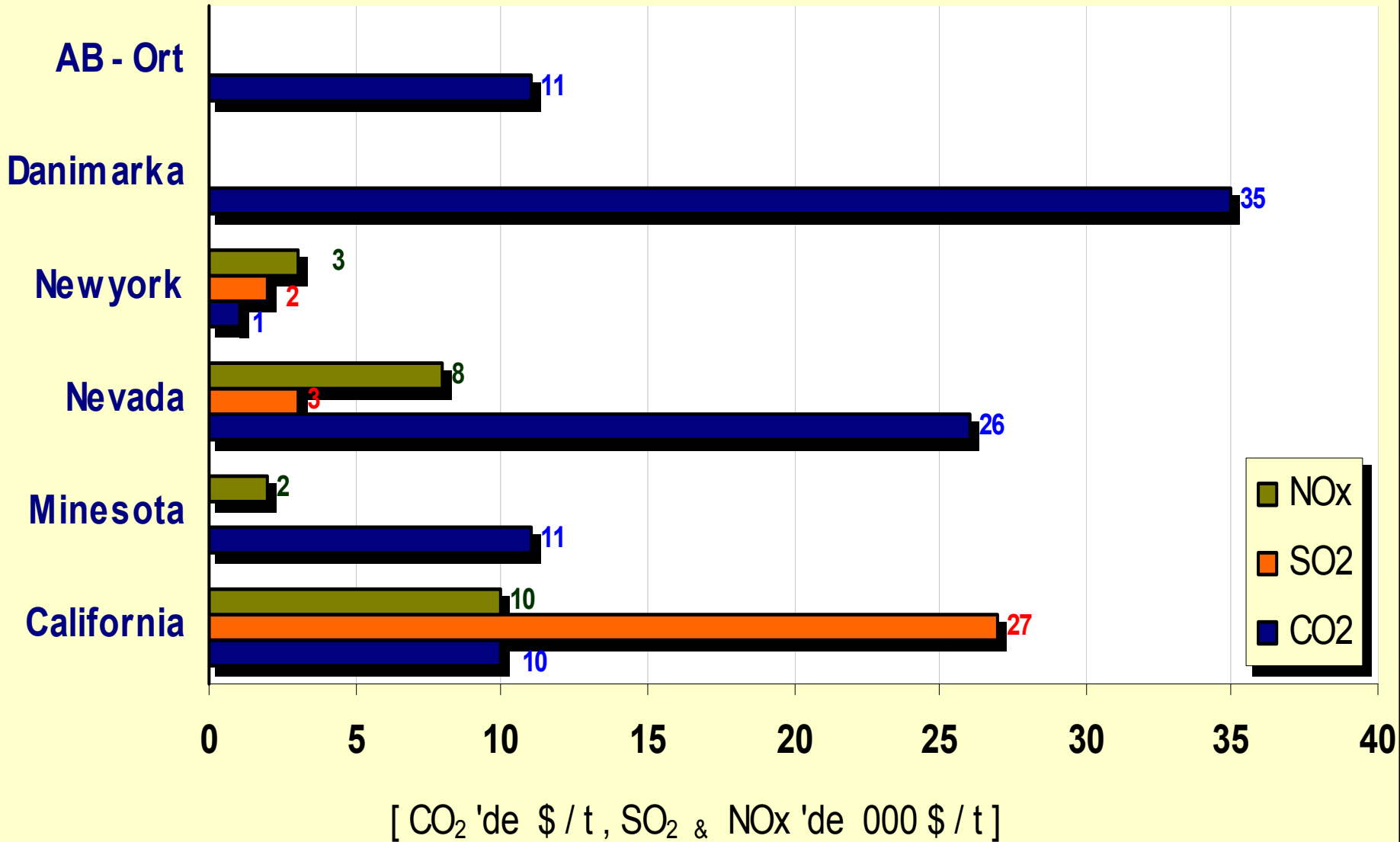
III.1.1 – AB ‘de EMİSYON AZALTMA HEDEFLERİ

- Bütün bu ekolojik problemleri tespit eden **AB** ülkeleri , [**Kyoto** Protokolü şartlarını da dikkate alarak] bir Protokol ile , **2010** yılına kadar Sera Gazı Emisyonlarını **% 15 azaltmayı** üstlenmiştir. [Şekil.18]
- Bu faktörler ve diğer birçok nedenden , **AB** ülkelerinin çoğunluğu **EMİSYON VERGİSİ** uygulamaktadır. [Şekil. 19]
- Birçok ülke de , Elektrik Enerjisi üretimi ‘nde **ÇEVRE VERGİSİ** uygulaması mevcuttur. [Şekil. 20]
- **1.000** MW Kurulu Güçte bir Rüzgar Kaynaklı Üretim Tesisi ‘nin sağlayacağı Emisyon Azalması ‘nın oldukça ciddi boyutlarda olacağı hesaplanmıştır. [Tablo.15]

G.18 - AB 'de CO2 Düşüş Hedefi [2010 yılı 'a kadar]



G.19 - EMİSYON VERGİLERİ



G.20 - ELEKTRİK ÜRETİMDE VERGİLER

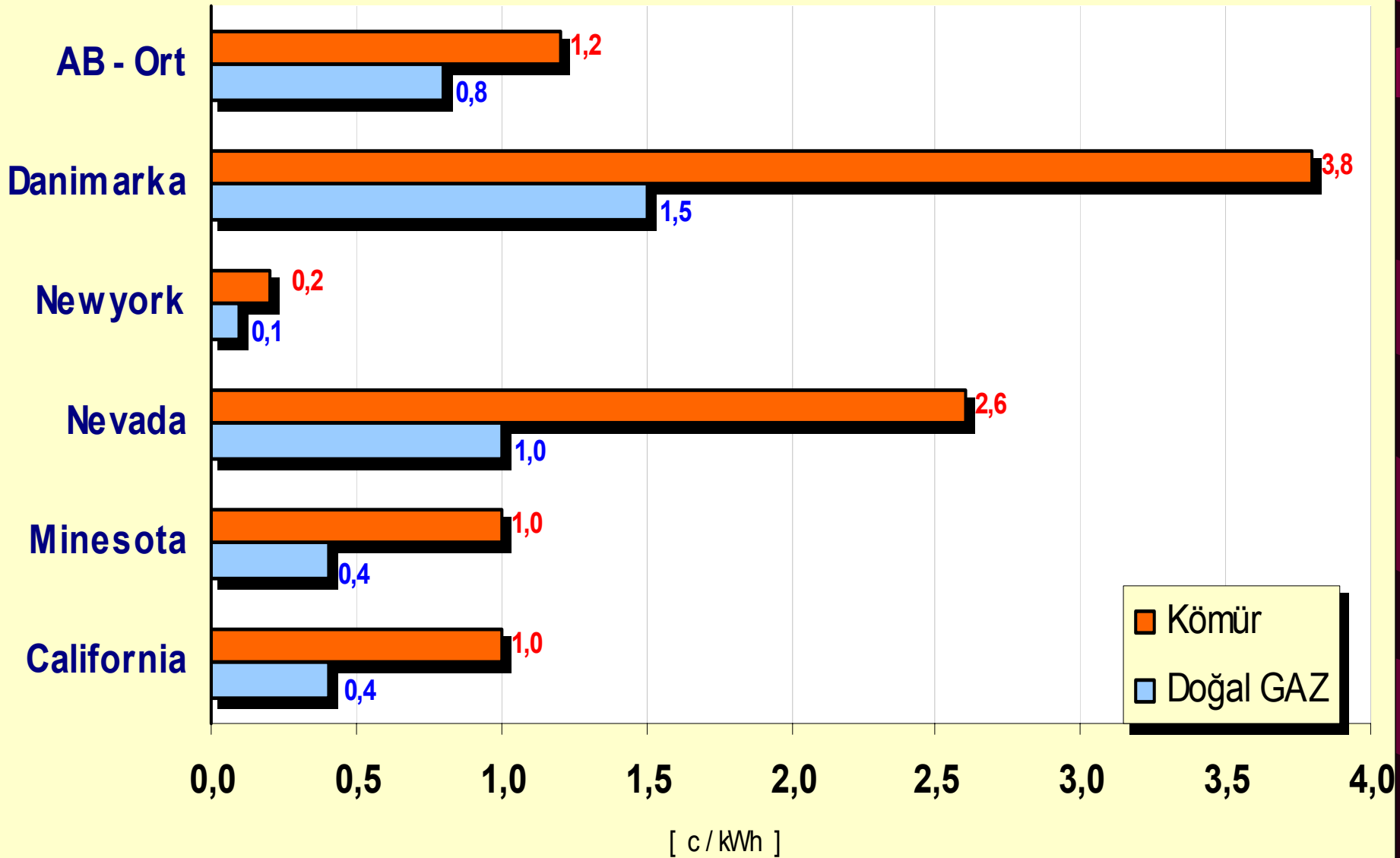


Table.15 - Emission Reductions of Wind Power Plant's in EU

Parameters	Unites	Values
Installed Capacity	[MW]	1.000
Energy Production	[GWh / y.]	2.000
CO₂ Emission Reduction	[ton / y.]	1.772.728
SO₂ Emission Reduction	[ton / y.]	5.900
NO_x Emission Reduction	[ton / y.]	5.000

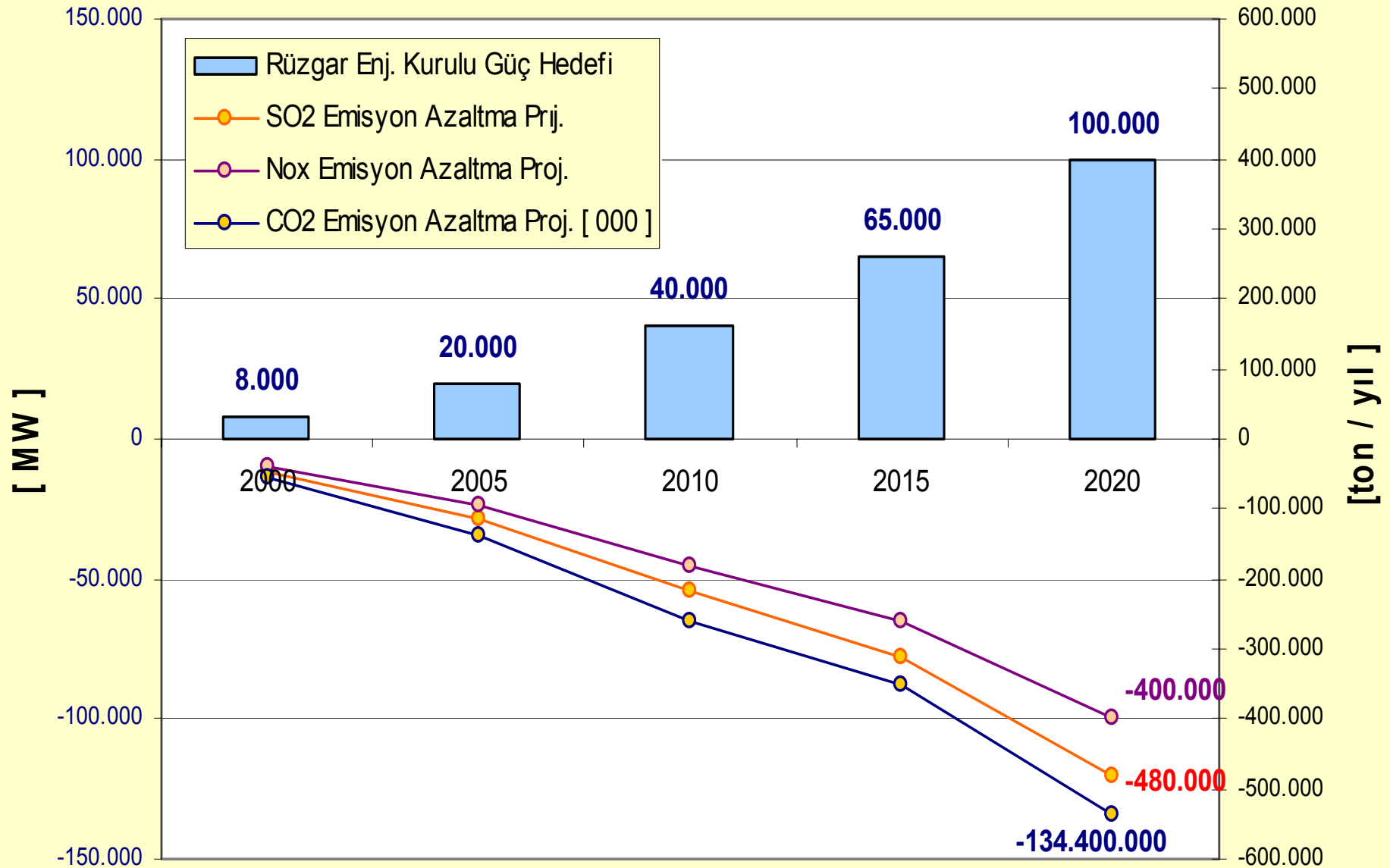
- “**Wind Energy Directory**“ de , **AB** ‘nin benimsediği Rüzgar Kaynaklı Kurulu Güçlere göre , yıllar itibarı ile **SERA GAZI EMİSYON AZALMA Projeksiyonu** belirlenmektedir. [Tablo. 16 , Şekil. 21]
- Daha sonra “**Wind Force – 12**“ Deklerasyonu ile benimsenen yeni prensipler ile , **AB** ‘ de ;
 - **CO₂** emisyonundaki azalması , **2001** yılında **32,7** milyar t /yıl seviyesinden , **2020** yılında **1,9** milyar t /yıl seviyelerine ,
 - **2010** yılında , **CO₂** emisyonundaki kümülatif azalma **1,35** milyar ton ‘a ,
 - **2020** yılında , **CO₂** emisyonundaki kümülatif azalma **11,8** milyar ton ‘a ,
 - **2040** yılında , **CO₂** emisyonundaki azalma , kurulu Rüzgar Santralleri nedeni ile **4,8** milyar t /yıl seviyesine ulaşacağı ve kümülatif **CO₂** emisyonundaki azalmanın **86,5** milyar ton ‘a ,

ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Tablo.16 - AB RÜZGAR TESİSİ İNŞAA & EMİSYON AZALTMA PORJEKSİYONU

Yıllar	Kurulu Güç	Enerji Üretimi	CO ₂	SO ₂	NO _x
	[MW]	[GWh / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]
2000	8.000	16.000	14.400.000	48.000	40.000
2005	20.000	40.000	34.200.000	114.000	95.000
2010	40.000	80.000	64.800.000	216.000	180.000
2015	65.000	130.000	87.400.000	312.000	260.000
2020	100.000	200.000	134.400.000	480.000	400.000

G.21 - AB Rüzgar Kurulu Güç & Emisyon Azaltma Hedefleri



III.2 – TÜRKİYE ‘de EMİSYON AZALTMA ANALİZLERİ

- Yerli ve özellikle **Yenilenebilir Kaynakların Önceliğine Dayalı Elektrik Üretimi** Tesisleri’nin hedef alındığı bir stratejinin benimsenmesi halinde, yıllar bazında kademeli olarak oluşacak Kurulu Güç ve Enerji Üretimi değerleri, bir projeksiyon olarak Tablo 17 (Rüzgar), Tablo 18 (Hidroelektrik) ve Tablo 19 (**Toplam Yenilenebilir**’de) yer almaktadır.
- Bu tablolarda yıllık baza, **Sera Gazı Emisyonu**’ndan sağlanacak indirim de [**CO₂**, **SO₂** ve **NO_x** olarak] görülebilmektedir.

Tablo.17 - TÜRKİYE RÜZGAR TESİSİ İNŞAA POTANSİYELİ & EMİSYON AZALTMA PROJEKSİYONU

Yıllar	Kurulu Güç	Enerji Üretimi	CO ₂	SO ₂	NO _x
	[MW]	[GWh / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]
2008	1.000	2.000	1.800.000	6.000	5.000
2010	3.500	7.000	6.300.000	21.000	17.500
2012	8.000	16.000	14.400.000	48.000	40.000
2015	19.000	38.000	34.200.000	114.000	95.000
2020	40.000	80.000	72.000.000	240.000	200.000

Tablo.18 - TÜRKİYE HİDROELEKTRİK TESİSİ İNŞAA POTANSİYELİ & EMİSYON AZALTMA PROJEKSİYONU

Yıllar	Kurulu Güç	Enerji Üretimi	CO ₂	SO ₂	NO _x
	[MW]	[GWh / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]
2008	15.000	57.750	42.750.000	142.500	121.500
2010	17.500	67.375	49.875.000	166.250	141.750
2012	22.000	84.700	62.700.000	209.000	178.200
2015	32.500	125.125	92.625.000	308.750	263.250
2020	50.000	192.500	142.500.000	475.000	405.000

Tablo.19 - TÜRKİYE YENİLENEBİLİR TESİSİ İNŞAA POTANSİYELİ & EMİSYON AZALTMA PROJEKSİYONU

Yıllar	Kurulu Güç	Enerji Üretimi	CO ₂	SO ₂	NO _x
	[MW]	[GWh / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]	[ton / yıl]
2008	16.000	59.750	44.550.000	148.500	126.500
2010	21.000	74.375	56.175.000	187.250	159.250
2012	30.000	100.700	77.100.000	257.000	218.200
2015	51.500	163.125	126.825.000	422.750	358.250
2020	90.000	272.500	214.500.000	715.000	605.000

- Yenilenebilir Kaynaklara Dayalı Elektrik Enerjisi Üretimi Tesis Kapasitesinin, 2010 yılında ; **21.000 MW**'a, 2015 yılında **51.500 MW**'a, 2020 yılında da **90.000 MW**'a ulaşması beklenebilir .

•Hedef alınan **2020 yılında** ;

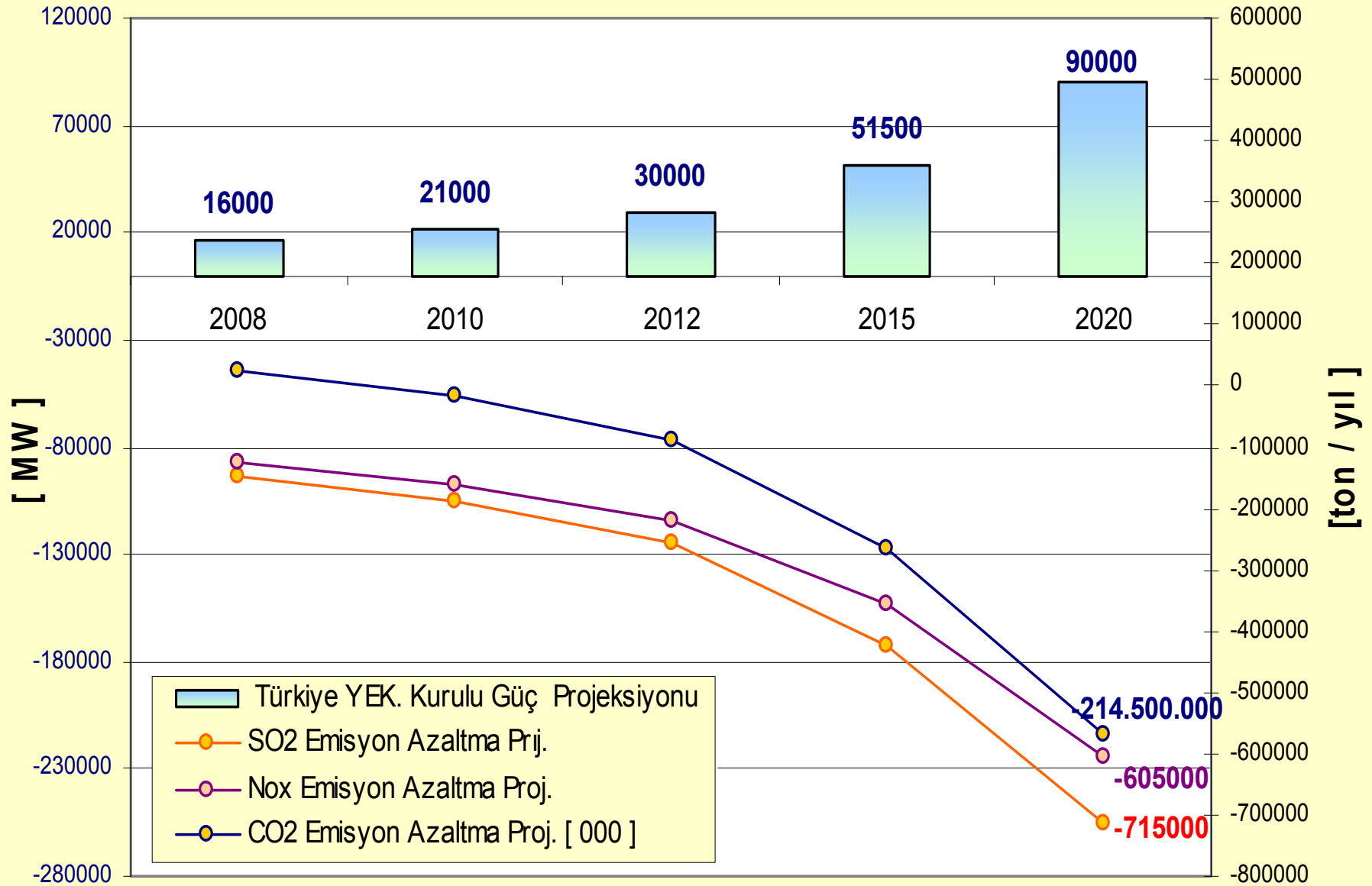
CO2 Emisyon azalması **214,5 milyon ton/yıl** seviyesinde ;
[Kümülatif azalma ~ **1.5 milyar ton**]

SO2 Emisyon azalması **715 bin ton/yıl** seviyesinde ;
[Kümülatif azalma ~ **5 milyon ton**]

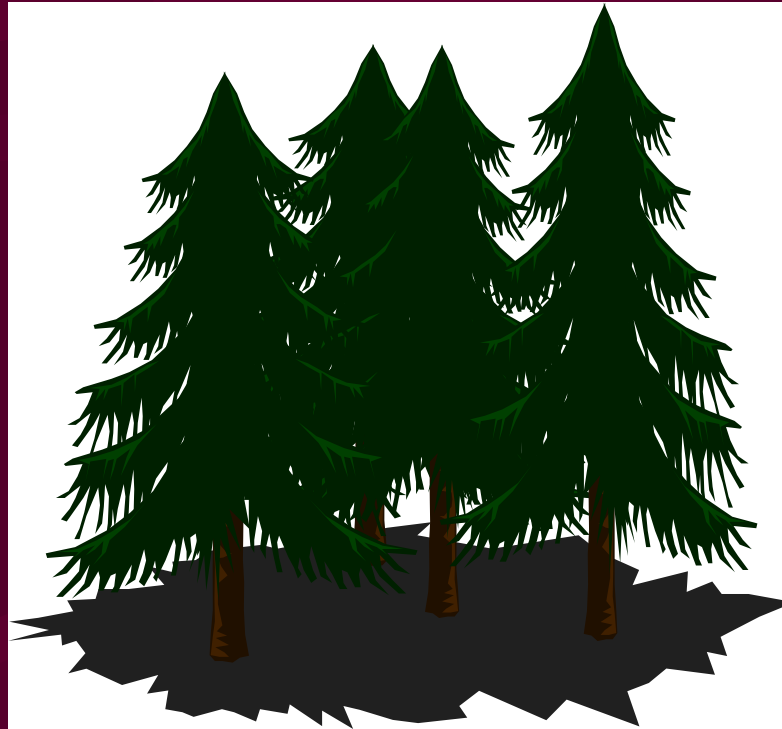
NOx Emisyonu azalması **605 bin ton/yıl** seviyesinde ;
[Kümülatif azalma ~ **4 milyon ton**]

olabilecektir.

G.22 - TÜRKİYE YEK Kurulu Güç & Emisyon Azaltma Projeksiyonu



IV. – TOPLUMSAL MALİYET KAVRAM & ANALİZLERİ



V.1 - Toplumsal Maliyet Kavramı ve Piyasa Etkileri

Esasen , bugünkü piyasada , rekabete temel teşkil eden fiyatlar , reel fiyatlar olmaktan çok uzaktır ve sadece görünür değerlerdir.Bu fiyatlar kamu üretim tesisleri için daha da realiteden uzak görünümündedir.Diğer bir deyişle , rekabet fiyatını oluşturması gereken , bazı fiyat birleşenleri dikkate alınmamaktadır. Oysa , bugün direkt olarak hissedilmeyen Sosyal – Dışa Bağımlılık – Dışsal [External] Maliyetler ‘den oluşan ;

- İthal ve Yerli Döviz Kullanımı ,
- NO2 , Nox , CO , Asitlenme ,Ozon Tabakası ,
- Ötrafikasyon ,
- Kanserojen Etkiler ,
- Yerde Ozon oluşumu ,
- Radyoaktif Atıklar ,
- Açık Alan kayıpları ,
- Afet Riskleri ,
- Jeolojik Etkiler ,
- Eser – Yapı – Malzeme tahribatı ,
- Enerji Kaynakları ‘nın tükenmesi ,
- Flora Etkileri ,
- Küresel Isınma Etkisi ,
- Katı madde Emisyonu ,
- Duman Kirliliği ,
- Ağır Metal Etkilemeleri ,
- Endüstriyel atıklar ,
- Radyoaktivite
- Açık Alan tahribatları ,
- Göçler ,
- Isıl Kirlenmeler ,
- Görüntü Kirliliği ,
- Enerji Transfer sorunları ,
- DIŞA BAĞIMLILIK ,

gibi ,**TOPLUMSAL MALİYET** ‘ler mevcuttur.

- **Türkiye**'de , bu konuda veri tabanı oluşmuş değildir ve ciddi bilgi eksikliği yaşanmaktadır.Bu çalışmalar , ancak bu eksikliklerin giderilmesini müteakip , yapılma olanağına kavuşacaktır.
- Ancak , bu konuda yararlanılabılacak , Avrupa kaynaklı çok ciddi çalışmalar mevcuttur.
- Bunlardan , oldukça ciddi bir çalışma olan , “ **European Commission – Directorate General of Energy** “ nin yayını V.4 – The Environment ‘de

Dışsal Maliyetler başlığı altında ;

– Nükleer Kaynaklı * Enerji Üretiminde	0,2 – 0,6	eurocent / kWh
– Doğa Gaz Kaynaklı Enerji Üretiminde	1,0 – 4,0	eurocent / kWh
– Kömür Kaynaklı Enerji Üretiminde	2,0 – 15,0	eurocent / kWh

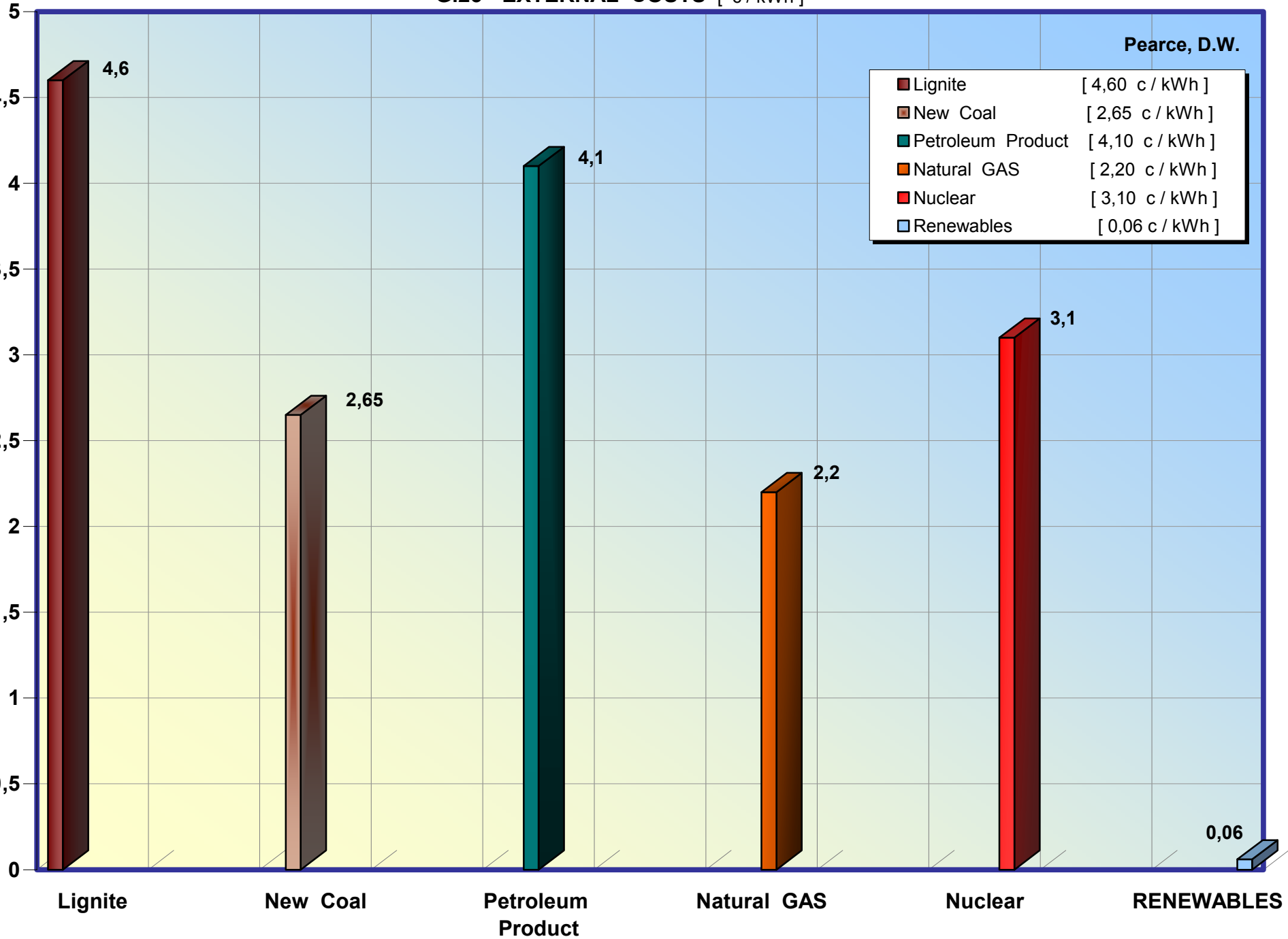
değerleri verilmektedir.

- Bu tarzdaki çalışmaların en önemlisi , **Pearce, D.W – Bann, C.- Georgiou,E.** tarafından yapılarak yayınlanmıştır. [Şekil - 23]

[*Nükleer Atıkların yok edilme maliyetleri , ki çok yüksektir , hesaplamalara dahil edilmemiştir.]

G.23 - EXTERNAL COSTS [c / kWh]

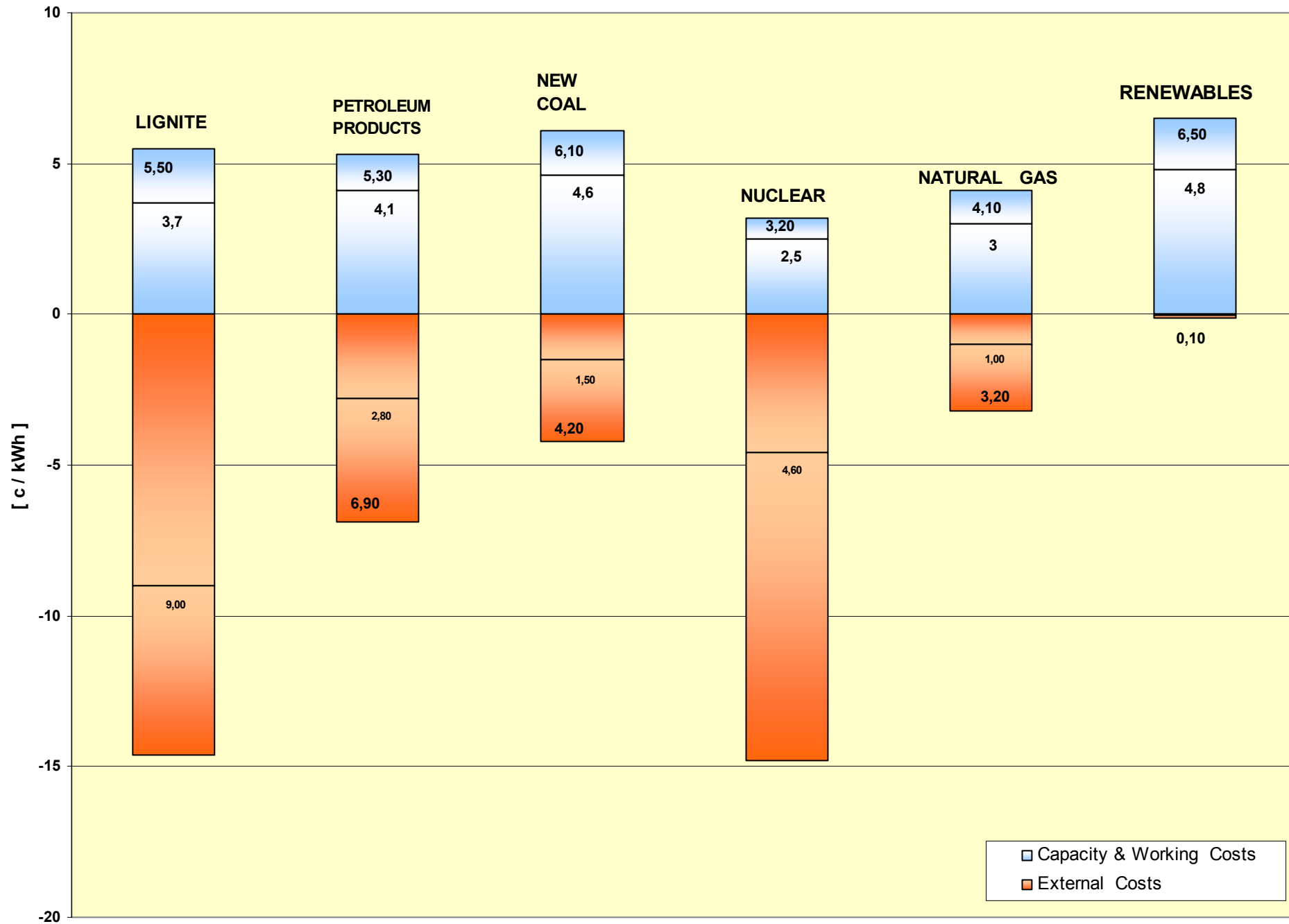
Pearce, D.W.



Toplumsal Maliyet ve Piyasa Rekabeti ilişkileri

- ✓ Elektrik Enerjisi Piyasa sistemi, mevcut mevzuat ile oluşan yapılanmada, rekabet için baz teşkil edecek Elektrik Enerjisi Fiyatı, yalnızca İşletme ve Kapasite Bedelleri [vergiler dahil] unsurlardan oluşur tarzda dikkate alınmaktadır. **Toplumsal Maliyetler**, bu fiyat oluşumu ve sistem argümanlarının dışında kalmaktadır.
[Şekil 24]
- ✓ Oysa sistem [hesaplama] dışı kalan, yukarıda söz edilen **Toplumsal Maliyetler**, çok ciddi büyüklükleri ifade edebilmektedir.
- ✓ Bu konuda en tipik misal; Nükleer kaynaklara dayanan Elektrik Enerjisi Üretimi [ortalama olarak] Kapasite ve İşletme Bedelleri olarak, **2 - 3** eurocent / kWh maliyetle piyasaya girmekte ve rekabete katılmaktadır. Oysa, Nükleer Enerji Tesislerinin ömürleri sonunda sökülmeleri ve Atıklarının yok edilmesi için
- ✓ **8 - 12** eurocent / kWh mertebesinde oluşacak maliyetler [**Toplumsal Maliyetler**] söz konusudur. Bu bedel, Elektrik Enerjisi kullanan nesilde, **1-2 nesil** sonra ödenecek bir bedel ortaya çıkmaktadır.

G.24 - Electrical Energy Unit Cost Analysis [1] [c / kWh]

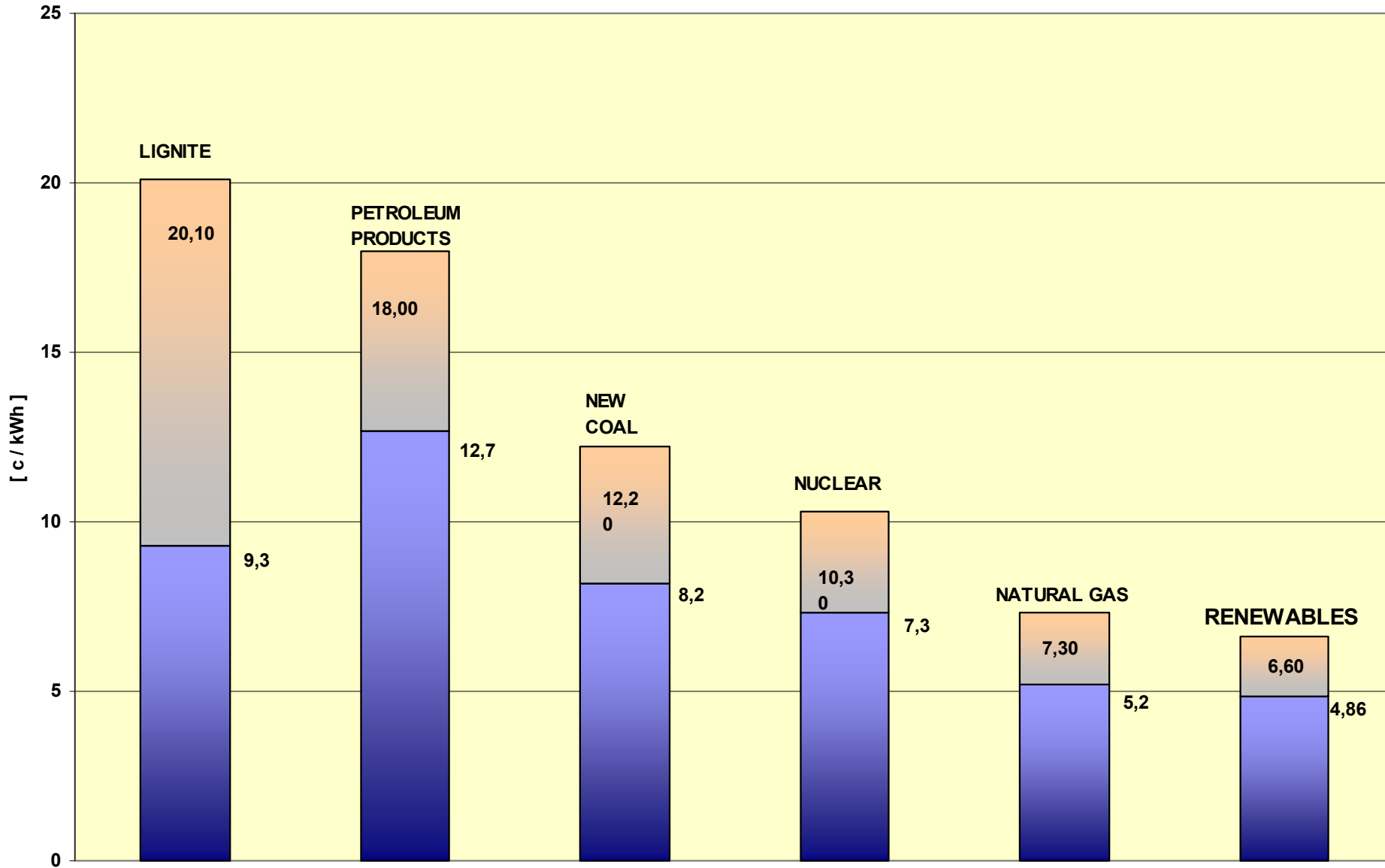


□ Capacity & Working Costs
■ External Costs

✓ **Toplumsal Maliyetleri** de, bir rekabet unsuru olarak ele alınacak bir Elektrik Piyasası Sistemi, hem daha adil, hem de daha rasyonel olacaktır. Bugün benimsenen rekabet fiyatı oluşum tarzı, deyimde yerinde ise, sanki **sanal ve haksız bir rekabet** niteliğinde görünmektedir.

✓ **Toplumsal Maliyetleri** içeren, fiyatlanma modeli ile oluşacak, rekabete dayalı bir, Elektrik Piyasası, kullanılan kaynaklar bazında rekabet şansı sıralamasını da ciddi bir biçimde değiştirecektir (Grafik 25). Daha temiz Enerjiye, daha fazla rekabet şansı tanıyacak böyle bir piyasada, özellikle **Yenilenebilir Kaynaklara** dayalı [Hidrolik-Rüzgar] Elektrik Üretimi, belki de hiçbir destek ve teşvike ihtiyaç duymaksızın, rekabet edebilir duruma gelebilecektir.

G.25 - Electrical Energy Unit Cost Analysis [2] [c / kWh]



IV.2 – TÜRKİYE ‘de “ Toplumsal Fayda “ ANALİZLERİ **[Yenilenebilir Enerji kaynakları Kullanılarak Sağlanacak]**

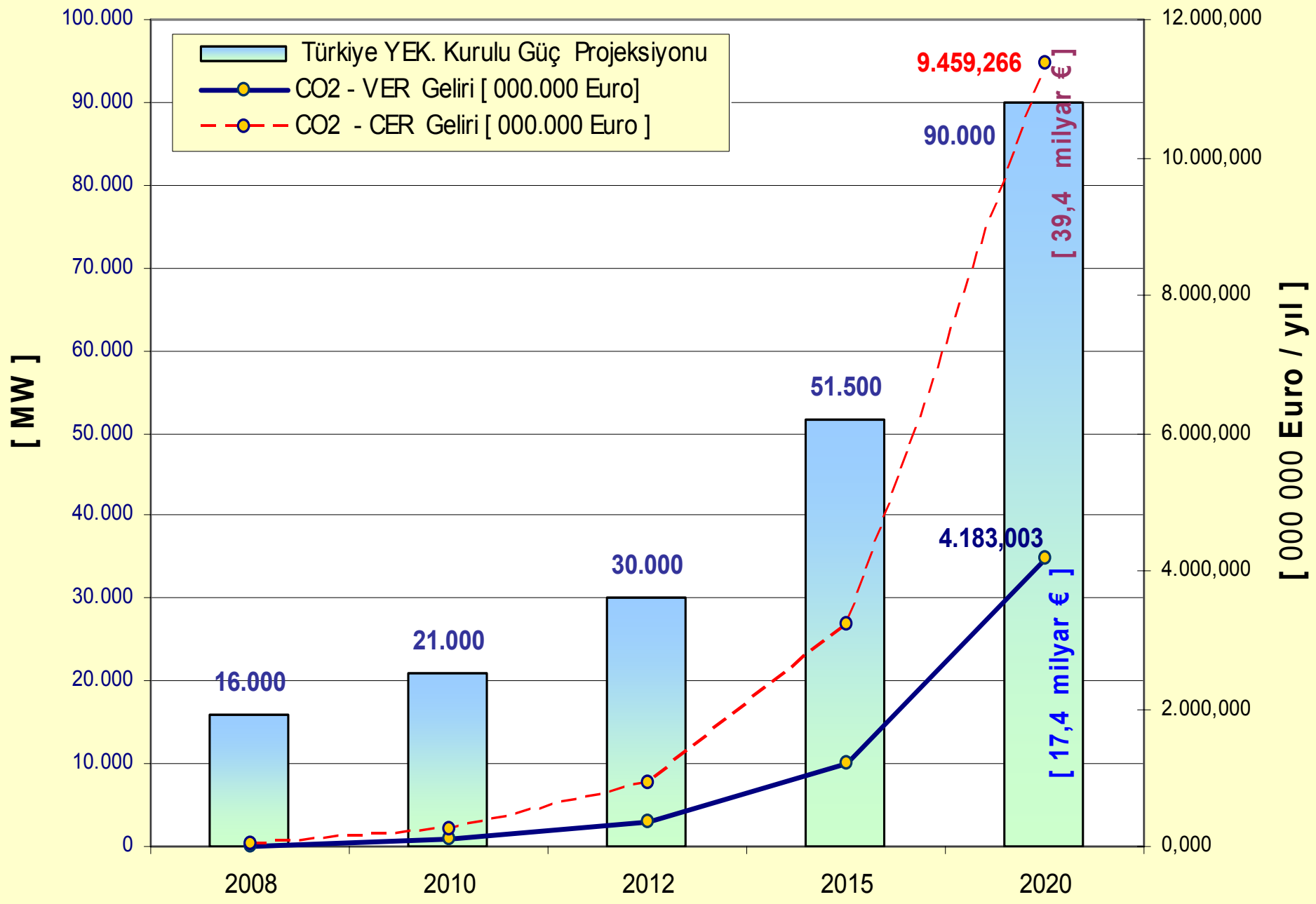
- ✓ Hedeflenen 2020 yılında , Toplam Talebin [**520** TWh /yıl] % 35.9 ‘u [**186,6** TWh /yıl] İthal Kaynaklardan , % 64.1 ‘i [**333,4** TWh /yıl] Yerli Kaynaklardan karşılanıyor olacaktır.
- ✓ Bu Üretimin % 52,4 ‘ü [**272,5** TWh /yıl] , AB ‘ye İhraç edilebilir , Temiz [**Yeşil**] Enerji niteliğindedir.
 - Ancak bunun için ;
 - Sertifikasyon Prosedürünün geliştirilmesi ,
 - UCTE üyeliği işlemlerinin tamamlanması ,
 - İhracaatta , hatta girme önceliğinin sağlanmış olması , gerekmektedir.

- **Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına** dayalı Elektrik Enerjisi önceliğine dayalı böyle bir strateji uygulaması ile, **Sera Gazı** Emisyonlarında sadece **CO2** azaltma teşviğinden faydalanarak, Sertifikasyona dayalı “**Karbon Ticareti**” ile hedeflenen, 2020 yılında **VER** [Voluntary Emission Reduction] Piyasasından **4.2 milyar € / yıl** seviyesinde bir girdi sağlanma imkanına ulaşmak mümkün görünmektedir. 2008 - 2020 yılları arasında bu değer, yaklaşık **17.4 milyar €** seviyesinde bir kümülasyonu ifade etmektedir.
- **Türkiye'nin Kyoto Protokolü** 'nü imzalaması halinde “**Karbon Ticareti**” ni **CER** [Certified Emission Reduction] Piyasasında yapması imkanı doğacaktır. Bu halde, hedeflenen 2020 yılında **9.5 milyar € / yıl** seviyesine ve kümülatif olarak (13 yıl içinde) **39.4 milyar €** seviyesine ulaşmış bir değerden söz etmek mümkündür. [Tablo.20 , Şekil.26]

Tablo.20 - TÜRKİYE YENİLENEBİLİR TESİSİ İNŞA A POTANSİYELİ & CO2 AZALTMA TEŞVİĞİ GELİR PROJESİYONU

Yıllar	Kurulu Güç	Enerji Üretimi	İlave CO ₂	VER		CER	
	[MW]	[GWh / yıl]	[ton / yıl]	[000 € / yıl]	[Küm. 000 €]	[000 € / yıl]	[Küm. 000 €]
2008	31.000	117.500	1.200.000	7.200	7.200	15.840	15.840
2010	38.500	141.750	10.648.750	91.941	133.639	206.785	229.809
2012	52.000	185.400	27.656.500	337.463	660.681	761.764	1.488.970
2015	84.000	288.250	67.941.250	1.190.260	3.224.332	2.690.800	7.283.125
2020	140.000	465.000	138.282.500	4.183.000	17.426.594	9.460.000	39.400.000

G.26 - TÜRKİYE YEK Kurulu Güç & CO2 Azaltma Teşviği Gelir Projeksiyonu



- ✓ Bu modelin uygulanması ile , “ Dışa Bağımlılık “ miktarı , [2008 yılında] **3,5 milyar** € / yıl’dan başlayarak , hedeflenen 2020 yılında , **6.4 milyar** € / yıl mertebesinde , **AZALMIŞ** olacaktır. [13 yıllık kümülatif **72,3** milyar \$]
- ✓ **AB** ‘ye İhraç edilebilir , Temiz [**Yeşil**] Enerji miktarı , [2008 yılında] **5.2 milyar** € / yıl’dan başlayarak , hedeflenen 2020 yılında , **12.0 milyar** € / yıl mertebelerine ulaşmış olacaktır. [13 yıllık kümülatiif **123,8** milyar \$]
- ✓ Daha sonraki nesillerin ödemesine terk edilen , **TOPLUMSAL MALİYETLER** [2008 yılında] **6,4 milyar** € / yıl’dan başlayarak , hedeflenen 2020 yılında , **13 milyar** € / yıl mertebesinde , **AZALMIŞ** olacaktır.Bir başka deyişle , böyle bir teşvik uygulaması ile , 2005 ve 2020 yılları arasında , sonraki nesillere ~ **142 milyar** € / yıl seviyelerinde **DAHA AZ** bir **TOPLUMSAL MALİYET** [**zarar yükü**] bırakılması , temin edilmiş olacaktır.

[Tablo - 21]

Tablo.21 - TURKIYE 'de TOPLUMSAL FAYDA [DIŞ MALİYET KAZANIM] PROJEKSİYONU

Yıllar	İhraç Edilebilir TEMİZ ENERJİ TUTARI		Yerli Kaynak Kullanımı ile Dışa Bağımlılık Azalması		Yenilenebilir Kaynak Kullanımı ile TOPLUMSAL MALİYET Azalması		TOPLAM TOPLUMSAL FAYDA	
	Yıllık	Kümülatif	Yıllık	Kümülatif	Yıllık	Kümülatif	Yıllık	Kümülatif
	[000 €]	[000 €]	[000 €]	[000 €]	[000 €]	[000 €]	[000 €]	[000 €]
2008	5.196.400	17.196.300	3.441.723	11.762.450	2.928.880	9.692.460	6.370.603	21.454.910
2009	5.777.200	22.973.500	3.668.227	15.430.677	3.256.240	12.948.700	6.924.467	28.379.377
2010	6.341.500	29.315.000	3.921.580	19.352.257	3.574.300	16.523.000	7.495.880	35.875.257
2011	6.900.300	36.215.300	4.167.590	23.519.847	3.889.360	20.412.360	8.056.950	43.932.207
2012	7.464.600	43.679.900	4.414.833	27.934.680	4.207.320	24.619.680	8.622.153	52.554.360
2013	8.034.400	51.714.300	4.670.705	32.605.385	4.528.480	29.148.160	9.199.185	61.753.545
2014	8.593.200	60.307.500	4.912.938	37.518.323	4.843.440	33.991.600	9.756.378	71.509.923
2015	9.163.000	69.470.500	5.168.392	42.686.715	5.164.600	39.156.200	10.332.992	81.842.915
2016	9.727.300	79.197.800	5.416.148	48.102.863	5.482.660	44.638.860	10.898.808	92.741.723
2017	10.291.600	89.489.400	5.672.421	53.775.284	5.800.720	50.439.580	11.473.141	104.214.864
2018	10.866.900	100.356.300	5.936.638	59.711.922	6.124.980	56.564.560	12.061.618	116.276.482
2019	11.447.700	111.804.000	6.187.240	65.899.162	6.452.340	63.016.900	12.639.580	128.916.062
2020	11.968.205	123.772.205	6.412.456	72.311.618	6.775.862	69.792.762	13.188.318	142.104.380

TÜRKİYE 'nin

YENİLENEBİLİR ENERJİ [RÜZGAR & HİDROELEKTRİK] KAYNAK POTENSİYELİ

ANALİZLERİ



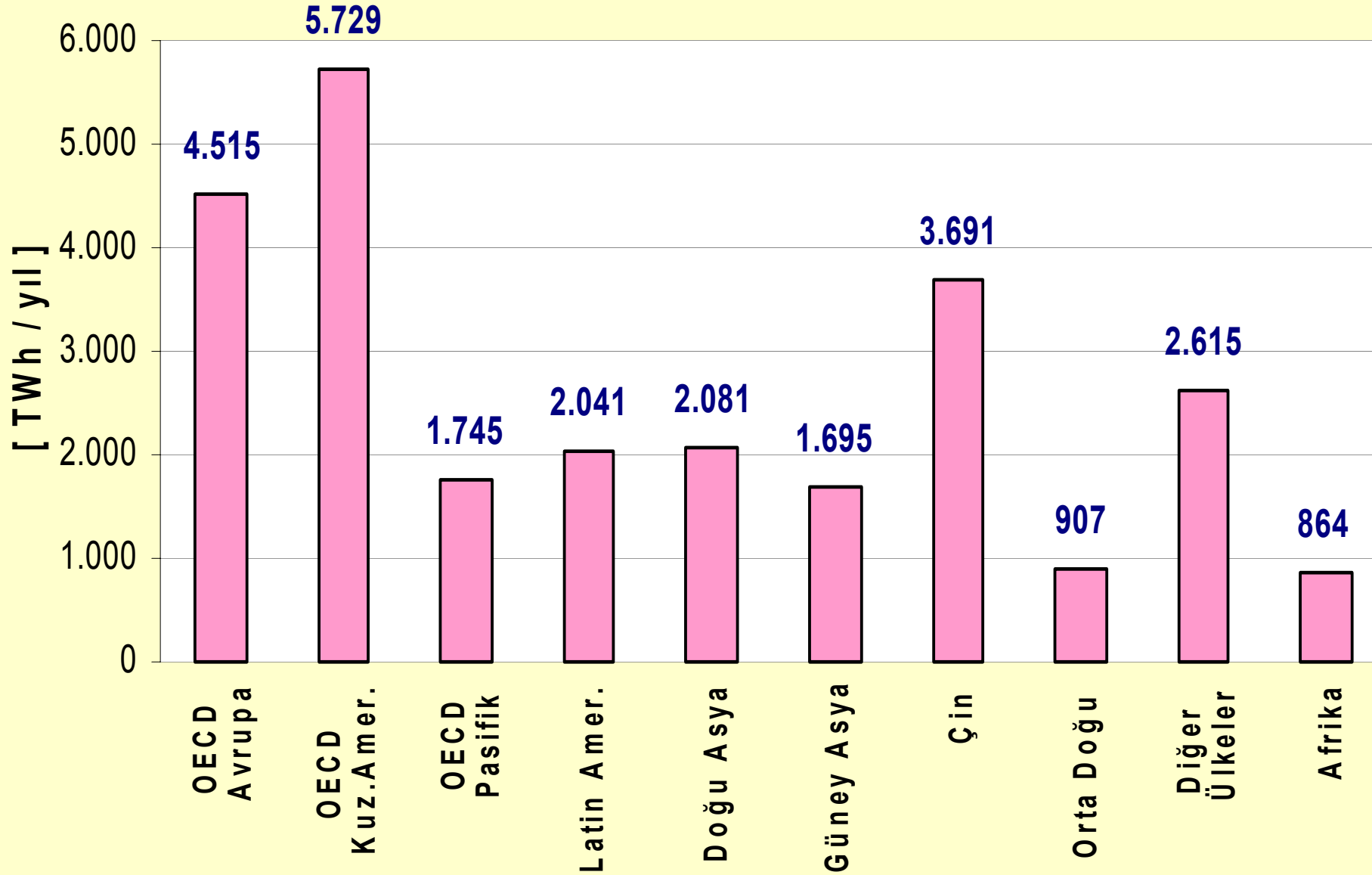
Tablo.20 - Dünyada Planlanan RÜZGAR ENERJİSİ Gelişmesi

Wind Force 12

Yıllar	Yeni Kapasite İlavesi	Kümülatif Kapasite	Rüzgar 'dan Üretim	Dünya Elctr. Talep Prj.	Rüzgar Oranı
	[MW]	[MW]	[TWh / yıl]	[TWh / yıl]	[%]
2001	6.800	24.900	54,5	15.578	0,35%
2002	8.500	33.400	73,1	16.014	0,46%
2003	10.625	44.025	96,4	16.463	0,59%
2004	13.281	57.306	125,5	16.924	0,74%
2005	16.602	73.908	161,9	17.397	0,93%
2006	20.752	94.660	207,3	17.885	1,16%
2007	25.940	120.600	264,1	18.385	1,44%
2008	31.128	151.728	332,3	18.900	1,76%
2009	37.354	189.082	414,1	19.429	2,13%
2010	44.824	233.906	512,3	19.973	2,56%
2011	53.789	287.695	705,7	20.493	3,44%
2012	64.547	352.242	864,0	21.025	4,11%
2013	74.229	426.471	1.046,0	21.572	4,85%
2014	85.363	511.834	1.255,4	22.133	5,67%
2015	98.168	610.002	1.496,2	22.708	6,59%
2016	107.985	717.987	1.761,1	23.299	7,56%
2017	118.783	836.770	2.052,4	23.905	8,59%
2018	130.661	967.431	2.372,9	24.526	9,68%
2019	143.727	1.111.158	2.725,4	25.164	10,83%
2020	150.000	1.261.158	3.093,4	25.883	11,95%
2030	150.000	2.551.277	6.306,8	31.318	20,14%
2040	150.000	3.044.025	7.999,7	36.346	22,01%

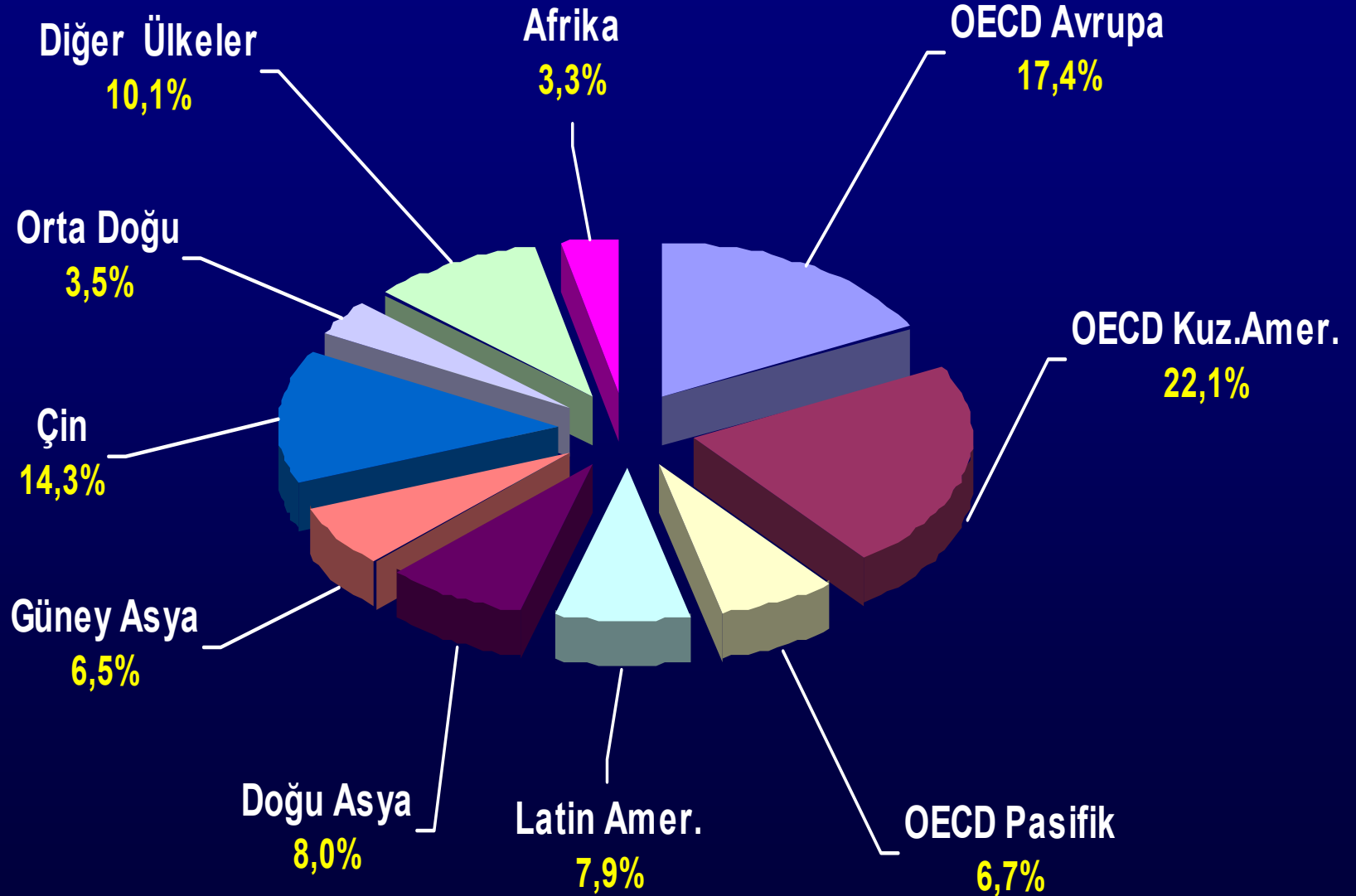
Şekil.38 - 2020 Dünya Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu

[Dünya Toplamı **26,000** TWh / yıl]



Şekil.39 - 2020 Dünya Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu Dağılımı

[Dünya Toplamı 26,000 TWh / yıl]



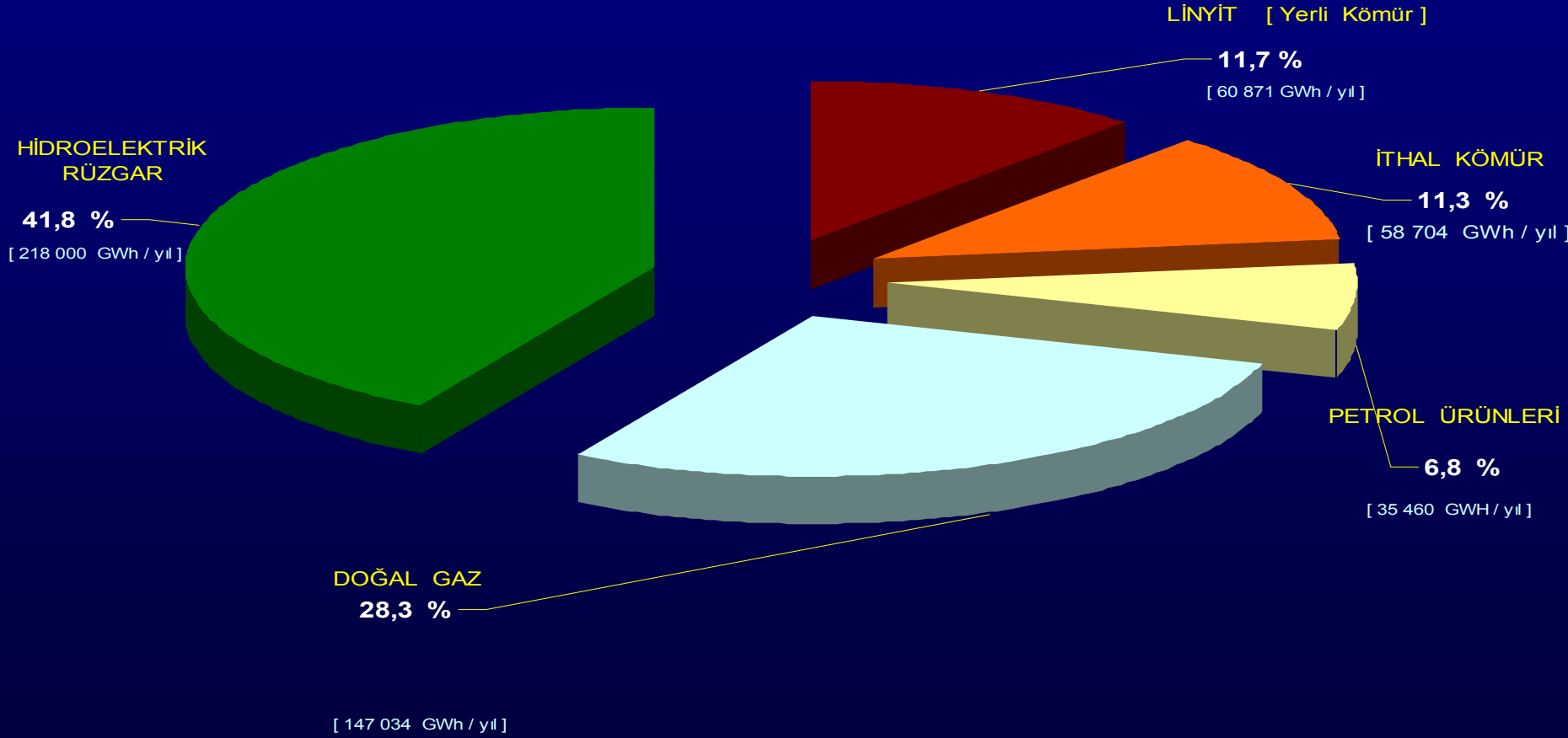
Tablo.21 - Dünya Rüzgar Kurulu Güc 'ünün Dağılımı

[2020 Porojeksiyonu - MW]

IEA World Energy

Bölgeler	Kurulu Güç Dağılımı	Kurulu Güç Dağılım Oranı	2020 Toplam Elektrik Talep Tahmini Dağılımı
	[MW]	[%]	[TWH / yıl]
OECD Avrupa	230.000	18,3%	4.514
[OECD] Amerika	250.000	19,8%	5.729
[OECD] Kanada	60.000	4,8%	
Latin Amerika	100.000	7,9%	
OECD Pasifik	90.000	7,1%	2.041
Doğu Asya	80.000	6,3%	2.081
Güney Asya	60.000	4,8%	1.695
Çin	190.000	15,1%	3.691
Orta Doğu	25.000	2,0%	907
Afrika	25.000	2,0%	2.615
Diğer Ülkeler	150.000	11,9%	864
Dünya Toplamı	1.260.000		25.882

Şekil.18 - 2020 Yılı **ELEKTRİK ÜRETİMİ KAYNAK DAĞILIMI** [Projeksiyon]



ELEKTRİK ENERJİSİ SATIŞ BEDELİ [Tipik]

