

DÜNYA DA VE TÜRKİYE DE GÜNEŞ ELEKTRİĞİNDE GELİŞMELER

Prof.Dr. Necdet ALTUNTOP

GÜNDER-Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye
Bölümü Y.K. Başkanı

Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine
Mühendisliği Bölümü, Kayseri



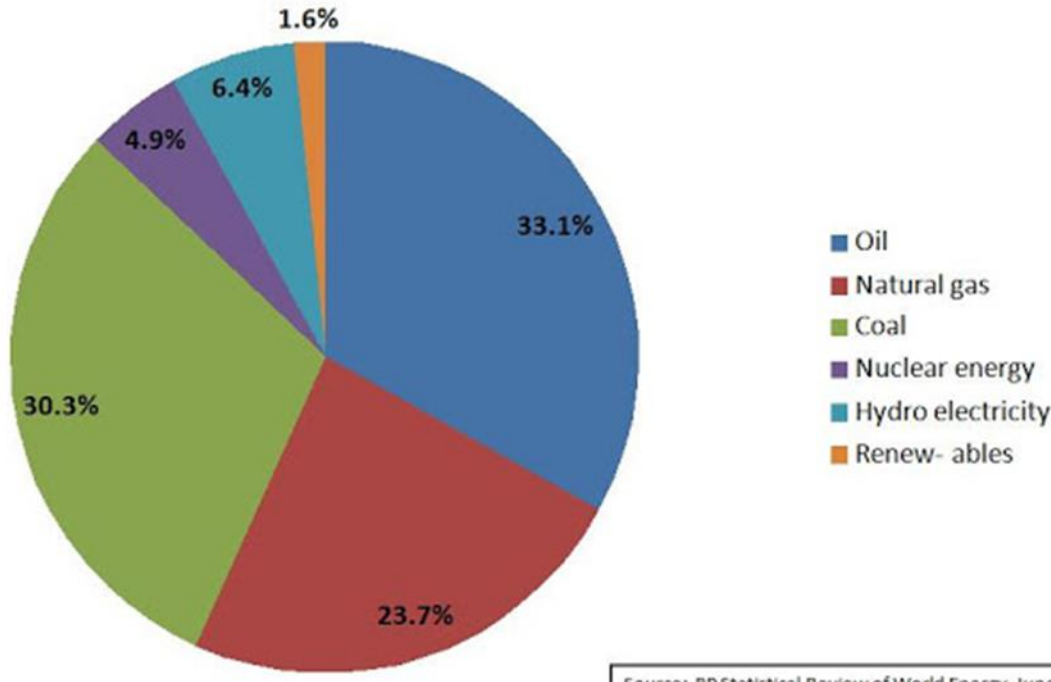
Sunum Planı

- **1. GİRİŞ**
- **2. TÜRKİYE DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ**
- **3. DÜNYA DA VE TÜRKİYE DE GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ**
 - **3.1 Fotovoltaik Sistemler ile Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi**
 - **Türkiye de Pv üretimi,**
 - **3.2 Isıl Güneş Enerjisi Sistemleri ile Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi**
- **4. SONUÇLAR**

GİRİŞ

- Dünya genelinde, genel enerji tüketimi, sanayileşme ve artan refah seviyesine bağlı olarak her yıl gittikçe artmaktadır.
- Dünya genelinde değişik kaynaklarından elde edilerek kullanılan toplam enerjinin **2011 yılı sonu için petrol eş değeri cinsinden karşılığı 12 274,6 Milyon tondur.**

2011 World Energy Consumption by Fuel Type
(Total Consumption was 12,274.6 Million Tons of Oil Equivalent)

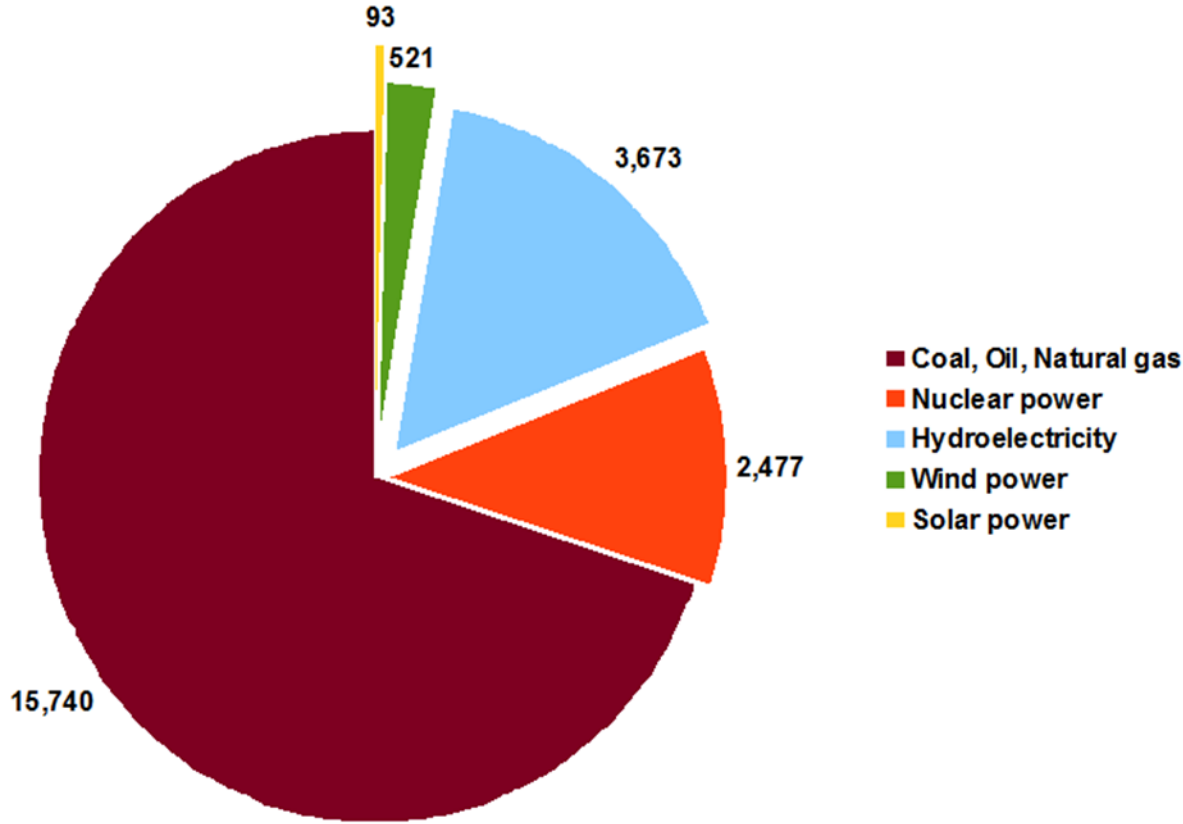


Source: BP Statistical Review of World Energy, June 2012

- Bu miktarda enerjiyi temin etmede kullanılan kaynaklar, petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil kaynaklardır.
- **Bu kaynakların içinde yenilenebilir enerjinin payı, % 8 dir.**
- Dünya genelinde tüketilen enerjinin en büyük kısmını ısı enerjisi ve elektrik enerjisi oluşturmaktadır.

Şekil-1 Dünya genel enerji tüketim ve kaynakları [1]

2012 World Electricity Generation (TWh)



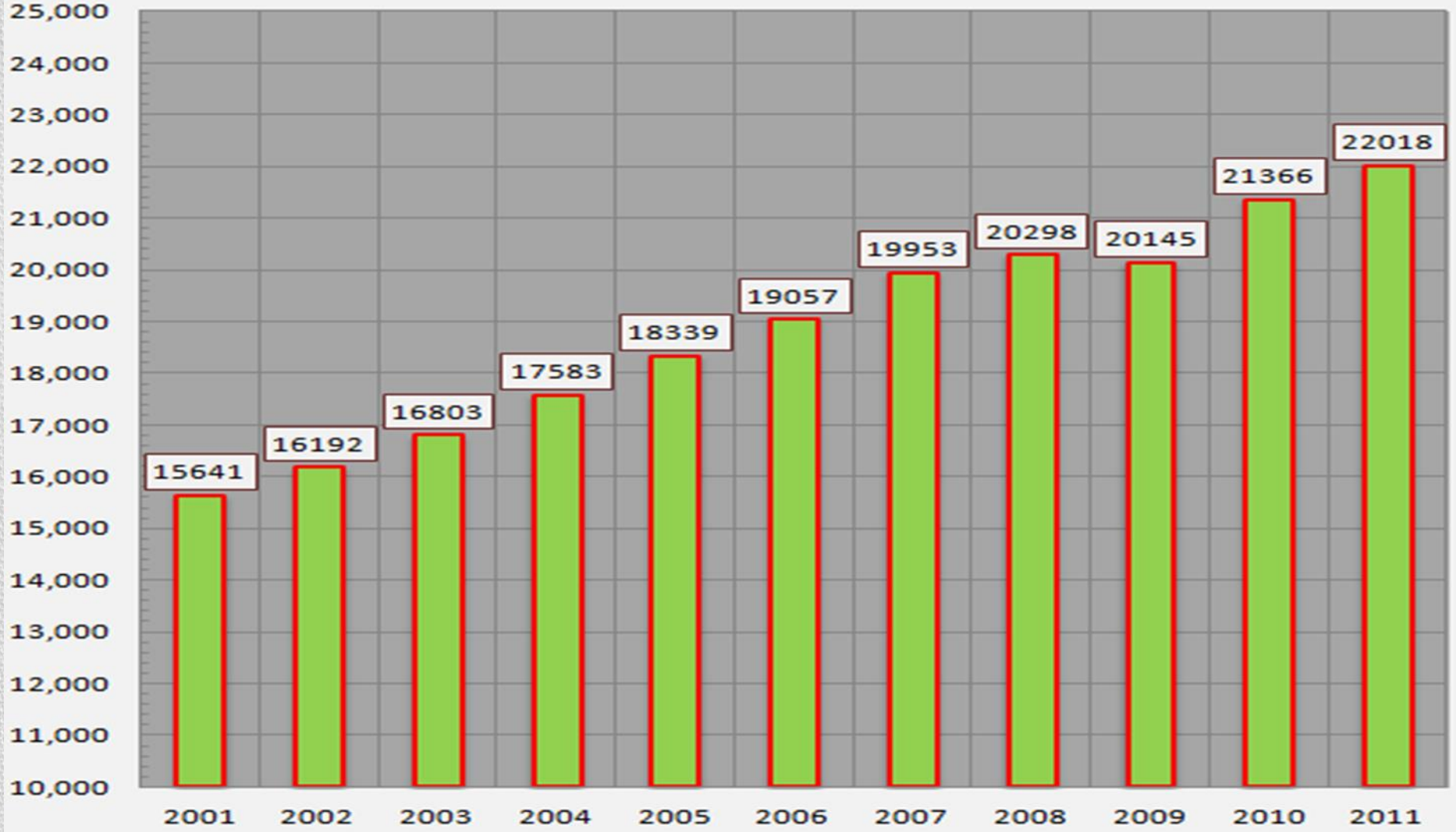
Şekil-2 Dünya elektrik enerjisi tüketiminin kaynaklara göre dağılımı [1]

Dünya genelinde üretilen elektriğin üçte ikisi fosil kaynaklardan üretilmektedir.

Elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerjinin payı % 19 civarındadır.

Bu miktarda enerjiyi temin etmede kullanılan kaynakların büyük çoğunluğu, petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil kaynaklardır.

Dünya genelinde, artan nüfus, endüstriyel gelişim ve refah seviyesindeki iyileşme elektrik enerjisi üretimindeki artışını beraberinde getirmektedir.

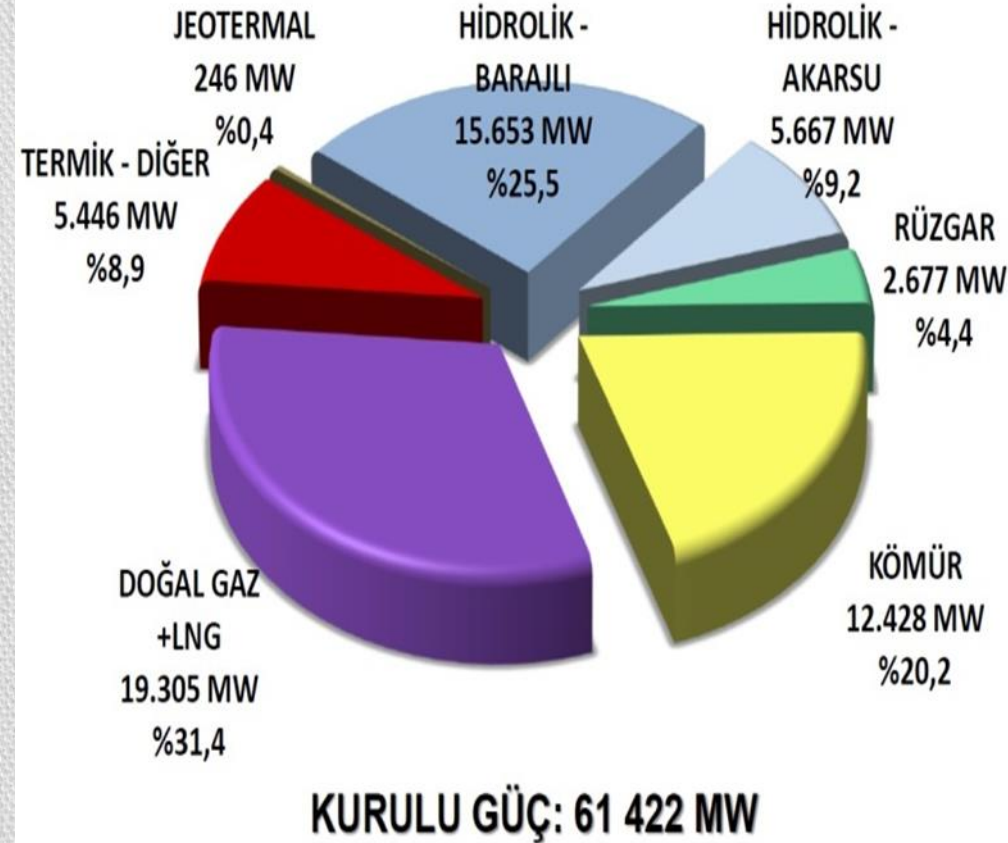


Şekil-3 Dünya genelinde elektrik enerjisinin üretiminin 2001 den 2011 yılları arasındaki değişimi [2]

- Küresel ısınma, yerli kaynak eksikliği, çevresel endişeler, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını **Dünya genelinde ve Türkiye de, yenilenebilir enerji kullanımı gittikçe ön plana çıkmakta ve elektrik enerji üretiminde her yıl % 15-20 civarında artmaktadır.** Bu artışta en büyük pay, son yıllarda güneş elektriğine aittir.
- Yenilenebilir kaynaklar içinde güneş elektriğinin, ekipmanlarının fiyatındaki düşüşe ve yerel hükümetlerin sağladığı teşviklerin de etkisi ile güneş enerjisinin kullanımını diğer yenilenebilir kaynaklardan daha hızlı artmaktadır.
- Son yıllarda dünya genelinde özellikle güneş elektriği sistemlerinin kurulumundaki artış, Türkiye de de etkisini göstermeye başlamıştır. Kamunun destek ve teşvikleri 2013 yılından başlayarak yakın bir gelecekte Türkiye'nin ihtiyacı olan elektrik enerjisinin önemli bir kısmının güneşten sağlanmasına doğru gidilmektedir.
- Türkiye'nin gelişme hızının dünya genelinin üzerinde olması ve elektrik enerjisi ihtiyacının da gelişme hızından iki - üç puan üzerinde olması, kullandığı enerjinin büyük kısmını ithal eden Türkiye'yi farklı enerji kaynaklarına mecbur kılmıştır.

2. TÜRKİYE DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜ (30.09.2013)



Şekil-4 Türkiye de elektrik üretiminde kurulu güç (MW)[3]

- Türkiye'nin hali hazırda elektrik enerjisi temini için kullandığı kaynaklar fosil kaynaklıdır.
- **Türkiye'nin 61 422 MW lık kurulu gücün % 40,2 sine karşılık gelen 25 243 MW'ı yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır.**
- **Üretilen elektrik enerjisi miktarı açısından bakıldığında ise % 26,9 luk kısmına karşılık gelen 70 milyar kWh lik kısmı yenilenebilir kaynaklardan üretilmiştir.**

Türkiye de Elektrik Enerjisi Üretim Miktarları ve Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımları

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİ (2012)



Türkiye de yıllara göre elektrik enerjisi üretim miktarları ve yıllık artış oranları tablo-1 de verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi **Türkiye'nin elektrik enerjisi kullanımı her yıl % 4,4 - 8,5 arasında arttığı görülmektedir.**

Dünya genelinde ve Türkiye de artan enerji talebinin karşılanması için yenilenebilir enerji kaynakları sürekli olarak artan oranlarda kullanılmaktadır.

Bu oranlar günümüzde fosil kaynakların yayında düşük görülmekle birlikte, gittikçe artmaktadır. Yenilenebilir kaynaklar içinde en önde olan rüzgar, daha sonra güneş, jeotermal, biyokütle ve diğerleri şeklinde sıralanmaktadır.

Şekil-5 Türkiye de kaynaklara göre elektrik enerjisi üretimi (kWh) [3]

• Tablo-1 Yıllara göre Türkiye de üretilen elektrik enerjisinin miktarı ve yıllık artış oranları [3]

Yıllar	Üretilen toplam elektrik enerjisi Milyar kWh/yıl	Yıllık değişim %
2010	211,5	
2011	229,4	8,5
2012	239,5	4,4
2013 (ocak-eylül)	179,5	

3. DÜNYA DA VE TÜRKİYE DE GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ

- Güneşten elektrik enerji iki farklı yöntem ile elde edilmektedir.
- Bunlar;
- 1-) Fotovoltaik yöntem,
- 2-) Isıl yöntem,
- Belirtilen her iki yöntem ile elektrik enerjisi üretimi günümüzde devam etmekle birlikte, özellikle ısıl yöntemler kullanılarak elektrik enerjisi üretimi daha çok büyük kapasiteler söz konusu olduğunda ekonomik olabildiği için kurulumu sınırlı kalmıştır.



3.1 Fotovoltaik Sistemler ile Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi

- Pv sistemler kullanarak elektrik enerji üretiminin uzun bir geçmişi olmakla birlikte, son yıllarda üretimin uzak doğu ülkelerine kayması ile fiyatlarda çok büyük düşmeler olmuştur. Günümüzde diğer kaynaklardan üretilen elektriğin fiyatı ile yarışır hale gelmiştir.
- Yeni Pv sistemlerinin kurulumları, hükümetlerinde desteği ile her yıl % 30 – 35 civarında artarak devam etmektedir. Türkiye de mevcut durumda 10 MW civarında kurulu kapasite bulunmakla birlikte 2013 yılı sonu veya 2014 yılı içinde, yüzlerce MW'lık kapasitelerin kurulumları gerçekleşmesi beklenmektedir. 2023 de 3 000 MW hedeflenmekle birlikte, bu rakamın aşılacağı kanaatindeyim.
- Dünya genelinde, fotovoltaik sistemler, büyük boyutlu olarak yere, küçük boyutlu olarak evlerin çatılarına, ticari ve sanayi işletmelere kurulmaktadır.
- Türkiye de, konutların çatıları hariç diğer uygulamalar (büyük boyutlu) daha hızlı olarak yaygınlaşma eğilimindedir. Çatılara Pv sistemlerinin kurulumu konusunda gerekli yönetmelikler hazırlanıp yürürlüğe konulmuştur.
- Güneş enerjisinde elektrik enerjisi üretimi, 1 MW ve altındaki kapasiteler için (özel izin ile 2,5 MW) lisansız olarak daha büyük kapasiteler için ise, lisanslı alınarak kurulum yapılmasına izin verilmektedir.



Van, Akdamar adası Pv sistemi



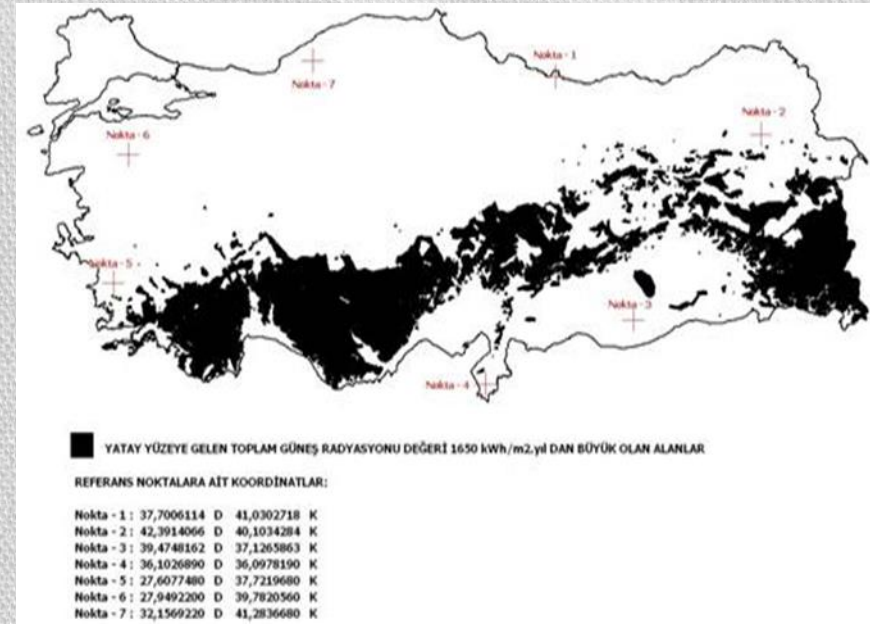
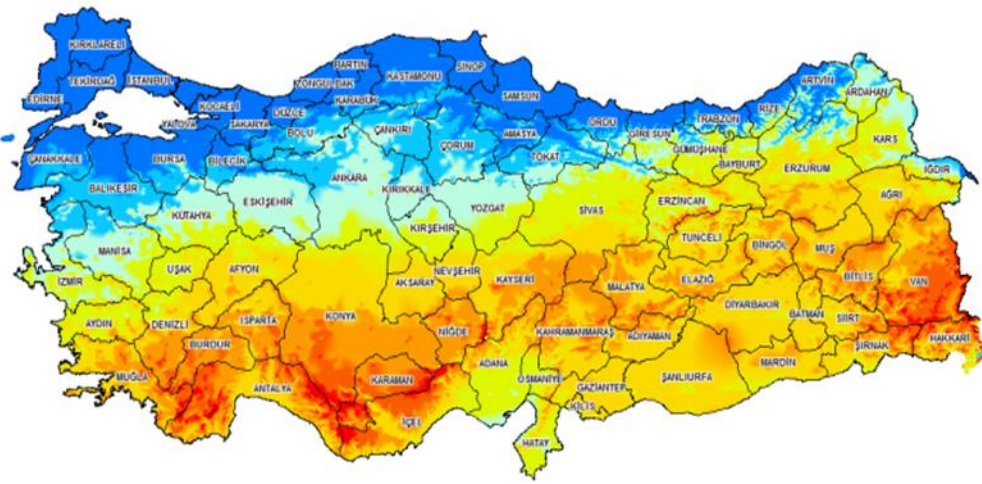
Adana Çimento Fab. 499 MW ık Pv sistemi.



Konya Pv sistemi.

Türkiye GEPA, Işınım Enerjisi, Yükselti ve Pv verimleri



















Türkiye güneşlenme haritası.



Cost per kilowatt hour (US cents/kWh)

20 years	2400 kWh/kW _p y	2200 kWh/kW _p y	2000 kWh/kW _p y	1800 kWh/kW _p y	1600 kWh/kW _p y	1400 kWh/kW _p y	1200 kWh/kW _p y	1000 kWh/kW _p y	800 kWh/kW _p y
\$200 /kW _p	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	2.0	2.5
\$600 /kW _p	2.5	2.7	3.0	3.3	3.8	4.3	5.0	6.0	7.5
\$1000 /kW _p	4.2	4.5	5.0	5.6	6.3	7.1	8.3	10.0	12.5
\$1400 /kW _p	5.8	6.4	7.0	7.8	8.8	10.0	11.7	14.0	17.5
\$1800 /kW _p	7.5	8.2	9.0	10.0	11.3	12.9	15.0	18.0	22.5
\$2200 /kW _p	9.2	10.0	11.0	12.2	13.8	15.7	18.3	22.0	27.5
\$2600 /kW _p	10.8	11.8	13.0	14.4	16.3	18.6	21.7	26.0	32.5
\$3000 /kW _p	12.5	13.6	15.0	16.7	18.8	21.4	25.0	30.0	37.5

Table 3 - European PV support schemes assessment (early 2013 status)

	General political support situation	Political support environment
Austria		Clear FIT evolution in 2013. Existing reasonable cap still limiting market growth.
Belgium		Changing environment due to increased grid costs and the end of attractive past support. Reduced support to PV for all segments. Streamlined administrative processes. Reduced political support. Support levels in Flanders also reduced in some segments to maintain a market. In Wallonia, very high levels until 2012, leading to a complete review of the scheme.
Bulgaria		Very unstable environment with repeated FIT decreases in 2012 combined to retroactive grid fees that have now been revoked by the Supreme Court. Investment environment very insecure.
Czech Republic		FIT limited to very small applications (< 30 kWp), triggering a small market. Clear evolution of FITs. Still a very strong adverse lobbying from conventional stakeholders, including grid operators. Retroactive law passed in 2010, another one expected in 2013. Grid operator blocking new financing.
Denmark		Net-metering under revision since November 2012. No market expected until new scheme is approved by the EC. Lower support due to a move from yearly to hourly net-metering; but should be open to larger segments.
France		Clear FIT evolution in 2013 for systems up to 100 kWp. Improved transparency on tendering schemes for larger systems. Doubling of yearly objective at the beginning of 2013, but actual support potentially not sufficient to reach objective. Adverse lobbying from conventional stakeholders. Willingness to limit development to control cost. Slow administrative processes still in place.
Germany		Clear FIT evolution in 2013. Restrictions on utility-scale installations to reduce market. Federal elections year making the future of support beyond 2013 unsure with a willingness to reduce cost of FITs, including retroactively. Simple and lean administrative process. Risk coming from grid operators to finance the grid and overall cost of the support to RES.
Greece		Clear FIT evolution in 2013. Past committed projects to develop market. Adverse financial environment limiting development of new projects. Residential PV favoured over large-scale PV plants. Licensing of new large projects frozen since August 2012, retroactive taxation adopted in Q4 2012, huge delays for producers' payments.
Italy		New FIT scheme since August 2012 with short lifetime due to cap on overall support system cost. No visibility after financial cap reached (probably mid-2013). Willingness to limit development to control costs with the introduction of a register. Improving administrative processes. No direct support after financial cap is reached, leading to a market contraction.
Netherlands		Net-metering and high electricity prices allowing for a residential market to develop rapidly together with an investment grant. Adequate support for a market close to grid parity in the residential segment.
Poland		New FIT and Green Certificate scheme under discussion for over a year; long decision process still ahead, probably until 2014. Possible lack of investor confidence due to lack of formal government decision.
Portugal		Clear FIT evolution for small - to medium-size market segments. Financial crisis limiting market growth. Administrative process simplified for smaller segments. No visibility for larger segments. Competitiveness in the residential segment in sight, so market could develop soon without support schemes anyway.
Romania		Favourable conditions for large-scale systems, support expected to be reduced in the future. Improved legal environment in 2012. FIT for small-scale systems pending approval. Could lead to an overheated market if support not adapted timely.
Slovakia		Very low FIT and heavy administrative barriers. No profitability expected from any investment. Ongoing review of support for small-scale system which could be adopted by the end of 2013.
Spain		Support to PV frozen at the beginning of 2012 and not reintroduced. Overall Spanish electricity tariff cumulative deficit (multi-billion-euro debt) blocking any new development. Net-metering scheme long awaited. Few projects starting independently from support schemes (self-consumption for commercial system with high self-consumption rate, large scale plants to sell on the electricity market), within an unclear regulatory framework. Heavy and slow administrative processes. Many attempts to revitalise the utility-scale segment without incentives, but no significant development so far.
Switzerland		Clear FIT evolution in 2013. Expected increased cap to be adopted this year. Long waiting list progressively being cleared. Market to remain stable this year or even increase.
Turkey		Net-metering scheme for systems up to 500 kW. Large-scale project expected to be approved in 2013. Administrative process unclear. Market should take off in 2013 or 2014.
United Kingdom		Drastic reduction of FIT in 2012. Support scheme regularly adapted now. Green Certificate (GC) scheme for larger systems expected to be reviewed to align itself with FIT levels for smaller-scale installations. Clear and lean administrative processes. Road to competitiveness still long.

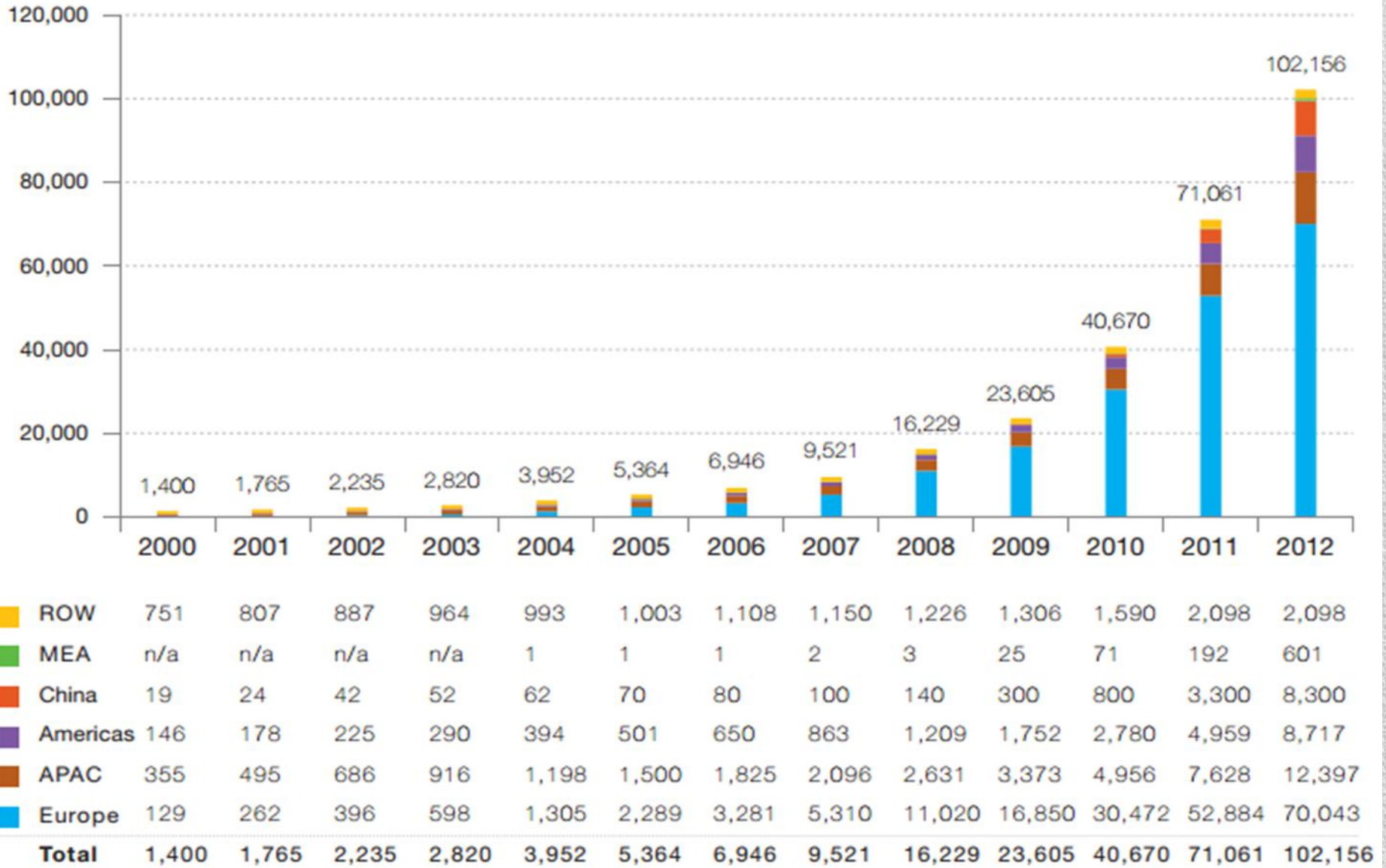
- Pv sistemlerinin üretim miktarlarının her yıl bir önceki yıla göre % 30 civarında artması beraberinde fiyatlarda azalmayı da getirmektedir.
- Dünya genelinde Pv sistemlerinin yaklaşık olarak % 70 i Avrupa da geri kalanı dünyanın diğer yerlerinde kurulmaktadır. Çin çok büyük bir üretici olmakla birlikte, kullanımda geri sıralardadır.
- **Günümüzde Pv paneller son yıllardaki fiyat düşmelerinin etkisi de dikkate alındığında pazar payı çok büyük kapasitelere (% 95 gibi) ulaşmıştır. 2012 yılı sonu itibari ile Pv sistemlerin toplam kurulu kapasitesi 102 156 MW olmuştur.**
- Pv sistemlerin üretiminde öncü ülkeler; Çin-Taivan, Japonya, Almanya, ABD, Kore dir. Türkiye de yeni yeni üretime dönük faaliyetler söz konusudur.



Şekil-6 Pv tarlaları ve farklı şekillerde yerleştirilmiş elektrik enerjisi üretim sistemleri

- 2000-2012 yılları arasında, dünya genelinde tesis edilen Pv sistemlerinin kapasitelerinin yıllara ve ülke gruplarına göre dağılımı verilmiştir. Pv kurulu kapasite artışı, ekonomik krizlere rağmen her yıl eksponansiyel bir şekilde artarak devam etmektedir. Özellikle Avrupa ülkelerinde, güneş elektriği ve Pv kullanımı dünyanın geri kalanına göre çok yüksektir.
- **Bu grafiğe göre, 2000 li yılların başında, üretim ve kullanım, Avrupa, Japonya ve ABD de yoğunlaşırken, 2012 de, üretim % 65-70 oranında Çin ve Taivan'a kaymış durumdadır, kullanım ise, Avrupa (% 60) Japonya, Çin ve ABD şekline dönüşmüştür.**
- Dünya genelinde 2012 yılında kurulan Pv elektriği kapasitesinin ülkelere göre, dağılımında, Pv kurulumlarının büyük kısmı Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.
- Avrupa ülkeleri içinde, Almanya, İtalya, Çin, ABD, Japonya ve İspanya sıralanmaktadır. 2013-2014 yıllarında Türkiye'nin de bu tablolara girmesi beklenmektedir.

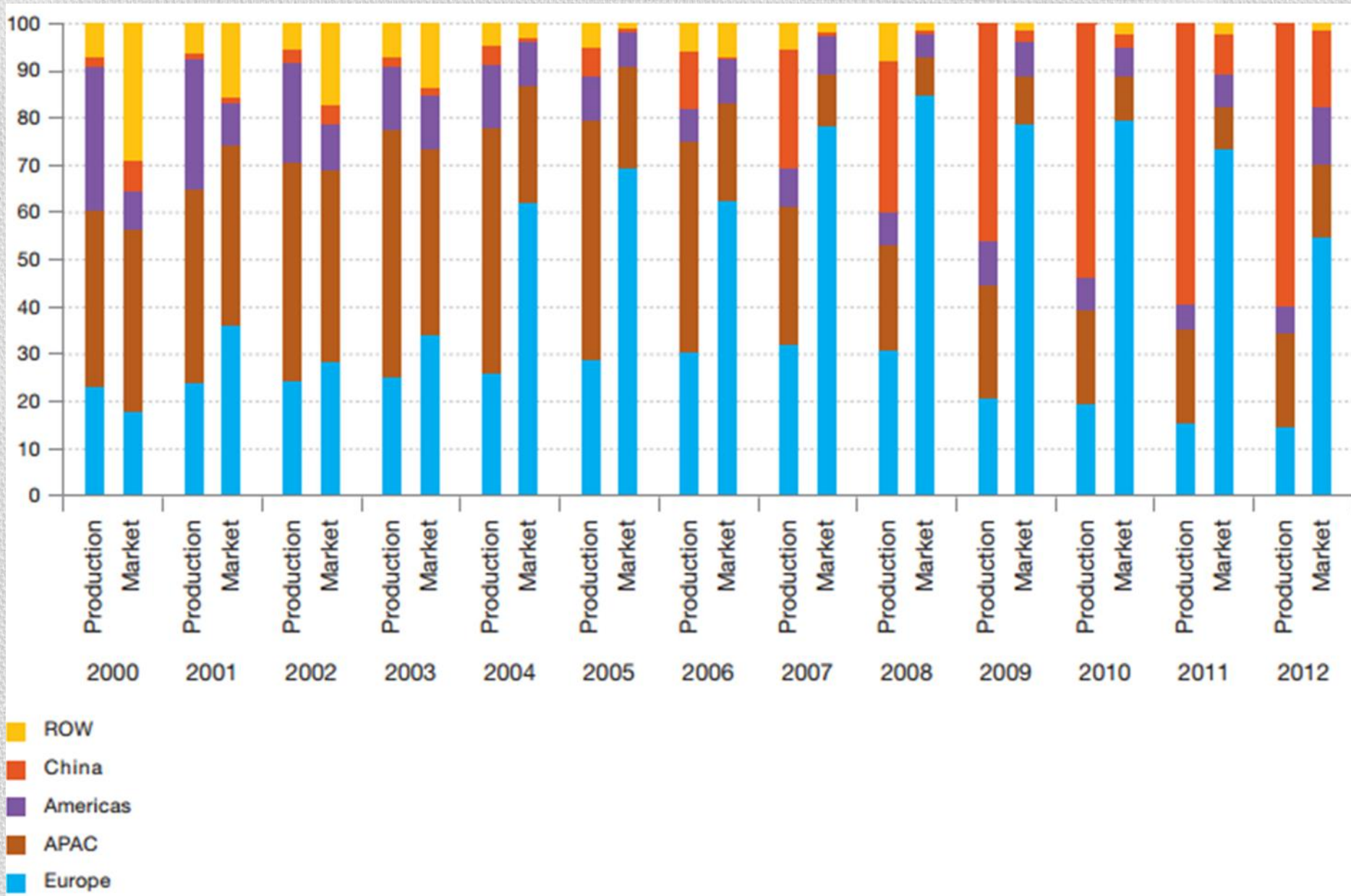
6. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, Makine Mühendisleri Odası Mersin Şubesi, 6-7 Aralık 2013 Mersin



ROW: Rest of the World. MEA: Middle East and Africa. APAC: Asia Pacific.

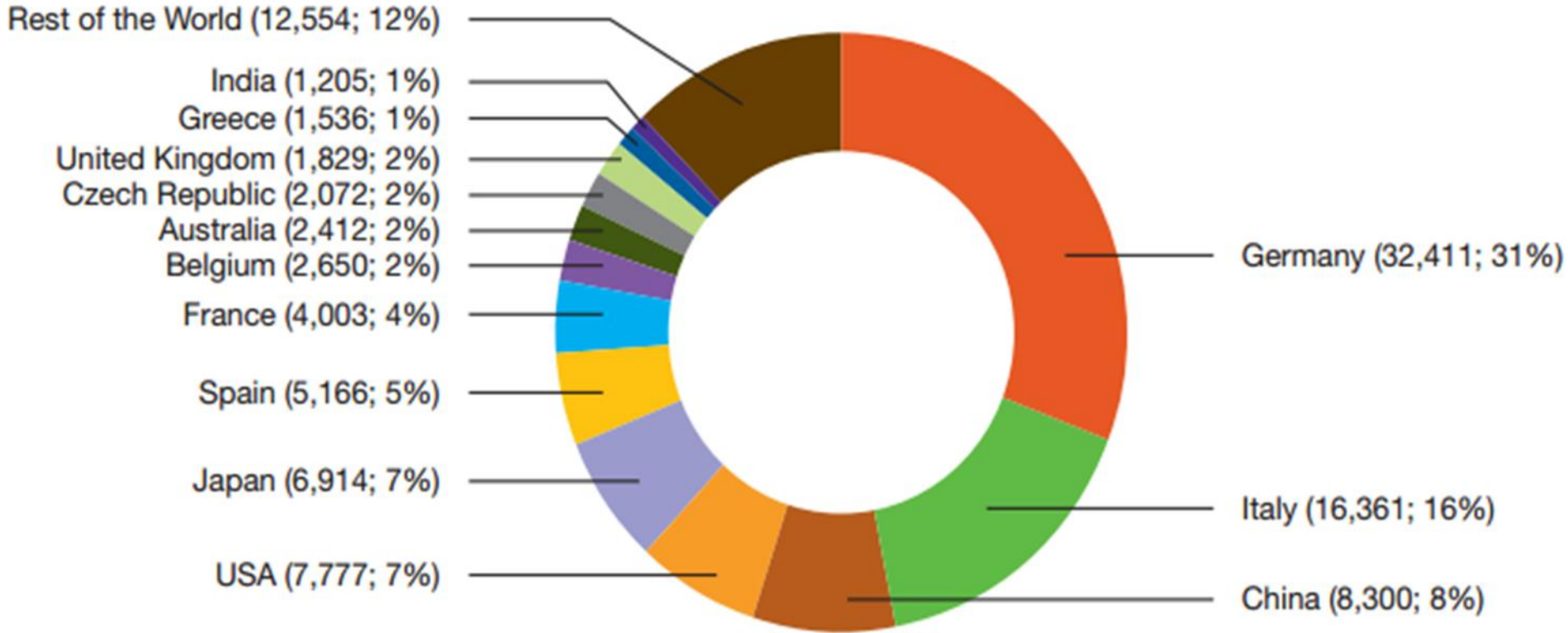
Şekil-7 2000 -2012 yılları arasında, dünya genelinde tesis edilen Pv sistemlerinin kapasitelerinin yıllara ve ülke gruplarına göre dağılımı [4].

Prof.Dr. Necdet ALTUNTOP, GÜNDER YK. Başkanı, Erciyes Üniversitesi Müh. Fak. Makine Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, Kayseri



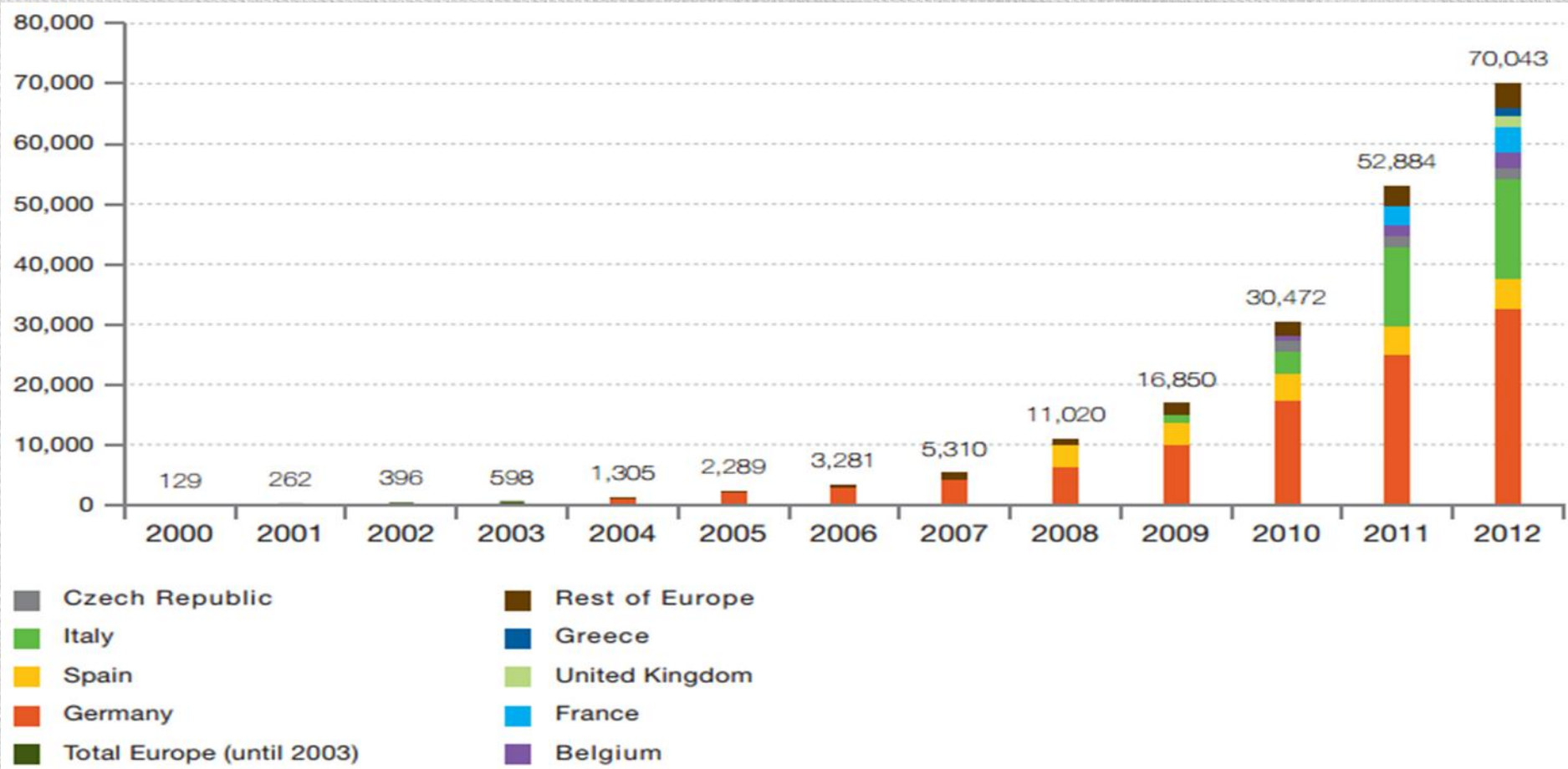
Şekil-8 Dünya genelinde yıllara göre Pv sistemlerinin üretiminin ve kullanımının olduğu ülkeler [4]

Avrupa ülkelerinde, elektrik enerjisi temini için son yıllarda kurulan santrallerde güneş enerjisinin kullanımı gittikçe artmakta ve fosil kaynaklı olanları geçmiştir. Diğer yenilenebilir kaynakları da geçmiş durumdadır. Özellikle Pv esaslı güneş elektriği sistemleri, çatıya, kurulanlar, endüstriyel ticari amaçlı olanlar, açık alanlara (tarla) kurulanlar olarak ayrı ayrı gruplandırılmaktadır.



- Şekil-9 2012 yılı içinde kurulumu gerçekleştirilen Pv güneş elektriği sistemlerinin kapasitelerinin ve yüzdelerinin ülkelere göre dağılımı [4]

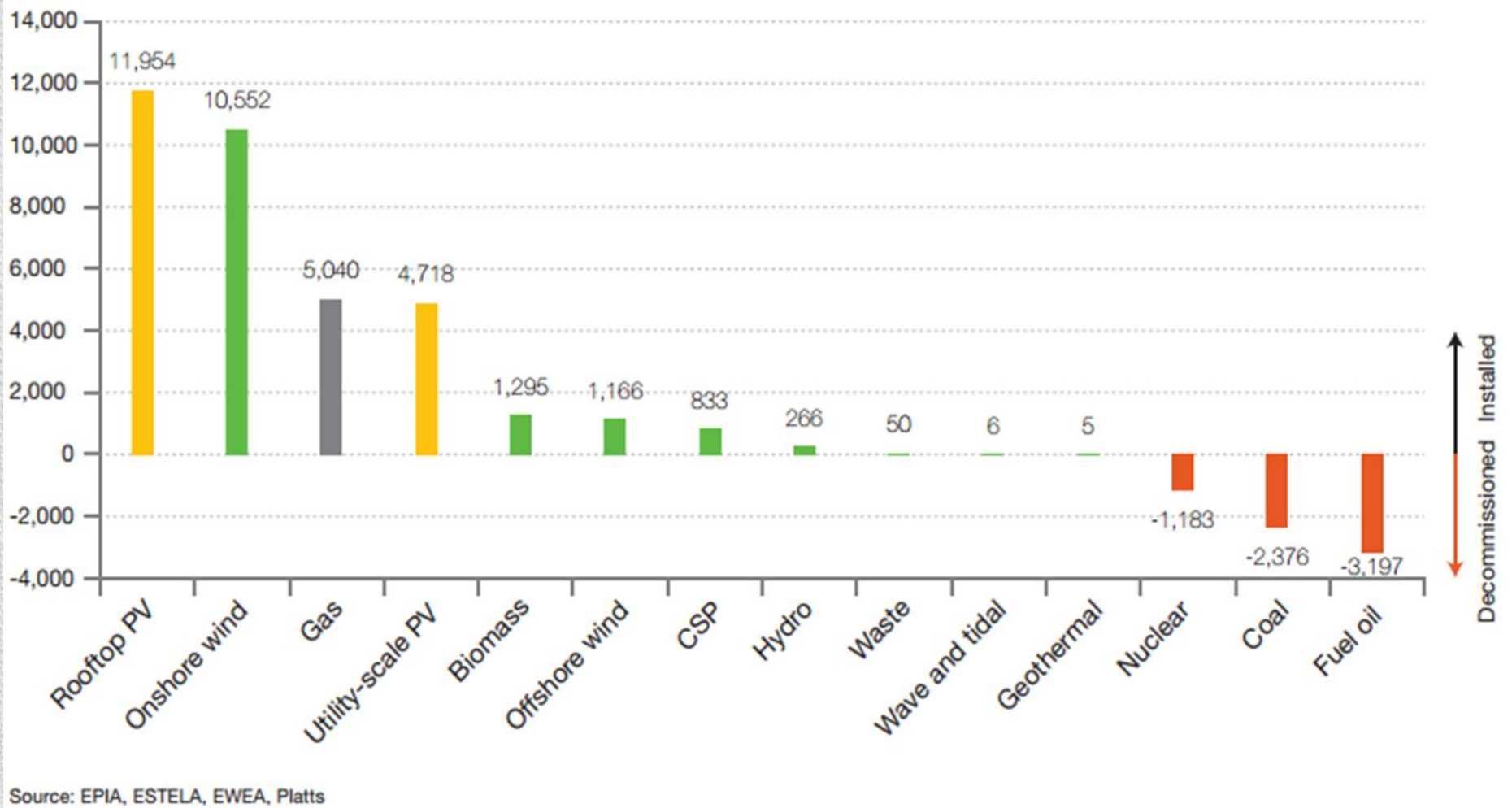
Avrupa ülkelerinde, Pv sistemlerinin kurulumları her yıl artarak devam etmektedir. Avrupa Ülkelerinde Pv sistemlerinin 2000 – 2012 yılları arasında kurulumu yapılan Pv sistemlerinin yıllara göre toplam kapasiteleri incelendiğinde, Almanya açık ara önde olup, Almanya yı, İtalya, İspanya, Fransa, Belçika takip etmektedir. **Şekilde görüldüğü gibi Pv kapasitesi uzun yıllardan beri her yıl, % 30-50 aralığında artmaya devam etmektedir.**



• Şekil-10 2000 - 2012 yılları arasında Avrupa ülkelerinde ülkelere göre tesis edilen kümülatif Pv kapasitelerinin miktarları (MW) [4]

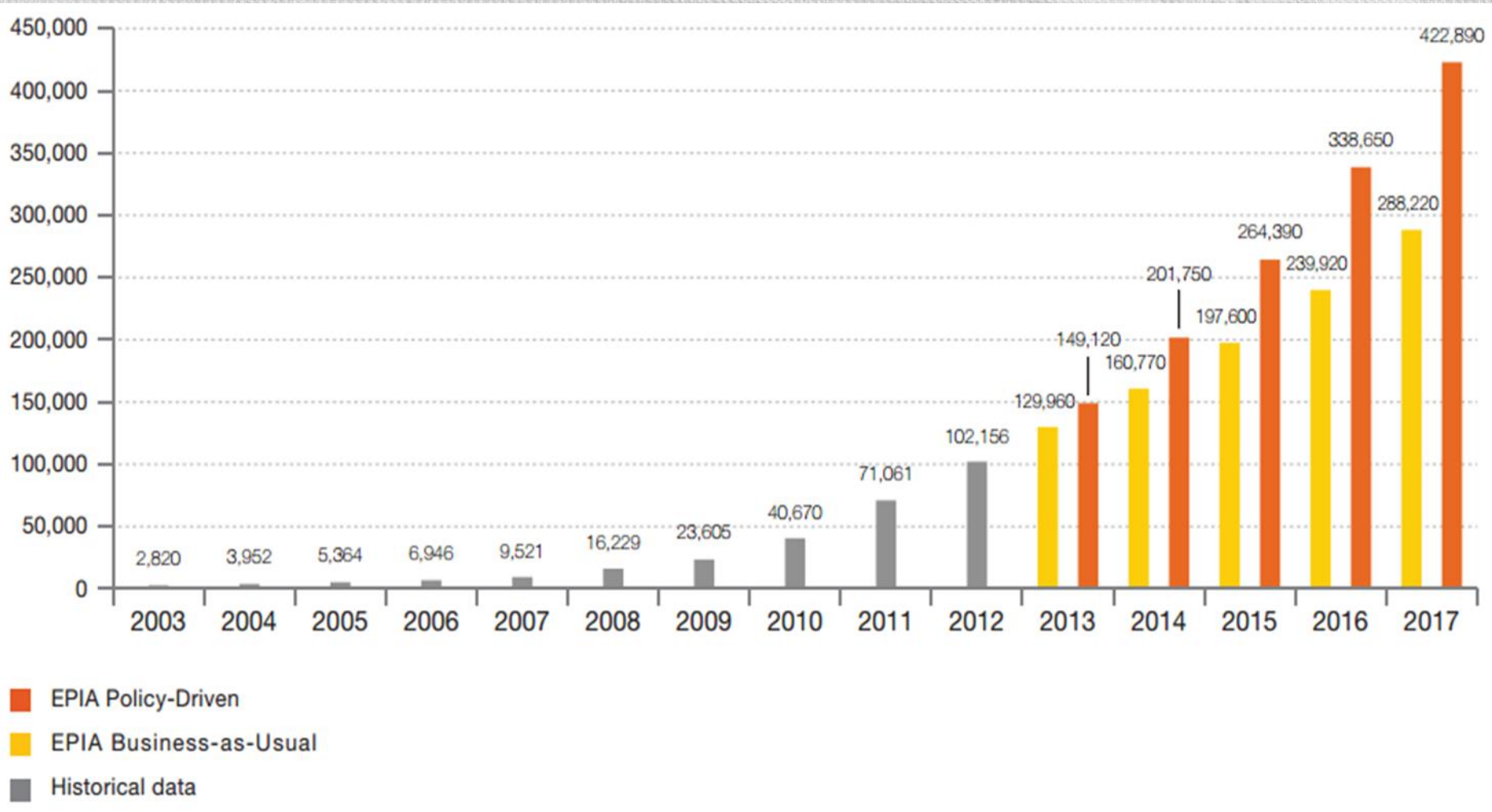
2012 yılında Avrupa Birliği üyesi 27 ülkede yeni kurulan elektrik santrallerinin toplam kapasitelerinin kaynaklara göre oran ve kapasiteleri içinde, güneş kaynaklı Pv esaslı santralleri en büyük kapasiteye sahiplerdir.

Fosil ve nükleer kaynaklı elektrik santrallerinin de, büyük oranda kapatma ve söküm söz konusudur.



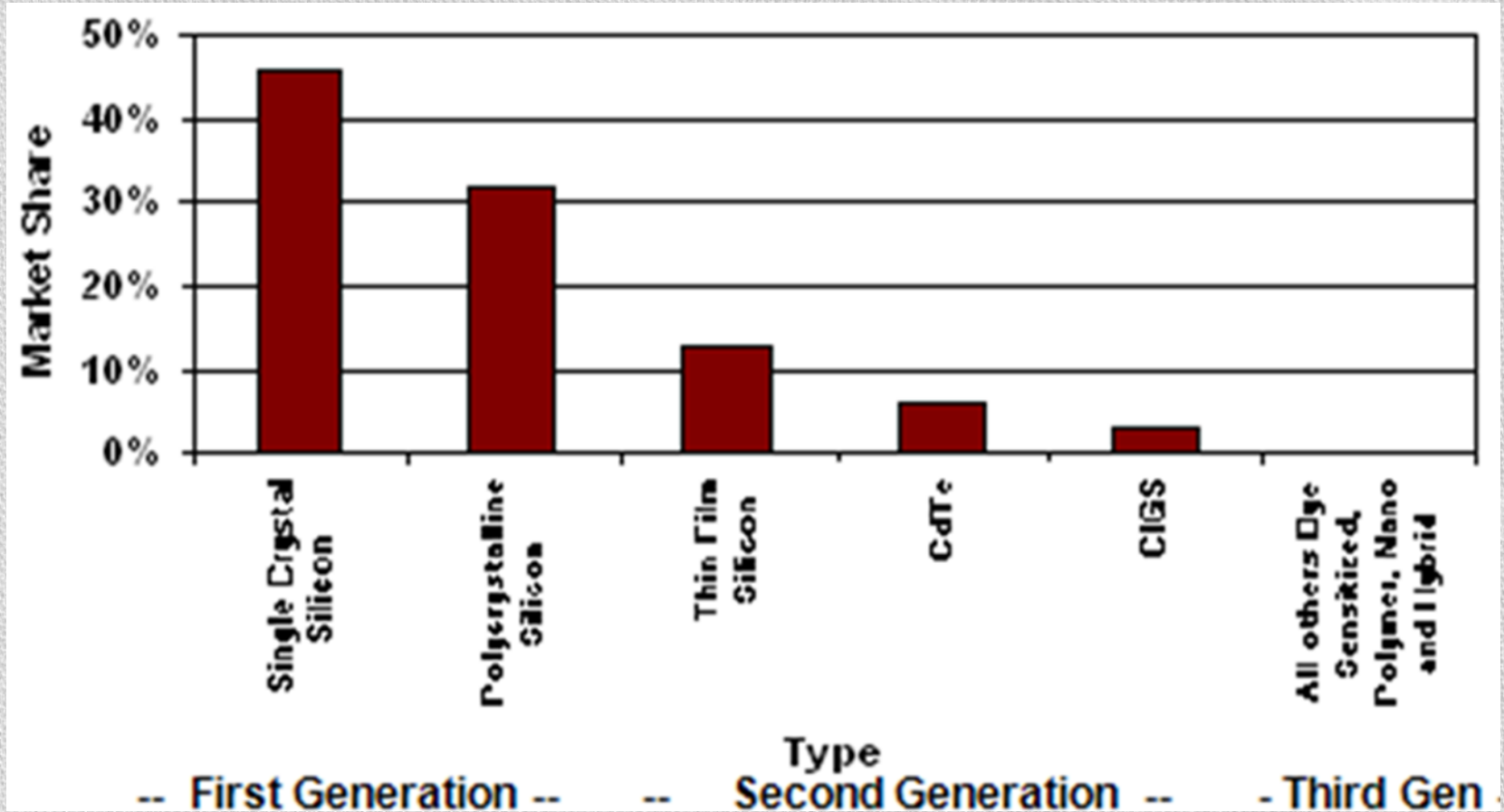
Şekil-11 AB üyesi 27 ülkede 2012 yılında yeni kurulan elektrik santrallerinin, enerji kaynaklarına göre sıralanması (MW olarak) [4]. Prof.Dr. Necdet ALTUNTOP, GÜNDER YK. Başkanı, Erciyes Üniversitesi Müh. Fak. Makine Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, Kayseri

Dünya genelinde tesis edilen Pv kapasitesi, 2012 yılına kadar görülen artış trendi ve Pv sektöründeki iş dünyası ile, politikacıların geleceğe yönelik olarak verdikleri rakamlar dikkate alındığında bugüne kadar gerçekleşen artma eğiliminin 2017 yılına kadar devam edeceği Şekil-12 de görülmektedir.



- Şekil-12 Geçmiş yıllardaki veriler dikkate alınarak Pv pazarının geleceğe yönelik olarak gelişiminde, politikacıların ve iş dünyasının tahmini gelişim oranları ve miktarlarının değişimi (MW) [4].

Günümüzde çok çeşitli malzemelerde ve özelliklerde Pv ler üretilmekle birlikte, üretilen Pv lerin tümü ticarileşememekte veya pazarda kendine yer edinmemektedir. Pv ler birinci, ikinci ve üçüncü nesil olarak gruplandırılmaktadırlar. Piyasada satılan Pv lerin % 83 lük kısmı birinci nesil olarak ifade edilen silisyum esaslı olan tek ve çok kristalli Pv tiplerinden oluşmaktadır. Piyasanın geri kalanında ise ince film olarak adlandırılan tipler ile CdTe esaslı Pv lerdir. Üçüncü nesil olarak adlandırılan Pv ler, pazarda henüz kendine yer bulamamıştır.



- Şekil-13 2010 yılında, üç farklı nesilden Pv lerin satış oranları [5]

- **Bu şekilden de görüldüğü gibi verimi en yüksek olan Pv tipi, GA esaslı olanlardır. Bunların verimleri günümüzde % 43 e ulaşmıştır.**
- **Bu tip Pv ler piyasada bulunmamakta veya çok çok yüksek fiyatlara satılmaktadır.**
- Bunun sebebi ise, bu malzemenin nadir maddeler grubunda olması ve sadece Çin de bulunmasından dolayı Çin dışına çıkışına çok sınırlı oranda izin verilmesinden kaynaklanmaktadır.
-
- **Türkiye de Pv üretimi;**
- Türkiye de, İstanbul, İzmir, Antalya, Kayseri, Gaziantep gibi bazı illerimizde bir kısmı kurulup çalışır vaziyette olan, bir kısmı inşaat ve bir kısmı da kurulum safhasında olan toplam 17 farklı firma Pv üretimi ile ilgilenmektedir.
- **Bunlardan İstanbul Tuzla da (100 MW Çin ortaklıklı), Gaziantep de (60 MW), İstanbul da bir diğer firma (30 MW) büyük kapasitelere sahip olup, diğerleri daha düşük kapasitelere sahiptirler.**
- İstanbul Tuzladaki tesisin dışındakiler farklı özelliklerde olan laminasyon (montaj) tesisleridir.
- Mevcut durumda bu tesisler yarı kapasitelerde çalışmaktadırlar.

3.2 Isıl Güneş Enerjisi Sistemleri ile Güneş Enerjisinden Elektrik Enerjisi Üretimi

- ABD California da bulunan, kurulum alanı 15,2 km² olan en büyük CSP santrali 170 000 adet yansıtıcı panelin olduğu, 377 - 391 MW kurulu güce sahip, yaklaşık olarak 140 000 – 200 000 hanenin elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayacak bir ısıl güneş elektrik santrali görülmektedir.
- **Isıl güneş elektrik sistemlerinin toplam kurulu gücü 5 000 MW civarındadır.**
- Isıl güneş elektriği sistemlerinde öncü ülkeler İspanya, ABD, Almanya, Çin ve son yıllarda Türkiye'dir. **Şekil-15 de Mersinde kurulan 4 MW lık ısıl güneş elektriği sistemi görülmektedir.**
- Ülkelerdeki büyük kapasiteli CSP sistemlerinin kurulumunun yanı sıra, Abu Dabi, Suudi Arabistan, Mısır gibi ülkelerde büyük kapasiteli ısıl güneş elektriği santralleri de kurulmaktadır [6].
- Türkiye de kurulan 4 MW lık ısıl güneş elektrik santrali kurulmuş olup, santral Mersin de dir. Kurulumu yapan firma kendi Know How una sahiptir. Türkiye, bu teknoloji sayesinde yakın bir gelecekte, daha büyük kapasiteli ısıl güneş güç santrallerinin kurulumunu gerçekleştirebilir.
- Bu santral Türkiye de ilk büyük endüstriyel uygulama olup, yakın gelecekte daha büyüklerinin kurulması beklenmektedir.



ABD, İsrail ve Türkiye de Isıl Güneş Elektrik Santralleri



- Şekil-15 Büyük boyutlu ısıl güneş elektrik santrali
- Şekil-16 Mersin de kurulu ısıl güneş elektrliği santrali



Wiessman Institute, 5 MW'lık güneş elektrliği sistemi, İsrail

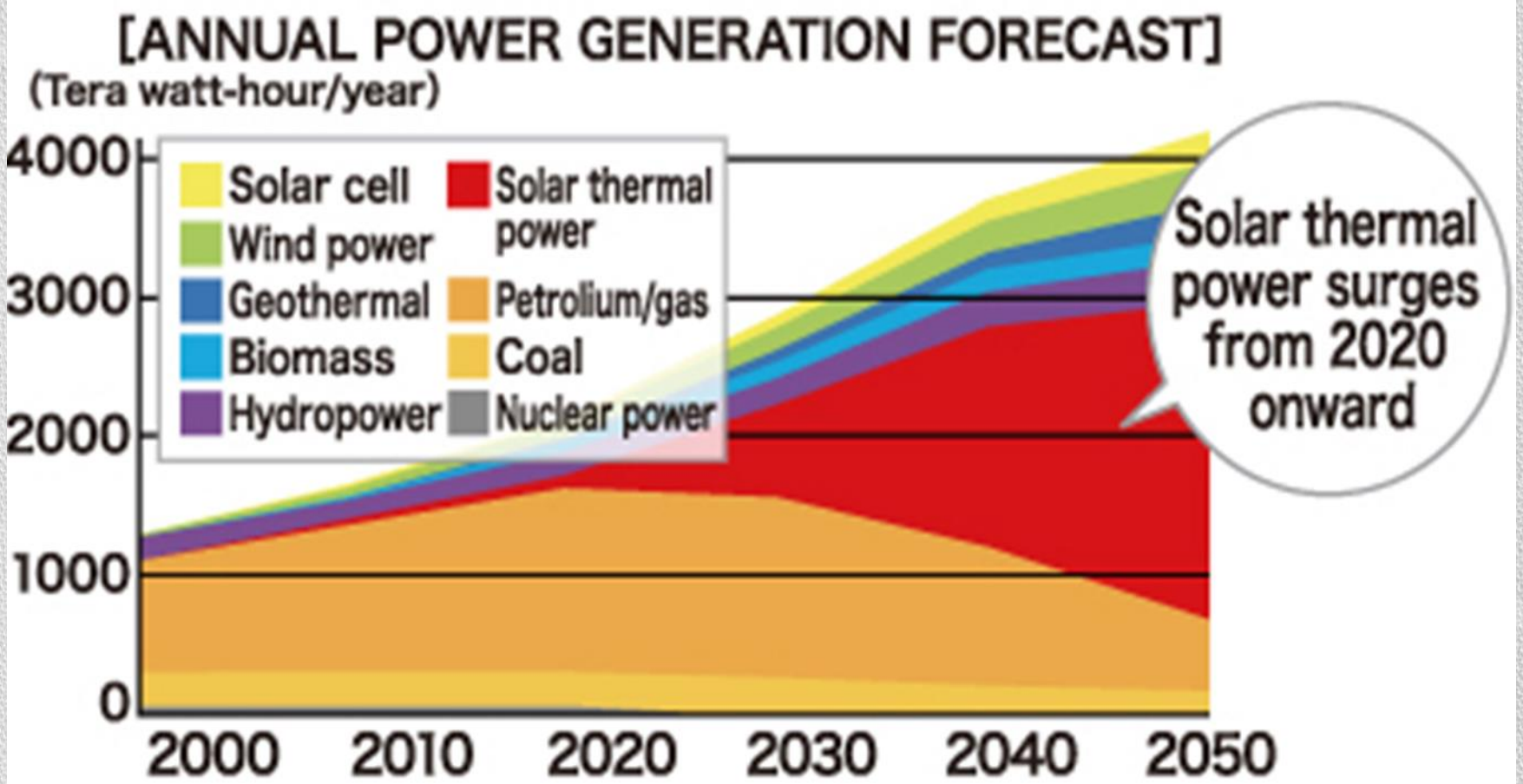


- Türkiye de ısı güneş elektriği konusunda gelişmeler yeni olmakla birlikte, son birkaç yılda alınan yol çok önemli ve etkileyicidir.
- Çok hızlı değişen ve çok yıkıcı uzak doğu rekabetine maruz kalan Pv sistemlerinin ve teknolojisinin yerli üretiminin yanı sıra, ısı sistemleri ile güneşten elektrik enerjisi üreten sistemlere öncelik verilmesi gerekmektedir.
- **Konu ile ilgili birçok kaynakta, özellikle büyük miktarda güneşten elektrik enerjisi üreten sistemlerde geleceğin, teknoloji ve fiyat olarak ısı sistemlerinin çok çok öne geçeceği ifade edilmektedir.**
- Şekil-17 de verilen 2000 – 2050 yıllarını içeren grafikte, 2020 den itibaren ısı teknoloji ile güneşten elektrik enerjisi üretiminin diğer yöntemlerle elektrik enerjisi üretimine göre fark atmaya başlayacağı ifade edilmektedir. Şekilde görüldüğü gibi bu farkın ilerleyen yıllarda gittikçe artmaya başlayacağı ifade edilmektedir.

4. SONUÇLAR

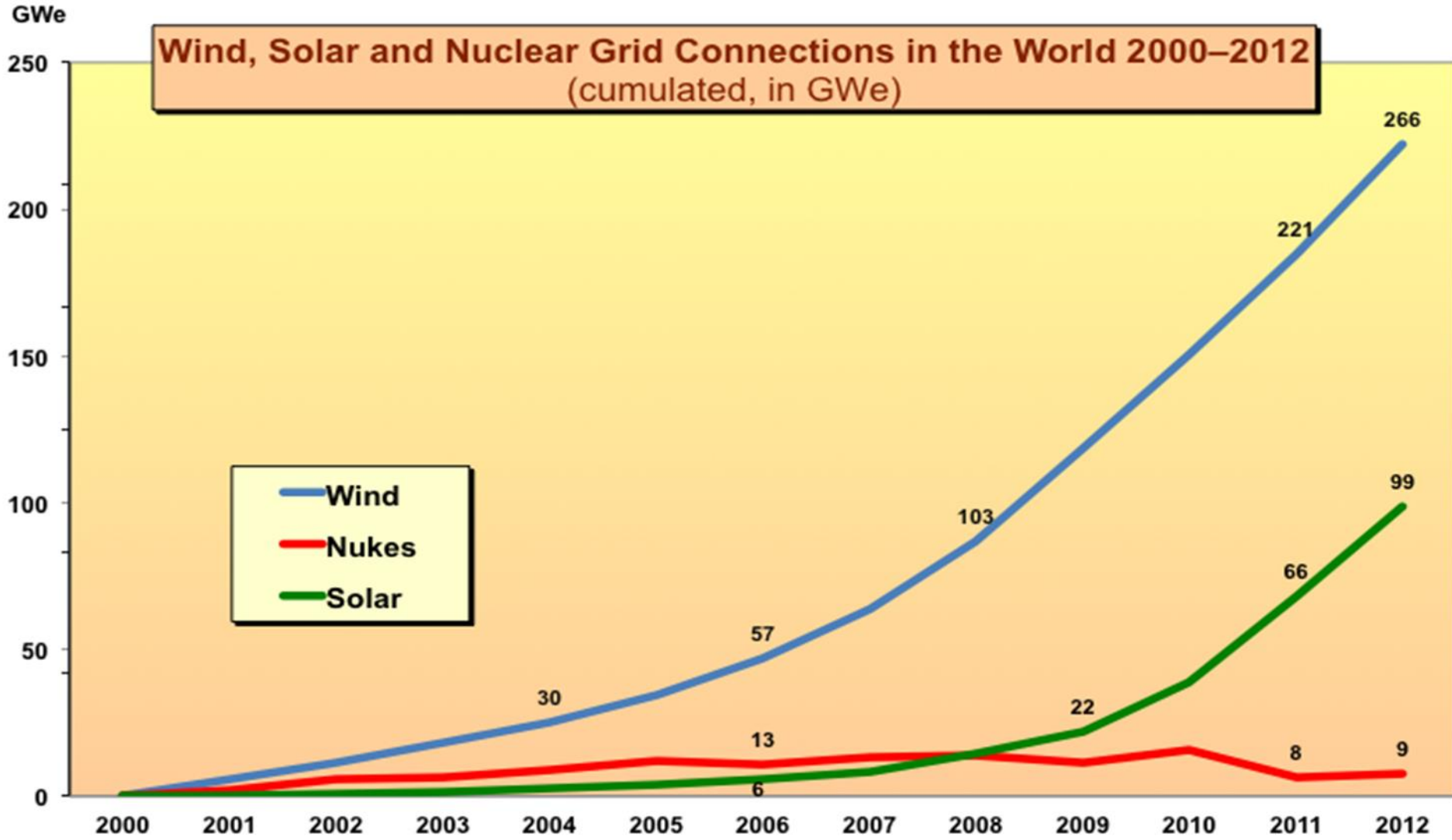
- Avrupa ülkeleri başta olmak üzere Dünya genelinde ve Türkiye de, güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretiminin önündeki yasal engellerin kaldırılması ve kamunun destek sağlaması ile 20013 yılında itibaren çok büyük miktarda elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirmeye başlayacaktır.
- Türkiye de 17 adet Pv üretim sistemi kurulduğu veya kurulmaya çalışıldığı ifade edilmiş olmakla birlikte, bu tesislerden sadece biri kendi Know-How una sahip olup bu tesiste Çin ortaklıklı olup, teknoloji Çinli firmaya aittir.
- Yerli teknoloji geliştirme ve Know-How a sahip olma konusunda Tübitak ile üniversiteler ve yerli firmalar arasında çalışmalar devam etmektedir.
- **Türkiye de ki 17 Pv üretim firmasının sadece biri, hücreleri Türkiye de üretmekte diğerleri Çin ve Taivan dan hazır Pv hücresi satın almaktadırlar.**
- Devletin ilan ettiği yerli ürün kullanımında, teşviklerin artmasından yerli üreticiler yeterince yararlanamamaktadırlar, uzak doğulu firma veya ithalatçılar, çeşitli yollarla yerli üreticileri engellemektedirler.
- Türkiye de, Isıl güne elektriği konusunda kendi Know How unu geliştirmiş olan firmaların durumunu da dikkate alarak, büyük ölçekli elektrik enerjisi için bu firmaların ve teknolojinin önü açılmalıdır.

YAKIN GELECEKTE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM KAYNAKLARININ DAĞILIMINA İLİŞKİN BİR PROJEKSİYON



- Şekil-17 Avrupa ülkelerinde son 12 yıllık net eklenen üretim kapasitesi (GW) [6]

Dünya genelinde 2000 – 2012 yılları arasında kurulumu gerçekleştirilen Rüzgar, Güneş ve Nükleer Kaynaklı Elektrik Santrallerinin Kapasitelerinin yıllar içinde değişimi.



• Şekil-18 Dünya genelinde 2000 – 2012 yılları arasında şebekeye bağlanan Nükleer, Güneş ve Rüzgar enerjisi tesislerinin kapasitelerinin yıllara göre değişimi [6].

İLGİNİZ VE SABRINIZ İÇİN ÇOK ÇOK TEŞEKKÜR EDERİM



Prof. Dr. Necdet ALTUNTOP



