

# 21. YÜZYILDA AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİNİN DEĞİŞEN ENERJİ POLİTİKALARI VE BU POLİTİKALARDA GÜNEŞ ENERJİSİNİN YERİ

Ferhat ÇIRA<sup>1</sup>

Sümevra CEVHEROĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fak.Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fak. Maden Mühendisliği Bölümü

[fcira@dicle.edu.tr](mailto:fcira@dicle.edu.tr), [sumeyra@dicle.edu.tr](mailto:sumeyra@dicle.edu.tr)

## ÖZET

*Enerji, insanlık ve geleceğimiz için hayati önem arzeden bir unsurdur. Bu unsurun evlerimiz ve işyerlerimizde güç olarak, insan ve eşya taşımacılığında kullanılması enerjyi ekonomilerin de en önemli bileşenlerinden biri haline getirmektedir. Güvenilir, temiz enerji, enerji güvenliği ve ülke ekonomileri için oldukça kritik bir önem taşır. Yerel kaynaklar kullanılarak ve enerji kaynaklarını çeşitlendirme vasıtasıyla ithal edilen yabancı enerji kaynaklarına olan bağımlılık azaltılabilir. Bu sebeple fotonları elektrik enerjisine çeviren fotovoltaikler kullanılarak yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneş enerjisi kullanılmaktadır. Fotovoltaik (PV) hücreler doğru akım (DC) üretmektedirler, fakat doğru akımı, ev ve işyerlerindeki makina ve cihazların çalışmasını sağlamak için alternatif akıma (AC) dönüştüren güç elektroniği devreleri kullanarak bu makina ve cihazlar kullanılmaktadır. Bu bildiri Amerika Birleşik Devletleri'nde güneş enerjisi ve yenilenebilir enerji teknolojileri alanında yapılan ve süregelen çalışmalar detaylı olarak anlatılmaktadır*

## 1. GİRİŞ

Güneş Enerjisi; elektrik üretim kapasitesinin artırılması için kullanılabilen temiz, sonsuz denebilecek kadar bol, yaygın ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinden elektrik üretimi sadece gündün güne artarak ithal edilen doğal gaz talebini azaltmayacak, ayrıca elektrik üretimi yapan termik santrallerden kaynaklanan zehirli gaz emisyonunu da azaltacaktır. Güneş enerjisi, çeşitli teknolojiler kullanılarak elektrik ve ısıya dönüştürülmek suretiyle çok faydalı enerji formları halinde insanlığın hizmetine sunulabilmektedir.

## 2.DOE(DEPARTMENT OF ENERGY) VE AEI'NİN (THE ADVANCED ENERGY INITIATIVE) KURULUŞU

Amerika Birleşik Devletleri enerji birimi (DOE), sadece enerjinin bağımsızlığını sağlamak amacıyla değil, ayrıca 2006 yılında "DOE Goals" başlığıyla yayınlamış olduğu

stratejik plan aşağıdaki hedefleri içermektedir.

### 2.1. Enerji Stratejik Hedefler

Amerika'nın güvenli, güvenilir ve temiz enerji kontrolü

- *Hedef 2.1.1. Enerji yoğunluğu :*
  - Enerji çeşitliliğini artırarak petrole olan bağımlılığı azaltmak.

karbon gazları emisyonu gibi hava kirleticisi unsurların miktarını azaltan, temiz enerji teknolojilerini içeren ve Amerika'nın geleceğini güvence altına alan, bunları güçlendiren çözümler keşfetmek için kurulmuş bir birimdir. İleri enerji teknolojilerinin gelişimine artan ilginin gereğine dikkat çekmek ve geleceğin işgücünü inşa etmede halkın farkındalığını arttırmak amacıyla 2006 yılında Amerika Birleşik Devletleri Başkanı George W. Bush tarafından iki önemli girişim olan AEI (The American Competitiveness Initiative ) ve AEI (The Advanced Energy Initiative) başlatılmıştır [2].

AEI'nin ilgilendiği yenilenebilir enerji kaynaklarından biri Güneş enerjisidir ve Başkan George W. Bush güneş enerjisi teknolojilerinin gelişiminin desteklenmesi amacıyla 2006 yılında SAI'yi (Solar America Initiative) kurmuştur [2].

DOE (Amerika Birleşik Devletleri Enerji Birimi)'nin

- *Hedef 2.2.2. Enerjinin çevresel etkileri:*
  - Enerji üretimi ve kullanımından kaynaklanan zehirli gaz emisyonunu, hava, su ve toprağa olan çevresel etkilerini azaltarak ekosistem kalitesinin geliştirilmesi.
- *Hedef 2.3.3. Enerji altyapı sistemi:*

- Daha esnek, daha güvenilir ve daha yüksek kapasiteli Birleşik Devletler enerji altyapısı yaratmak [1].

## 2.2. Bilimsel Stratejik Hedefleri

Birleşik Devletlerin bilimsel keşifçiliğini ve ekonomik rekabet gücünü yükseltmek, teknoloji ve bilim aracılığıyla yaşam kalitesini geliştirmek

- **Hedef 2.2.1. Bilimsel buluşlar :**
  - Birleşik devletler rekabetçiliğinin yürüteceği büyük bilimsel keşifler başarmak, Amerikan ruhu oluşturmak ve halkın enerjiye olan yaklaşımını kökten değiştirmek ve ulusal güvenlik ve çevresel kalite kriterlerini yerine getirmek.
- **Hedef 2.2.2. Bilimin Temelleri:**
  - Yeni nesil mühendis ve bilim adamlarını yetiştirmek, Birleşik Devletlerin bilimsel üstünlüğü için gerekli laboratuvar ve altyapı imkânlarını temin etmek ve bilimsel imkânlar tesis etmek.
- **Hedef 2.3.3. Çalışma Bütünleştirme:**
  - Temel ve uygulamalı çalışmaları birleştirmek, yenilikleri hızlandırmak ve Birleşik Devletlerin enerji ve diğer gereksinimleri için dönüşümsel çözümler üretmek [1].

## 3. SAI (SOLAR AMERICAN INITIATIVE)

Kurulan SAI girişimi enerji güvenliğinin, bilimsel gelişim ve yeniliklerinin stratejik yol haritasını belirleyen DOE 2006 stratejik planındaki hedefleri desteklemektedir. SAI ayrıca güneş ve güneşle ilişkili araştırmaları, güneş enerjisi teknolojilerinin gelişimi ve enerji yönetimi hedefleri çerçevesinde Ulusal enerji politikası ve Enerji Politikası Antlaşmasını (EPACT 2005) düzenlemiştir.

EPACT 2005' te üzerinde en fazla yoğun olarak durulan konu, yabancı enerji kaynaklarına olan bağımlılığı ve yenilenebilir enerjinin üretim ve elde edilme maliyetlerinin azaltılması üzerine olmuştur. Bu doğrultuda Birleşik Devletinin teşviki ve desteği de SAI nin hedeflerine ulaşmasında önemli bir etken olacaktır.

Bu plan SAI ve 2015 yılına kadarki süreçte birimin Birleşik Devletler çapında üstleneceği teşvik edici yaygın ticarileştirme faaliyetlerinin detayları, temiz güneş teknolojilerinin benimsenmesi ve kabul edilmesini açıklamaktadır [1].

Birim, SAI nin aşağıdaki hedeflerini başarmak için koordineli bir strateji geliştirmiştir. Bunlar;

- İleri (Gelişmiş) fotovoltaik (PV) sistemlerin maliyetlerini düşürmek ve malzemelerin

performansını arttırmak için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerine hız verilmesi.

- Birleşik Devletler imalat kapasitesinin genişletilebilmesi ve üretim maliyetlerinin daha aşağılara çekilebilmesi için yeni imalat teknolojilerinin gelişimi.
- EPACT 2005 ile tutarlı kabullenilmiş ilk aktiviteler ve kullanım şeklinin arttırılmasıyla yeni güneş teknolojilerinin yayılımının hızlandırılması.
- Kamu iktisadi teşekkülleri ile özel sektörün işbirliği yapma çabalarıyla enerji teknolojilerinin yayılması ve bu teknolojilerin kullanımının desteklenmesi [1].

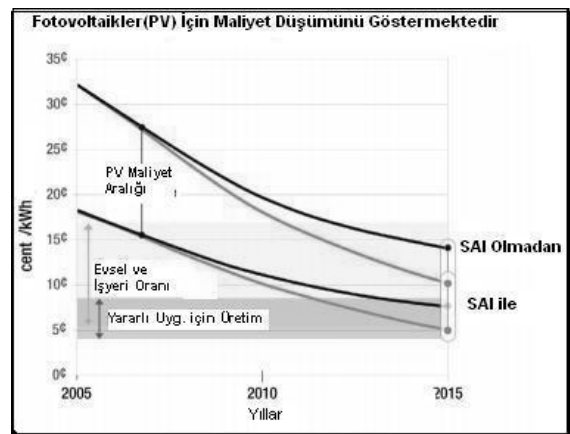
## 3.1. SAI' Ye Kısa Bir Bakış

SAI, daha az pahalı, daha verimli ve yüksekçe güvenilir fotovoltaik (PV) sistemlerin yapımının en yüksek performanslı ürün tasarımı ve üretim işlemleri üzerine araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerini arttıracaktır.

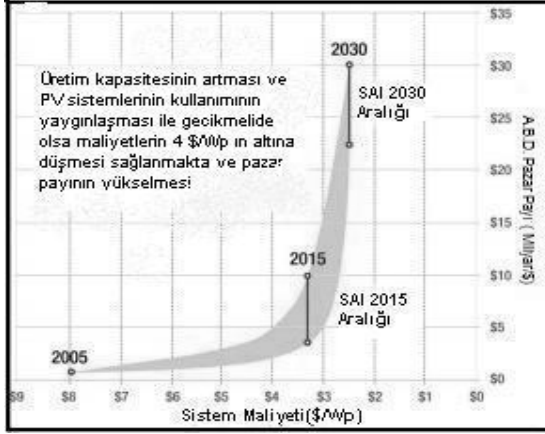
A.B.D. başkanının, SAI' nin çalışmalarına 2007 mali yılı için bütçe talebi 148,4 milyon dolar ve bu bütçenin 66 milyon dolardan daha fazlası güneş enerjisi araştırma geliştirme faaliyetlerine ayrılmıştır. 2007 bütçesinden fotovoltaikle (PV) ilişkili olarak kullanılması için talep edilen finansman 139,8 milyon dolardır[2].

## 3.2. SAI'nin Hedefleri

SAI nin desteklediği birimin, performansını ve maliyetini kanıtlaştığı PV sistemler için piyasaya yönelik hedeflediği 3 tip hedefi vardır. Bunlar şebekeye bağlı konutların kullanımına uygun olan, ticari amaçlı olan ve yararlı uygulamalar için olanlardır. SAI için ayrıntılı maliyet hedefleri şekil 1 ve şekil 2 de gösterilmiştir. Bu hedefler, enerji bilgi idaresi olan EIA (Energy Information Administration) nin nispi ev elektrik fiyatları esas alınarak oluşturulmuştur [2].



Şekil 1: PV için maliyet düşümü



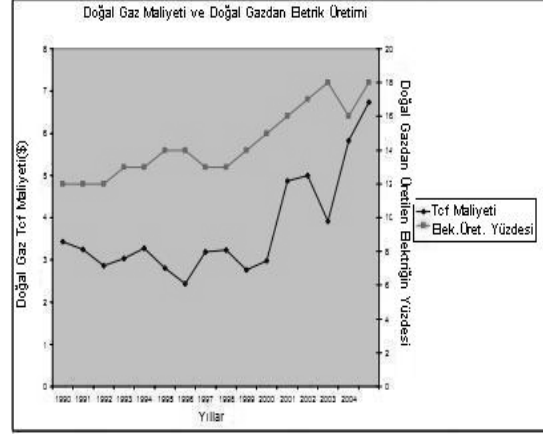
Şekil 2: 2005-2015 aralığında PV pazar payı

### 3.3. SAI'nin Birleşik Devletlere Olan Katkıları

Geleneksel elektrik üretiminin önemli bir miktarının yeni enerji teknolojileri ile üretilmesi çaba sarfedilmesi gereken önemli bir sorundur. Amerika Birleşik Devletleri anlık 1000 Gigawatt(GW) güç üretim kapasiteli devasa bir elektrik üretim sistemine sahiptir[3]. Buna zıt olarak 2005 yılında Birleşik Devletler fotovoltaik (PV) sistemlerinin kurulu gücü 0,44 Gigawatt(GW) olmakla beraber bu miktar toplam kurulu gücün sadece %0,1 oranındaydı[4]. Şimdilerde, güneş enerjisi yalnızca Texas ve California gibi eyatlerde değil, ülkenin hemen her yerinde mevcut olup New York ve Minnesota gibi büyük bölgelerde kayda değer miktarda enerji güneşten sağlanabilmektedir. Gerçekte, Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL) projeksiyonlarına göre, Amerika'daki her evin çatısına 3 Kilowatt(kW) gücünde PV sistemi kurulmuş olsaydı, 420 milyar kilowatt-saatten (GWh) fazla elektrik enerjisi elde edilmiş olunacaktı ki bu enerji Birleşik Devletlerin toplam elektrik enerjisi talebinin %35 inden fazladır [5].

Güneş enerjisi teknolojileri şuan ki elektrik üretim kapasitesine tamamlayıcı olarak enerji bağımsızlığını arttırabilir. Son yıllarda, doğal gazın güç santrallerinde kullanılması yeni üretim kapasitesinin büyük ölçüde artmasını sağladı ve bunun sonucu olarak son 15 yıl içerisinde doğal gazın güç santrallerinde kullanılması doğal gaza olan talebin artmasının yanında dramatik olarak doğal gaz fiyatının düzenli ve hızlı bir şekilde artmasına da yol açtı. Doğal gazın arz ve talep arasındaki sıkı dengesi ile jeopolitik gelişmeler ve hatta hava durumu değişiklikleri bile istikrarsız ve düzensiz bir piyasanın oluşmasına neden olmaktadır. Şuanda doğal gaz talebinin %85 i Birleşik Devletlerin kendi öz kaynaklarından sağlanmaktadır [6]. Doğal gaz tüketimi 2005 yılında günlük 61 milyar metreküp iken [7], 2025 yılı için öngörülen miktar günlük 74 milyar metreküp

değerine ulaşmasıdır [8.] Güneşin bir enerji kaynağı olarak kullanılması ile enerji çeşitliliği sağlanması dalgalanan doğal gaz fiyatlarının etkilerinin azalmasına yardımcı olabilir.



Şekil 3: Doğal gazdan elektrik üretimi ve doğal gaz maliyetleri

SAI'nin çalışmaları dahilinde, yaygınlaşmış fotovoltaikler(PV), lüzum görülen yeni elektrik üretim kapasitesi ortaya çıkarmada önemli bir rol oynayabilir. Kurulan PV nin her MW'ı için 0,6 MW'lık yeni kapasite ortaya çıkacaktır. Bu değer Birleşik Devletler için ortalama kabul edilebilir bir rakamdır. Çeşitli senaryolar gösteriyor ki PV'lerin kullanımı 2015 te ilave olarak % 10-25 ve 2030 da %40 lara varan ilave yeni kapasite ortaya çıkarılabilir. Aşağıdaki şekilde 2030 yılı için alt sınır, makul ve birikmeli kapasite ilaveleri (üst sınır) olmak üzere 3 farklı senaryo için projeksiyonlar gösterilmektedir [9].



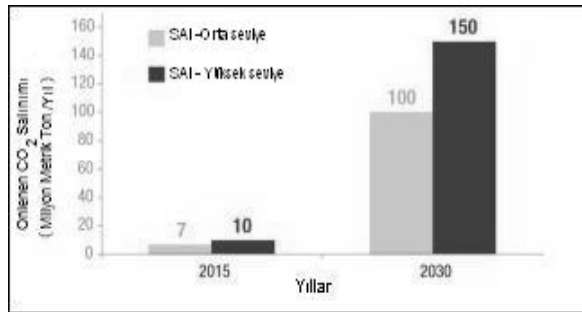
Şekil 4: 2030'daki yeni kapasite ilaveleri (altsınır, makul ve üst senaryolar)

Enerji bağımsızlığının artmasıyla Birleşik Devletlerin ulusal güvenlik kazanımlarına ilaveten güneş enerjisi, ayrıca elektrik şebekelerinin daha güvenli ve terörist saldırılarından da daha az etkilenmesine hizmet etmektedir. Merkezileştirilmemiş fotovoltaiklerin kullanılması, eskimiş elektrik şebekesinden talebin düşmesiyle bu elektrik şebekelerinin güvenilirliğinin arttırmasını sağlamanın yanında merkezileştirilmiş elektriki altyapıyı potansiyel bir terörist hedef olması ihtimalini azaltacaktır.

Güneş enerjisinden üretilen elektrik enerjisi ayrıca Amerika Birleşik Devletlerindeki zararlı gaz salınımını azaltacaktır. Doğal gaz veya kömür kullanılarak elektrik enerjisi üreten güç santrallerinde sadece elektrik değil çevre kirliliği ve zehirli gazlar da üretilmekte olup, çoğu elektrik üretim işlemi için

soğutma amaçlı çok önemli miktarda suya ihtiyaç duyulmaktadır. Güneşten elektrik üretiminde ise buna zıt olarak hava kirliliği ve zehirli gaz salınımı olmamakla beraber neredeyse hiç suya ihtiyaç duyulmamaktadır. Örneğin 100 MWatt lık elektrik enerjisi, güç üretimini kömür kullanılarak yapan bir termik santralde üretmek yerine bu enerji güneş enerjisi teknolojileri ile üretilmek istense 191000 ton/yıl CO<sub>2</sub>, 7.4 ton/yıl NO<sub>x</sub>, ve 4.5 ton/yıl CO zararlı gazların salınımı önlenmiş olacaktır [10]. DOE'nin (Department Of Energy) tahminlerine dayanarak SAI döneminde yeni güneş teknolojileri kurulununun yaygınlaşmasıyla 2015 yılına kadar karbon salınımlarının önlenmesi üç katına çıkarılacaktır.

SAI aracılığıyla güneş enerjisi endüstrisine yapılacak yatırımlar ile, Birleşik Devletler güneş enerji endüstrisinin pazar payının yükselmesini sağlayarak ülke içi ve dünya çapındaki talepleri karşılayabilecektir. Ayrıca üretim, kurulum ve işletme alanlarında kalifiye elemanın istihdam edilmesi desteklenecektir. Direkt PV veya bununla bağlantılı işlerde çalıştırılmak üzere 2015 yılında 10000-30000, 2030 yılına kadar ise 67000-89000 işçinin istihdam ettirilmesi öngörülmektedir [11].

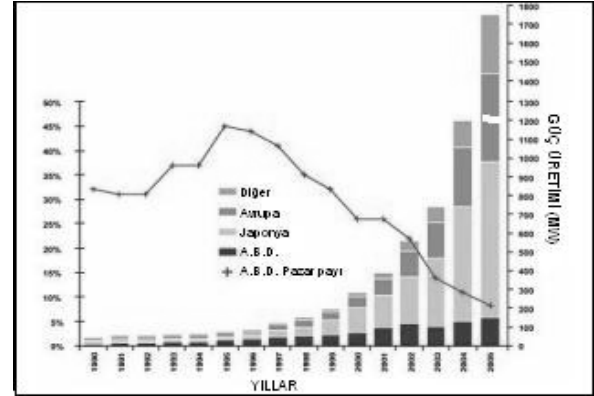


**Şekil 5:** SAI, karbondioksit salınımı önleyerek sera gazı düşüşünü hızlandırmaktadır. Ayrıca 2030 yılında yıllık alt sınırdan 100-150 milyon metrik ton karbondioksit salınımının önlenmesi projelendirilmiştir.

#### 4. FOTOVOLTAİKLERİN (PV) PAZAR DURUMU

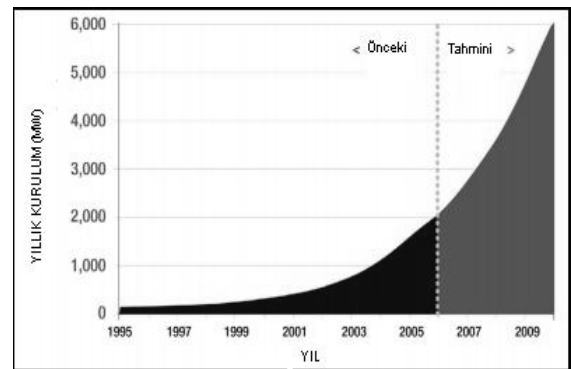
Fotovoltaikler (PV) uzaktan kontrol uygulamaları için maliyeti ve ispatlanmış güvenilirliği ile hep iyi bir güç kaynağı seçeneği olmuştur. Her halükarda daha düşük maliyeti ve PV verimliliklerinde son gelişmeleri ile

yararlı, dağıtılmış üretimi ve evsel uygulamaları içermesiyle sürekli gelişen bir pazar halini almıştır. PV pazarındaki en önemli kilometre taşı hiç şüphesiz, 2002 yılındaki şebeke bağlı PV uygulamalarının uzaktan uygulamalar için yapılan satışlardan katı suretle üstün çıkmasıdır [12].



**Şekil 6:** Ülkeler bazında küresel PV pazar payı

Küresel PV pazarının önümüzdeki on yıl boyunca sürekli olarak büyümeye devam edeceği tahmin edilmektedir. (Bakınız Şekil-6) Konutlarda ve işyerlerinde kullanılan şebekeye bağlı PV uygulamaları pazarının, bu büyümenin lokomotifliğini yapacağı beklenmektedir. Birleşik Devletler PV endüstrisi yol haritasına göre, küresel PV endüstrisinin dünya çapındaki gelişimine paralel olarak bu süreçte California'nın öncülüğünde New Jersey ve diğer eyaletlerin girişken şekilde takip edeceği güneş enerjisi uygulama ve geliştirme programıyla Birleşik Devletler PV endüstrisinin de gelişeceği ve büyüyeceği tahmin edilmektedir [13].



**Şekil 7:** Küresel PV kurulum öngörüsü

## 5. FOTOVOLTAİKLER (PV) İÇİN EYALET VE HÜKÜMET GİRİŞİMLERİ

Birçok eyalette güneş enerjisinden elektrik üretim çalışmaları ile birlikte California eyaletinde gerçekleştirilen programlar aşağıda gösterilmiştir.

California Güneş İnisiyatifi: 2,8 milyar dolarlık bütçe, 2016 yılına kadar 3000 MW lık yeni güneş kapasitesi için ayrılmıştır.

Güneş enerjisi sistemleri için vergi muafiyeti: 31 aralık 2009 tarihinden itibaren kurulacak olan belirli tiplerdeki güneş enerji sistemleri için vergi muafiyetini içeren bir düzenlemedir.

Sıfır enerjili yeni nesil ev programı: Bu program, evin enerji faturalarını düşürmek için bir tarafına döşenecek panellerle güneşten elektriğini sağlamak ve enerji verimliliği optimizasyonu yapacak yeni ev tasarımları gerçekleştirilmesini hedefler [10].

Bunun yanı sıra New Jersey’de de çok sayıda program yürütülmektedir. Bunlar;

Temiz enerji temelli yerel okul ve kamu binaları: New Jersey’deki yerel okul ve kamu binalarının yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği birleştirmek için uzun vadeli bir finansman programı yürütülmektedir.

Güneş ve rüzgâr enerji sistemlerine muafiyet: New Jersey eyaletinde tüm güneş ve rüzgar enerjisi teçhizatlarının satışını teşvik etmek amacıyla girişimciler, devletin %6 lık satış vergisinden tümüyle muaf tutulmaktadır.

## 6. SONUÇ

Amerika Birleşik Devletleri, dünyanın en büyük enerji alt yapısına sahip olan ülkelerden biri olması ve hem endüstriyel gelişmişliği hem de vatandaşlarına sağlamak zorunda olduğu kaliteli hayat standardını düşürmemek amacıyla enerjiye hayati gereksinim duymaktadır. Dünya enerji piyasasına yön veren, enerji alanında yaptığı yatırımlar ve küresel enerjideki en yüksek pazar payına sahip olması gibi nedenlerle Amerika Birleşik Devletleri’nin enerji politikaları izlenerek dünyanın gelecekteki enerji çizgisinin kestirilebilmesine imkân sağlaması Birleşik Devletlerin enerji alanında yaptığı çalışmaları, izlediği politikaları ve yeni kaynaklara yönelim aşamalarını inceleme ve analiz etme ihtiyacını doğurmuştur. Avrupa’daki bazı ülkeler ve Japonya,

endüstriyel olarak gelişme evresini tamamlamış, son yıllarda enerji politikalarını değiştirmiş ve hemen hepsi enerji sıkıntılarını aşmak ve dışa bağımlılığı azaltarak güvenli, güvenilir, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına doğru geçiş yapmışlardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi, ileri teknolojiler kullanılarak elektriğe dönüşmesi oldukça planlı, programlı çalışmalar ve ekonomik olarak ciddi yatırımlar gerektiren sonsuz ve temiz bir kaynaktır. Bu gelişmiş ülkeler geleceğin enerji teknolojisine sahip olabilmek için birbirleriyle kıyasıya rekabet içerisine girmiş ve bu rekabet adeta boy gösterisine dönüşmüştür. Amerika Birleşik Devletleri ise bu rekabet içerisinde Avrupalı ve Uzak doğulu rakiplerinin gerisinde kalmamak ve enerji alanında yeniden lider olabilmek için uzun yıllardır uğraş veren ve bu konuda gerekli kurumları ve yasaları oluşturarak geleceğin enerji teknolojisinde söz sahibi olmaya ve pazar payını arttırmaya çalışmaktadır.

## 7. KAYNAKLAR

- [1] Department of Energy Strategic Plan. United States Department of Energy, 2006.
- [2] “Web site of Solar America Initiative” from <http://www.eere.energy.gov/solar>
- [3] Annual Energy Review 2005. DOE/EIA-0384(2005). Washington DC: Energy Information Administration.
- [4] “U.S. Market Analysis” PV News(25:5). Cambridge, MA: Prometheus Institute.
- [5] “Solar Energy Technologies Program Multi-Year Program Plan 2007-2011.” Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. United States Department of Energy January 2006. page 1.
- [6] “Forecasts and Analysis-Natural Gas.” Energy Information Administration. September 19, 2006.
- [7] Ibid.
- [8] “Natural Gas Summary” EIA, September 19, 2006
- [9] EIA’s Annual Energy Outlook(AEO), 2006
- [10] Black & Veatch, “Economic benefits of Concentrating Solar Power in California, Draft Final Report”, December, 2005
- [11] “The Solar America Initiative: Energy, Economic, and Environmental Benefits” National Renewable Energy Laboratory, 2006
- [12] “Cumulative installed PV power by application area in IEA reporting countries(MWp).” International Energy Agency, September 2006 from <http://www.solarbuzz.com/statsgrowth.htm>
- [13] U.S. PV Industry Roadmap Through 2030 and Beyond. September 2004.

