

ULUSAL GÜNEŞ PİLLERİ STRATEJİSİ

İkinci Sarıgerme Güneşten Elektrik Enerjisi Çalışma Grubu
4-7 Eylül 2001

Giriş

2. Sarıgerme Güneşten Elektrik Enerjisi Çalışma Grubu 4-7 Eylül 2001 tarihlerinde Sarıgerme İberotel’de toplandı. Toplantının amacı, daha ilk duyuruda açıklandığı gibi Türkiye için bir ‘Ulusal Güneş Pili Stratejisi’ ortaya koymak için ilk adımları atmaktı. Tüm toplantı bu amaç göz önünde tutularak yapılandırıldı, katılımcılar yine bu amaç göz önüne alınarak katıldılar ya da davet edildiler. Toplantı öncesi çalışan düzenleme grubu, ulusal stratejinin alt-başlıklarını, bu alt-başlıklarda ortaya konacak dokümanın biçimini ve bu sonuca ulaşmak için gerekli çalışma tarzını belirledi. Buna göre;

1. Toplumsal eğitim ve bilinçlendirme, enerji teknolojilerinin toplumsal maliyetleri
2. Çevresel hukuksal düzenlemeler, devlet teşvikleri ve uluslararası anlaşmalar
3. Teknoloji geliştirme, AR-GE, pazar yaratma ve ulusal sektörün oluşması
4. Güneş pili yapı uygulamaları

ana başlıklarında yapılacak atölye çalışmaları, biçim olarak, kabaca aşağıdaki çerçeveyi hedefledi:

- Mevcut durumun saptanması,
- Çeşitli vadelerde ulaşılması öngörülen hedefler,
- Bu boşluğu kapatmak için stratejinin çevresindeki çeşitli aktörlerin uygulaması gereken plan ve programlar.

Dört gün boyunca sürdürülen ortak ve ayrı ayrı oturumlarda, endüstri temsilcileri, akademisyenler, belediye başkanları, mimarlar, milletvekilleri ve kamu temsilcileri yenilenebilir enerji kaynaklarının ve özellikle güneş pilleri ile üretilen elektriğin ülkemiz enerji tüketiminde çok daha fazla yer tutması için devletin, üniversitelerin, firmaların, belediyelerin ve sivil toplum örgütlerinin yapması gerekenleri tartıştılar ve ortaya daha geniş grupların, bu konuyla ilgilenen tüm kesimlerin ele alabileceği bir ilk strateji taslağı çıkardılar.

KAMUOYUNA DUYURU

BİR GÜNEŞ UYGARLIĞI YARATMA DOĞRULTUSUNDA BÜTÜNCÜL BİR ENERJİ POLİTİKASININ GETİRİLMESİNİ İSTİYORUZ

- Kirliliğin ve çevre sorunlarının nedeni, tükenmesi yakın ve kaçınılmaz olan, toplumsal maliyetleri göz ardı edilen petrole, kömüre ve doğal gaza dayalı enerji politikalarının gözden geçirilmesini,
- Endüstrileşmiş ülkelerin yaptığı gibi uzun erimli, güneş, rüzgar, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesini de ele alan bütüncül bir enerji politikasının geliştirilmesini,
- Enerji politikalarının geliştirilmesinde, yatırım bedeli, çevre kirliliği, ve yıkımı, sağlık sorunları maliyetlerinin, Yatağan santralı gibi somut örneklerle, ilgili bakanlık, meslek kuruluşları, sivil toplum kuruluşları ile birlikte hesaplanmasını ve kamuoyunda tartışılmasını,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının, kalkınma- kentleşme politikalarının ve kentsel planlama süreçlerinin temel hareket noktalarından biri olarak ele alınmasını, güneş, rüzgar enerjisi ve jeotermal enerjiden yararlanma ve enerji tasarrufu bilincinin toplumsal eğitim süreçlerinde kentleşme ve yapı üretimi ile ilgili mesleki eğitim süreçlerinde, yer almasının sağlanmasını,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının, temiz çevre, temiz enerji, sağlıklı ortam, daha az hastane gideri gibi yararlarının yanında, yeni iş imkanları yarattığını, büyüyen enerji ihtiyacına katkı sağlayacağını, bağımlılık ve ithal zorunluluğunu giderdiğini, istenen her yerde üretilebildiği gibi, dağıtım ve iletim masrafları olmadığına dikkate alınmasını,
- Özellikle güneş enerjisinden yararlanma ve güneşten elektrik üretimi teknolojilerinin ve piyasalarının geliştirilmesi için, kamunun öncülük etmesini ve destekleme politikaları geliştirmesini, bu doğrultuda, merkezi ve yerel yönetim kuruluşlarının, bilim ve teknoloji kuruluşları, üretici firmalar, meslek örgütleri ve kooperatifler ile işbirliği yapmalarını, bu çalışmalarda küresel ve bilimsel gerçeklerin ışığında, multi-disiplinerliğin ve multi-sektörlüğün gereklerine ve risk yönetimi ilkelerine uyulmasını,
- Yenilenebilir enerji kaynakları kamusal politikasının geliştirilmesi için, varolan hukuksal altyapıya, eksikliklerinin tamamlanarak işlerlik kazandırılmasını İSTİYORUZ.

Anadolu çağlar boyu, değişik uygarlıklara beşik olmuş, bağrında yaşayan tüm insan topluluklarına her türlü doğal kaynağı ve zenginliği cömertçe sunmuş su ve güneş ülkesidir. İnsanlığa, çevreyi kirleten, doğal ve kültürel değerleri yok eden, fosil yakıtı dayalı bir “uygarlığa” alternatif kirletmeyen ve tükenmeyen enerjilere ve tüm enerji kaynaklarının anası GÜNEŞ ENERJİSİNE DAYALI bir GÜNEŞ UYGARLIĞI yaratabilecek tüm olanaklara sahiptir.

I. BÖLÜM

TOPLUMSAL BİLGİLENDİRME, EĞİTİM VE ENERJİ ÜRETİMİNDE GERÇEK MALİYETLER

Tam anlamıyla gelişmiş bir ülke olmanın vazgeçilmez koşulu; teknolojik hedeflere ulaşmanın yanı sıra, sosyal ve sosyoekonomik sonuçları bütünlük olarak değerlendirebilen, sorgulayan, katılımcı, ve ulusal çevre ve enerji bilincine sahip bir toplum olmaktır. Bütünlük bir değerlendirmeden söz edebilmek için ayrıca enerji sektöründe daha önce göz ardı edilen ve hesaba katılmayan toplumsal maliyetlerin de içselleştirilmesi gereklidir. Toplumsal Maliyetler ile ilgili resmi bir çalışma bulunmadığı için, yurt dışında yapılan benzer çalışmalar incelenerek Türkiye'ye özgü bir liste oluşturmakla işe başlanabilir.

Toplumsal maliyetlerin belirlenmesinin üç ayrı kategoride yapılması gerekir:

1. Bir noktada büyük ve yoğun enerji üretim ve tüketimini içeren uygulamalarda
2. Dağınık ve küçük ölçekli enerji üretim ve tüketimi uygulamalarında
3. Enerji üretimi ve tüketimde kullanılan ekipmanların malzeme ve sistem üretiminde

Güneş enerjisindeki farklı teknoloji ve uygulamaların ayrıntılandırılması zorunluluğu vardır. Ekosistemlerin tahribatı ile ilişkili toplumsal maliyetler de mümkün olduğunca hesaplara katılmalıdır; hesaplanacak toplumsal maliyetlerin bir minimumu oluşturacağı ve gerçek maliyetlerin bundan mutlaka daha fazla olduğu gerçeği de bilinmelidir.

Toplumsal maliyete yol açan etkilerin bazılarının alt başlıklarla açılımı ve fiyatlandırılması gerekmektedir. Türkiye'de bu konuda veri eksikliği yaşanmaktadır. Bu nedenle, toplumsal maliyetlerin hesaplanabilmesi için bu verilerin derlenmeye başlanması koşulu vardır.

Tam anlamıyla gelişmiş bir ülke olma amacı sağlandığı takdirde, geçmişte sanayileşmiş ülkelerde yaşanan çevre ve enerji sorunlarının, Türkiye'de tekrarlanmaması ve kaliteli ve sağlıklı bir kalkınmanın gerçekleştirilmesi mümkün olacaktır.

Ulusal çevre ve enerji bilincini sağlayacak olan eğitimin amaç ve esasları aşağıda özetlenmiştir:

Amaçlar

Bireylerin ve toplumların,

- tüm enerji kavramları ve çevre sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazanmasını sağlamak,
- enerji kavramları ve çevre sorunları hakkında temel bilgi ve deneyim sahibi olmalarını sağlamak,
- çevreyi koruma ve iyileştirme yönündeki etkin katılım isteğini kazanmalarını sağlamak,
- enerjinin rasyonel ve temiz kullanımını özendirmek, çevresel sorunları tanımlamaları ve enerjinin rasyonel kullanımı için beceri kazanmalarını sağlamak.

Esaslar

Bu eğitim,

- ömür boyu süren bir eğitim olmalıdır;
- enerjinin ve sağlıklı çevrenin insan yaşamı ve refah düzeyi için vazgeçilmez öğeler olduğu bilinci ile çevreyi teknolojik ve sosyal öğelerden oluşmuş bir bütün olarak ele almalıdır;
- disiplinler arası bir yaklaşıma sahip olmalıdır;
- ulusal ve uluslararası işbirliğinin değerini ve gerekliliğini öne çıkarmalıdır.

ÖRGÜN ÇEVRE VE ENERJİ EĞİTİMİNDE MEVCUT DURUM VE ÖNERİLER

Giriş

Çevre ve enerji eğitiminin örgün eğitim içerisinde "Yaygın Model" yaklaşımıyla verilmesi önerilmektedir. Yaygın model ilke olarak çevre ve enerji ile ilgili spesifik ders konulması yerine, öğretim programlarında yer alan tüm temel, uygulamalı, sosyal ve meslek derslerinin içeriklerinin çevre ve enerji bilinciyle hazırlanması ve sunulması olarak ifade edilebilir.

Türkiye'de İlk ve Orta Öğretimde Mevcut Durum

Örgün eğitim içinde ülkemizde çevre ve enerji eğitimi, ilköğretimde 4. sınıfta başlamak üzere Fen ve Sosyal Bilgiler kapsamında yaygın modele uygun olarak verilmektedir. Ortaöğretim çevre ve enerji eğitiminde ise, 1992 yılından itibaren genellikle Lise 1'de açılan seçmeli dersler grubundaki Çevre ve İnsan dersi ile tek ders modeline uyulmaktadır. Yakın zamanlarda yapılan araştırmalarda, ekoloji, çevre ve enerji eğitimiyle ilgili sorunların ilköğretimden itibaren kendini

gösterdiği belirtilmektedir. Çevre ve enerji eğitiminde istenilen seviyeye gelinememesinin sebebi olarak, uygulanan öğretim programları, öğretmenlik eğitimi ve bilgi kaynağı yetersizliği öne çıkmaktadır.

Önerilen Çevre ve Enerji Eğitiminin Genel İlkeleri

Çevre ve Enerji Eğitiminde Bilgi, Bilinç, Tutum, Beceri ve Katılım dört aşamalı olarak verilmelidir:

I. Aşama: Ekoloji ve Enerji ile ilgili temel kavramların verilmesi

II. Aşama: Kavramsal Bilinçlenme

1. İnsanın kültürel etkinliklerinin çevreyi nasıl etkilediğini ekolojik bir perspektif içinde anlayabilmeli ve başkalarına duyurabilmeli .
2. Birey davranışının çevre ve enerji tüketimi üzerindeki etkilerini ekolojik bir perspektif içinde anlayabilmeli ve başkalarına duyurabilmeli.
3. Çeşitli yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası çevre ve enerji sorunlarını ve bu sorunların doğurduğu ekolojik sonuçları tanımlayabilmeli.
4. Ciddi çevre sorunlarını gidermek ve enerjiye olan ihtiyacın karşılanması yolunda alternatif çözüm yollarını ve bu çözüm yollarının doğuracağı kültürel ve ekolojik sonuçları tanımlayabilmeli ve başkalarına duyurabilmeli.
5. Çevre ve enerji sorunlarıyla ilgili doğru karar almada ön şart olarak inceleme, araştırma ve değerlendirmenin gereğini anlayabilmeli.
6. Yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde yürütülen başarılı sürdürülebilir kalkınma senaryolarını tanımlayabilmeli ve geliştirebilmeli.

III. Aşama: İnceleme ve Değerlendirme yetisinin kazandırılması

IV. Aşama: Çevreye Dönük Girişimcilik Becerisinin kazandırılması

Çevre Eğitimi İçin Eğitimcilerin Yetiştirilmesi

Çevre ve enerji eğitiminin okul öncesi aile içerisinde verilmeye başlayıp, ömür boyu sürmesi gerekmektedir. Bu süreçte ortaöğretimin en önemli dönem olduğu bilinmektedir. Bu nedenle eğitimcilerin eğitimi de büyük önem kazanmaktadır.

1. Çevre ve enerji eğitimi, eğitimcilere kazandırılacak pedagojik formasyonun ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Böylece öğretmenler,

2. çevre eğitiminin yeterli bir şekilde yürütebilmesi için, çevre ve sosyokültürel kalkınma sonucu ortaya çıkan problemler ve çözümleri hakkında yeterli bilgiyle donatılacak;
3. yetileri ne olursa olsun tüm yurttaşlar için örgün ve yaygın çevre ve enerji eğitiminin gerekli olduğu gerçeğini kavrayacak;
4. çevre ve enerji eğitiminin disiplinler arası niteliğini anlayacak ve bu özelliğin üzerinde durmak için gerekli becerileri geliştirecek;
5. sürekli eğitimin gerekli olduğuna inanacak ve inandıracak;
6. yeni içerik ve yöntem uygulamalarında özgüven kazanacaktır.

Klasik pedagojik formasyon derslerinin yanı sıra eğitim süreleri içinde aşağıda belirtilen dört ayrı ders önerilmektedir:

1. Çevre Bilimleri
2. Enerji Üretimi ve Tüketimi
3. Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre,
4. Çevre ve Enerji Eğitiminde Yöntemler

Çevre ve Enerji Alanlarında Uzman ve Araştırmacı Yetiştirilmesi

Orta öğretimden çevre ve enerji bilincine ulaşmış olarak gelen öğrencilerin hangi disiplini seçerlerse seçsinler, meslek edinme aşamasında alacakları programlar, orta öğretimde olduğu gibi yaygın model yönetimi ile çevre ve enerji eğitimi içerecek biçimde düzenlenmelidir.

Bu alanda çevre ve enerji eğitimi, öncelikli olarak mühendislik ve teknoloji eğitiminde öne çıkmaktadır. İyi ve kaliteli mühendis yetiştirecek programlar yaygın eğitim anlayışıyla aşağıdaki nitelikleri kazandırmalıdır:

1. Matematik, fen, mühendislik bilimlerini uygulama becerisi
2. Deney tasarımı, yapma, analiz etme ve yorumlama becerisi
3. Bir sistemi tasarımı becerisi
4. Disiplinler arası çalışmaları yürütecek ekiplerde çalışma becerisi
5. Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi
6. Etik ve mesleki sorumluluk bilinci
7. Sözlü ve yazılı olarak etkin iletişim kurma becerisi
8. Sorunların mühendislik çözümlerinde çevre ve enerji bilincini öne çıkarma becerisi
9. Sürekli eğitimin gerekli olduğu bilinci
10. Güncel sorunlar ve bunların meslekleri ile ilişkisini kavrayarak çözüm arama becerisi
11. Mühendisliğin gerektirdiği modern mühendislik araçlarını kullanma yetisi

KİTLESEL ÇEVRE VE ENERJİ EĞİTİMİ İÇİN ÖNERİLER

Yukarda önerilen örgün eğitim, orta öğretimi hedef seçtiği için en az on yıllık bir süreçte kalıcı bir bilinçlenmeyi getirecektir. Ülkemizdeki çevre ve enerji sorunlarının aciliyeti nedeniyle kitle eğitiminin de eşzamanlı olarak ve ivedilikle başlatılması gereklidir.

Kitle eğitimi yapılırken dilin olabildiğince sade olması ve eğitimin çeşitli uygulamalarla desteklenmesi önemlidir. Özellikle, enerji alanında enerjinin rasyonel ve etkin kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynakları temalarını işleyen gösteri binaları, sergi, pilot çalışmalar da yararlı olacaktır. Bu amaçla çeşitli kamu yararına çalışan kuruluşlarla işbirliği de yapılabilir.

Tüm yurttaşlar için kitlesele eğitim:

Çevre ve enerji bilincinin oluşturulması en güçlü ve kısa sürede sonuç verebilecek araç görsel medyadır. Önem sırasına göre:

1. Ulusal televizyon programları; diziler, basit spot ve skeçler içinde yer alacak çevre-enerji konulu mesajlar (destekleyici kurum ve kuruluşların seçimine özen gösterilmeleri koşuluyla)
2. Yerel televizyonlara sağlanacak hazır programlar, vb.
3. Ulusal ve yerel radyolarda program ve söyleşiler
4. Yerel gazetelerde makaleler ve güncel haberler, spotlar
5. Televizyon, radyo programcılarının, gazeteci ve köşe yazarlarının, tiyatro ve metin yazarlarının sürekli bilgilendirilmesi
6. Dergi, broşür, elektronik ortamda bilgilendirme

Gruplar aracılığıyla kitlesele eğitim:

Türkiye’de kültür ve eğitim düzeyi ne olursa olsun, kişilerin çevre ve enerji konusunda yeterli bilinç ve bilgiye sahip oldukları söylenemez. Bu alanda eğitim görenlerin bile bilgilerini güncelleştirmedikleri ve bütüncül bir bakış açısını benimseyemedikleri görülmektedir. Bu eksiklik de kişisel ve toplumsal değer yargılarının doğru oluşmasına bir engeldir. Bu durumda ise enerji ve çevre alanında, ilk, orta, lise ve üniversitelerdeki öğretmen ve öğrencilerin olduğu kadar, sürekli eğitim merkezleriyle meslek ve iş sahiplerinin, çalışanların ve karar vericilerin eğitiminin de vazgeçilmez olduğu sonucu ortaya çıkıyor. Gruplar arası kitle eğitiminde örgün eğitim yöntemleri kullanılabileceği gibi, olanaklar çerçevesinde İnternet ve senkronize eğitim de kullanılmalıdır. Hedef gruplar olarak aşağıdaki örnekler önerilmektedir:

- KOSGEB
- Askerlik görevini yerine getirmekte olan yurttaşlar
- Meslek Odaları
- Sendikalar
- Kooperatifler ve Üst Birlikler
- Yerel Yönetimler (özellikle Belediye Başkanları)
- Çevre, aile, kadın, çocuk, konularında çalışan çeşitli sivil toplum kuruluşları
- Din görevlileri
- Siyasi partiler

Sonuç

Çevre ve enerji eğitiminin hayata geçirilebilmesi için; örgün eğitimde uygulayıcı olan Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversite eğitiminde koordinatörlük görevi yapan YÖK'ün aktif katılımı zorunludur. Bu nedenle, ilgili kurumların yetkilileri bilgilendirilmeli, varsa alternatif görüşler de alınarak örgün eğitim programı son haline getirilmeli ve mevzuat düzenlemeleri yapılmalıdır.

TÜRKİYE'DE TOPLUMSAL MALİYETLER

Toplumsal Maliyetler ile ilgili ayrıntılı bir çalışma yapma olanağımız bu aşamada yoktur. Ancak, yurt dışında yapılan benzer çalışmalar incelenerek Türkiye'ye özgü bir liste oluşturulmaya çalışılmıştır.

Toplumsal maliyetlerin belirlenmesinin üç ayrı kategoride yapılması gerektiğini düşünmekteyiz:

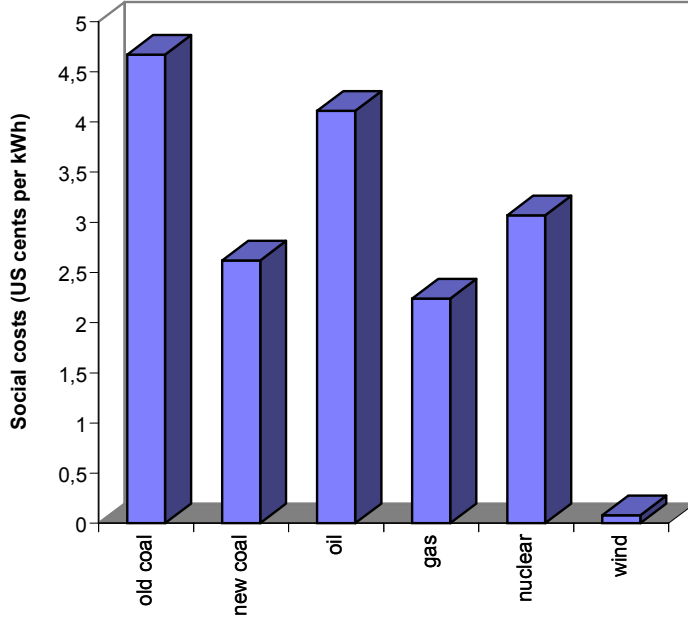
1. Bir noktada büyük ve yoğun enerji üretim ve tüketimini içeren uygulamalarda
2. Dağınık ve küçük ölçekli enerji üretim ve tüketimi uygulamalarında
3. Enerji üretimi ve tüketimde kullanılan ekipmanların malzeme ve sistem üretiminde

Güneş enerjisinde farklı teknoloji ve uygulamalar ayrıntılandırılmalıdır. Ekosistemlerin tahribatı ile ilişkili toplumsal maliyetler, aşağıdaki tabloda yer almamaktadır; hesaplanacak toplumsal maliyetlerin bir minimumu oluşturacağı ve gerçek maliyetlerin bundan mutlaka daha fazla olduğu da bir gerçektir.

Aşağıdaki etkilerin gerektiğinde alt başlıklarla açılımı ve fiyatlandırılması gerekmektedir. Türkiye'de bu konuda veri eksikliği yaşanmaktadır. Bu nedenle, toplumsal maliyetlerin hesaplanabilmesi için bu verilerin derlenmeye başlanması koşulu vardır.

Etkiler	Linyit	İthal Kömür	Petrol	Doğal gaz	Nükleer	Rüzgar	K. Hidro	B. Hidro	Güneş	Jeotermal	Biyokütle
İthal/Yerli döviz primi	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Küresel Isınma	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
NO2, Nox, CO + asitlenme+ Ozon Tabakasının İncelmesi	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Katı madde emisyonu	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Ötrofikasyon	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Ağır Metaller	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Kanserojen Etki	-	-	-	ı	+	+	+	+	+	ı	ı
Smog	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Yerde ozon oluşumu	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Radyoaktivite	-	+	+	+	-	+	+	+	+	ı	+
Endüstriyel Atıklar	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Radyoaktif Atıklar	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Açık alan kaybı	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+
Açık alan tahribatı	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+
Afet riski	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Göç	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Jeolojik etki	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Isıl kirlenme	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
Yeraltı suları kirliliği	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
Eser, yapı, malzeme tahribatı	-	-	-	-	+	+	+	-	+	ı	-
Gürültü	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
Enerji ve kaynağın iletim, taşınım ve dağıtımındaki sorunlar	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı
Enerji Kaynaklarının Tükenmesi	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

+ kirliliği artırıcı özelliği yoktur - kirliliği veya tahribatı artırır



Bazı enerji türlerinin toplumsal maliyetleri (D.Pearce, 1992ⁱ)

II. BÖLÜM

DEVLET DÜZENLEMELERİ HUKUKİ İDARİ ALTYAPI

Güneş Enerjisi, yenilenebilir ve temiz olma özellikleri nedeniyle giderek artan bir biçimde kullanılmaktadır. Bu konuda Almanya, Japonya, Amerika, Hollanda en gelişmiş örnekler olarak öne çıkmaktadır. Sözü geçen devletlerin ve Avrupa Birliği'nin bu alandaki başarılarının temelinde güneş enerjisinin kullanılmasının arttırılması için uyguladıkları kamusal politikalar olduğu bilinmektedir. Bu politikaların uluslararası, bölgesel ve devletler düzeyinde geliştirilmekte bulunan çevre koruma önlemleri ile uyum ve yakın ilişki içinde olduğu dikkat çekmektedir.

Bu husus, konuya dar kapsamlı fayda/maliyet analizlerinin ötesinde, çevre hukuku ve çevre koruması odaklı bir bakış açısının, Yenilenebilir Enerji Kaynakları'nın kullanımının geliştirilmesinde kamusal bir politika ekseninin benimsenmesinin yararlı olduğu ortaya koymaktadır. Bu nedenle konunun geniş boyutlarıyla çevre hakkı ve çevre koruması odak alınarak incelenmesinde yarar görülmüştür.

Temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak güneş enerjisinin kullanılması ve kullanımın yaygınlaştırılması için ülkemizin dünya güneş kuşağı üzerinde olduğu da dikkate alınarak gerekli hukuksal ve idari altyapının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Güneş Enerjisinin Kullanımında Kamusal Bir Politika İçin Çevre Hukuku Odaklı Bir Bakış Açısı ve Çeşitli Düzlemlerdeki Hukuksal Dayanaklar:

1. Birbirine bağlı olarak geliştiği kabul edilen barış, gelişme ve çevre haklarını düzenlemeye ve güvence altına almaya yönelik uluslararası düzenlemelerin ve gelişmelerin göz önünde bulundurulması konuya ışık tutacaktır.
2. Uluslararası ve evrensel düzeydeki düzenlemeler açısından bakıldığında özellikle 1972 tarihli Stockholm Bildirgesi, 1982 tarihli Dünya Doğa Şartı, 1992 tarihli Rio Belgeleri (Rio Bildirgesi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi ve Gündem 21), 1997 tarihli Kyoto Protokolü, çevrenin korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla temiz enerji kullanımı ile ilgili ilkeleri düzenlemeler ve kurallar geliştirmiştir.

3. Bölgesel düzenlemeler açısından yaklaşıldığında 1981 tarihli Afrika İnsan ve Halkların Hakları Sözleşmesinin, 1989 tarihli Amerikan İnsan Hakları Sözleşmesi'ne Ek Protokol'ün çevre hakkının bir insan hakkı olarak düzenlediği görülmektedir. Bunun dışında Avrupa Birliği'nin gerek çevre eylem programlarında gerek enerji konusunda hazırlanan Beyaz ve Yeşil kitaplarda çevre enerji konularının birlikte ele alındığı ve politikaların bu çerçevede geliştirildiği görülmektedir. Bunun da ötesine Avrupa Birliği'nin çeşitli direktiflerinde (örneğin IPPC'de) temiz enerji konusunda düzenlemeler getirildiği bilinmektedir. Ayrıca Avrupa Birliği düzeyinde yenilenebilir enerji kullanımının 2010 yılına kadar %12 düzeyinde çıkartılması amaçlanmaktadır.
4. Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve yaygınlaştırılması konusunda bir kamusal politika, program, plan ve proje geliştirilmesi konusu, çevre hakkı ve çevre hukuku açısından ele alındığında, mevzuattaki ve idari yapıdaki bir takım eksikliklere karşın temel hukuksal altyapının varolduğu görülmektedir.
5. Anayasa'nın 56. maddesinde düzenlenen çevre hakkı başta olmak üzere Çevre Kanunu, bu çevrede çıkarılan çeşitli düzenlemeler: Örneğin Hava Kitlesinin Korunması Yönetmeliği, Gürültü Kontrol Yönetmeliği, Su Kirliliğinin Kontrol Yönetmeliği vb. ayrıca yine çevre hakkını düzenleyen çeşitli yasalar örneğin İmar Kanunu, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, YEK kullanımını teşvik etmeye olanak sağlayan hükümler.
6. Ancak bu altyapının eksiksiz olmadığı, birçok açıdan geliştirilmesi gerektiği de açıktır. Öte yandan bu eksikliklerin giderilmesinde çevre hukukunun temel ilkelerinin etkin bir biçimde kullanılması büyük açılımlar sağlayacaktır. Örneğin Önleyicilik ilkesi, kirliliğin önlenmesi ve kirliliğe başlangıçta müdahale edilmesini gerektirir. Bu çerçevede tüm çevre mevzuatının temiz enerjiyi ve en iyi teknolojinin kullanılmasını destekleyen bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerekir. Bu da YEK'in kullanılmasını öne çıkaracaktır. Aynı şekilde Kirleten Öder İlkesi de kirleten enerjilerin toplumsal maliyetlerinin dikkate alınarak YEK'e yönelmeyi gerektirecektir. İhtiyat İlkesi kirleten veya kirletme tehlikesi olan enerji kaynaklarının çevreye etkilerini azaltacak teknolojilerin geliştirilmesini gerekli kılar. Entegrasyon İlkesi ise bir yönü ile tüm kamusal politikalarda çevre faktörünün dikkate alınmasını bir yanıyla da çevre sorunlarının tüm boyutları ile birlikte düşünülmesini gerektirir. İşbirliği ve Eşgüdüm İlkesi ekosistemin sağlık ve bütünlüğünü tesis koruma ve muhafaza için devletin tüm kamularının işbirliği ve eşgüdüm içinde olmasını gerektirir. Tüm bu ilkelerin etkin bir biçimde yaşama geçirilebilmesi Katılım İlkesinin işletilmesi ile

sağlanabilir. Bütün bu ilkeler hem uluslararası ve bölgesel düzenlemelerden hem de ulusal düzenlemeler için geçerlidir.

İlk Hedefler

1. Güneş Elektriği için Çevre Hukuku odaklı bu bakış açısı kaçınılmaz olmakla birlikte, bu saptama, enerji politikalarını, bu alandaki mevzuatı ve uygulamaları gözden uzat tutmak anlamına gelmemektedir. Tersine YEK'in kullanılması konusu ile ilgili bütün konuların birlikte düşünülmesi ve politikaların bu bütünlük içinde geliştirilmesi gerekir.
2. YEK konusunda geliştirilecek kamusal bir politikanın bir programa ve giderek planlara, projelere dönüşebilmesi için öncelikle bireysel olarak üretilecek olan güneş elektriğinin şebekeye verilerek depolanması ve geri alınması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Bu çerçevede elektrik üretimi ve dağıtımı ile ilgili mevzuatta gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
3. Buna bağlı olarak öncelikle mülkiyet hakları ve şehir planlaması konularının, uygulamada ortaya çıkabilecek sorunları giderecek şekilde yeniden düzenlenmesi gerekebilecektir.
4. Bütün bunlar yapılırken ilgili standartlar da gözden geçirilmeli ve gerekli olduğu ölçüde yenilenmelidir.

III. BÖLÜM

TEKNOLOJİ GELİŞTİRME, AR-GE, PAZAR YARATMA VE ULUSAL GÜNEŞ PİLİ SEKTÖRÜNÜN OLUŞTURULMASI

Ulusal Güneş Pili Sektörü aşağıdaki aktörlerden oluşur ve başarısı, hedef alınan sürelerde belirlenen işlerin gerçekleştirilmesine bağlıdır:

- Devlet:** Kısa vadede yasal düzenlemelerin ve teşvik mekanizmalarının oluşturulması, kamu kuruluşlarında demo projelerinin uygulanması, uygun faiz ve vadeli kredilerin verilmesi gerekmektedir. Orta vadede ise üretimin, giderek ihracatın teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- Akademi:** Önce sektöre yönelik kısa süreli ve sertifikalı kurslar düzenlenmeli, ince film teknolojisi araştırılmalı ve ulusal PV (güneş pili) AR-GE merkezi kurulmalıdır. Daha sonra ince film teknolojisi geliştirilmeli, ortaöğretim kuruluşlarında PV enerjisine yönelik basit laboratuvar deneyleri ve PV projeleri oluşturulmalı, uluslararası AR-GE projelerine katılım sağlanmalıdır. Uzun vadede ise mevcut PV teknolojileri geliştirmek ve ulusal teknolojinin kurulması için gerekli altyapı ve teknik eleman potansiyeli oluşturulmalıdır.
- Üretici:** Kısa vadede Pazar araştırması yapılmalı, yıllık üretim kapasitesi 500 KWp olan silikon modül montaj hattı kurulmalıdır. Bunun yanı sıra yan sanayii ve BOS ekipmanları araştırma ve İmalatı eklenmelidir. Orta vadede ise, yıllık üretim kapasitesi 5 MWp olan ince film üretim ve montaj hattı kurulmalı, üretim maliyeti de Avrupa ile aynı düzeyde olmalıdır. Ayrıca bir yapı elemanı (tuğla,cam, kiremit, vb.) olarak PV'ler geliştirilmelidir. Uzun vadede >30 MWp/yıl kapasiteli ince film PV paneli tesisi kurulmalı, global PV pazarlarında rekabet edecek teknolojiler yakından izlenmelidir.
- Dağıtıcı:** Önce PV'lerin tanıtım ve pazarlaması yapılmalı, ortaöğretim kuruluşlarına PV deney kitleri dağıtılmalıdır. Daha sonra ÜRETİCİ ile birlikte ihracat araştırması, giderek ihracat yapılmalıdır.
- Uygulayıcı:** DEVLET ve AKADEMİ ile birlikte standartlar saptanmalı ve teknik yönetmelikler ile uygulama detayları hazırlanmalıdır. Daha sonra ekolojik ve ekonomik mimari yaygınlaştırılmalı, PV ve diğer solar

uygulamalarla bir evin tüm enerji ihtiyacının karşılanmasında gerekli proje ve uygulama yöntemleri geliştirilmelidir.

6. **Elektrik Şirketi:** İlk etapta şebekeye bağlı PV altyapısı araştırılarak geliştirilmeli, sonra küçük ve büyük projelerin şebekeye uyumu sağlanmalıdır. Uzun vadede ise dağıtılan toplam enerjinin minimum %1'i solar enerjiden teşvikle karşılanmalıdır.

Ulusal Güneş Pili Sektörü Oluşturulmasındaki Dayanaklar

Sektör oluşumunda Türkiye'nin avantajları bulunmaktadır. Aşağıdakiler güneş pili sektörü oluşturulmasında destek noktalarıdır:

- Güneş kuşağı olması (yıllık ortalama 1311 kWh/m²)
- Sektörün bakir olması
- Yurtdışı sektörel deneyimlerinin biliniyor olması
- Yaz aylarında pik enerji tüketimlerinin PV ile karşılanabilirliği
- Otoprodüktörlük mümkün (enerji piyasası kanunu ile)
- PV'nin global olarak gelişmesi (son iki yılda yıllık %25 artış)
- Yurtdışı finans kaynakları
- Fosil yakıt kaynaklarının fiyatlarının pahalılık eğiliminde olması
- PV'nin düşük fiyat eğilimi
- Çevreci olması
- Üretimde Türkiye'nin cazip şartlara sahip olması
- İletim dağıtım hatlarındaki yetersizliğin, yöresel PV kullanılması halinde rahatlaması
- Diğer tüm teknolojilerden farklı olarak istenildiği her yerde PV ile enerji üretilebilir olması.

Pazar Oluşumu İçin Gerekli Unsurlar

Sektörün Örgütlenmesi ve Baskı Grubu: Güneş pili sektöründe Türkiye'de faaliyet gösteren kurum ve kuruluşların en önemlileri şunlardır:

- TMMOB (İlgili Odalar)
- UGET-TB (Uluslararası Güneş Enerjisi Birliği)
- EGE Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
- Temiz Enerji Vakfı
- MUĞLA Üniversitesi (T.E.A.G.M.)
- Elektrik Etüd İdaresi (EİE)
- Diğer Üniversitelerle İlgili Bölümler
- TEAŞ, TEDAŞ
- Enerji Bakanlığı

- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi
- Çevre Kuruluşları
- Çevre Bakanlığı

PV sektörünün oluşturulmasında yukarıdaki kurum ve kuruluşlarla etkileşim önemlidir ve bu koordinasyonun sağlanması için de PV'nin örgütlenmesi gerekmektedir. Bu örgütlenme içinde aşağıdaki kurumlar oluşturulabilir:

- i. PV NET
- ii. PV BİRLİĞİ

Teknoloji Seçimi

1. Kısa vadede c-Si Modül – Montaj hattı (500kWp/yıl- genişletilebilir)
2. Orta vadede 5 MWp/yıl ince film teknolojisi hattı gerçekleştirilebilir.
3. Seçilen teknoloji ince film teknolojisidir.

Neden Türkiye’de İnce Film Teknolojisi ?

- Türkiye’de gerekli yan sanayii (cam sanayii) mevcuttur.
- İlk yatırım tesis maliyeti c-Si ye göre düşüktür.
- Enerji ‘pay-back’ süresi kısadır. (2,5-3 yıl), (örneğin; üretimin düşük sıcaklıkta olması, malzemenin ucuz ve az kullanılıyor olması, vb.)
- Mimari uygulamalara daha uygundur.
- Teknoloji ve ürün esnekliği vardır.

4. PV Teknolojileri:

Teknoloji	Verim (modül)	Zaman	Üretim Fiyatı 10 MWp
c- Si	% 14-16	mevcut	4\$/Wp
a-Si	% 7-8	mevcut	1-1.5 \$/Wp
p-Si	% 10-12	mevcut	3.5 \$/ Wp
micro-Si	% 10	uzak gelecek	-
Thin film	% 10	yakın gelecek	0.9\$/Wp
CIS	% 10	yak.gel. Demo	0.9\$/ Wp
CdTe	% 8-9	yak.gel. Demo	0.9\$/ Wp
Gradzel	% 10	---	---

5. Örnek Öneriler:

Atatürk Baraj Gölü’nde 100 MWp’lik modüler PV tesislerin fizibilitesi Olimpiyat Köyü’nün enerjisinin belli bir miktarının PV’ den sağlanması projesi Türkiye Temiz Enerji Vakfı PV Birliği oluşturulması.

IV. BÖLÜM

MİMARİ YAPI ELEMANI OLARAK GÜNEŞ PİLİ

Prolog

İnsanlık çevre ile bilinçli daha doğrusu kültürel bir ilişki kurduğundan bu yana temel gereksinimleri için (beslenme/barınma) yaşamını ve eylemini suya ve güneşe göre düzenlemeye çalışmıştır. Güneş, su ile birlikte yaşamın kaynağı, ritmi ve düzenleyicisidir. Yaşamın dönüşümleri, mevsimler, zaman güneş demektir.

İnsanlık bugün tüm enerji dönüşümlerinin kaynağının güneş olduğunu bilimsel olarak kanıtlamıştır. Ancak ne yazık ki insanlık, paradoksal olarak, bu bilim düzeyine tamamen zıt olan bir yaşam ve yapı kültürüne mahkum kalmıştır.

İnsanlık bilgi birikimi içinde, bir eskimo evinin, bir bedevi çadırının, bir Afrika saz kulübesinin, bir Urfa taş evinin, bir Karadeniz ahşap yapısının ya da bir Yemen kerpiç yapısının güneş ve güneş enerjisi ile kurduğu ilişki bilimsel açıdan, modern toplumun coğrafyayı, iklimi ve güneşi yok sayarak kurduğu ilişkiden daha doğrudur, daha tutarlıdır.

Güneş enerjisini, doğrudan, en az dönüşüm işlemi uygulayarak, çevreyi kirletmeyen teknolojilerle değerlendirmeliyiz. Bu teknolojiyi insanlık alemi içinde onurlu bir yer edinme amacıyla, varmış olduğu en uç düzeyden alarak ileriye götürmek ve geliştirmeliyiz.

Yapı Uygulamaları

1. Genel tarihsel / coğrafi yaklaşım:

İnsanlığın tarih ve coğrafya içinde günümüze bıraktığı mirastan yararlanmaktan gerekir. Enerjide kendi kendine yeten yapılar, güneş ve ısı kontrolü, doğal havalandırma ve aydınlatmada edilgen yöntemlerle bağdaşıklık bu mirasın bazılarıdır.

Bilim ve sanat dünyasının bu konuda duyarlılığının harekete geçirilmesi için ortamlar hazırlamak, giderek dünya görüşünün ve mevcut etik değerlerin sorgulanması ve yeniden tanımlanması sağlanmalıdır.

2. **Aktörlerin güç birliği:**

Merkezi ve yerel kamu yöneticileri, eğitim ve AR-GE kurum ve kişileri, üretici ve uygulayıcı özel sektör temsilcileri, kooperatifler, meslek kuruluşları ve diğer sivil toplum kuruluşları ve temsilcileri, medya ve temsilcileri, uluslararası organizasyonlar ve temsilcilerinden oluşan bu konunun aktörlerinden, yerel – ulusal – kültürel ilgili aktörler arasında en geniş kapsamda iletişim, etkileşim ve sinerji yaratılmalıdır.

Aktörler arasında güç birliği sağlanabilmesi için; kurumsal yapının oluşturulması ve etkin hale getirilmesi, ulusal ve uluslararası saptanması ve iletişim ağı içine alınması, konu bazında aktörler arasında işbirliği maddelerinin geliştirilmesi gereklidir.

3. **Yapı kültürü, güneş enerjisi ve eğitim:**

Yapı kültürü ve eğitiminde doğayla bakışın ve uyumun yeniden sağlanması yüksek öğrenim ve mesleki uygulama sürecinde sürekli ve katılımcı eğitim ile yaratıcılık ve yenilikçiliğin özendirilmesi temel ilkedir. Bunun için kısa vadede mimarlık ve mühendislik fakülteleri ve meslek örgütleriyle ilişkiye geçilmesi, ortak yayın ve seminerler düzenlenmesi gereklidir. Daha sonra ilgili eğitim kurumlarında enerji yönetimi, güneş enerjisi ve PV konusunda sürekli ders verilmeli, yapı üretiminde yer alan tasarımcı ve uygulamacılar eğitilmeli ve sertifikalandırılmalı, mimarlık öğrencileri ve mimarlar arasında ödüllü fikir projesi yarışmaları düzenlenmeli, bu konuda sürekli bir yayın organı yayınlanmalıdır.

4. **Yasal Düzenlemeler:**

İlkesel olarak İmar Yasası'ndan ayrı bir "Yapı Yasası" hazırlanmalıdır. Bu yasa ve bağlantılı yönetmelikler standartlarda enerjinin verimli kullanımı ve yenilenebilir enerji üretiminin, kuralları ve yöntemlerinin gelişime açık bir biçimde yer alması, ayrıca planlama süreçlerinde YEK'in veri olarak kullanılması gerekir. Kısa vadede Türkiye'nin güneş haritası ile güneş enerjisinden yararlanmak üzere yapı stoku çıkarılmalı; 3030 sayılı yasadan yararlanmak üzere Büyükşehir belediyeleri ile ilişkiye geçilmelidir. Daha sonra ise "Yapı Yasası" ve bağlantılı yönetmelikler AB normlarıyla ilişkilendirilerek hazırlanmalı, imar planı elde etme yöntemleri amaç doğrultusunda revize edilmelidir.

5. **Finans ve uygulamalar:**

PV'nin arz–talep dengesi içinde rekabet edebilir bir ekonomik sektör haline gelebilmesi için yerel, ulusal, uluslararası finansal teşvik ve destekler en

kısa sürede sağlanmalı, her ölçekte işbirliği modelleri yaratılmalı ve öncü uygulamalar başlatılmalıdır. Bu bağlamda yakın zamanda Çevre Yasası teşvikler açısından değerlendirilecek, Aliğa, Tepecik ve ortaca Belediyeleri ile Tepekent Kooperatifler Birliği'nde PV uygulamalarına başlanacaktır. Daha sonra kamu binalarında güneş enerjisinden yararlanılması için temasa geçilmeli, şebeke dışı kırsal alanlarda modüler sabit ve hareketli üreteçler kullanılmalı, konut dışı binalarda cephe, çatı ve kent mobilyalarında örnek uygulamalara gidilmelidir.

6. **Yapı elemanı olarak güneş pili:**

Enerji ve çevre duyarlılığı, yapı üretiminde işlevi ve güzelliği bağdaştıracak şekilde tasarım sürecinde yansıtılmalı; kaynakların savurgan kullanılmasına yol açan egemen yaşam alışkanlıkları ve bunların mekan oluşumuna yansımada tasarım süreçleri ve tasarımcılar sorgulanmalıdır. Bunun için mimar ve tasarımcıların teknik konularda başvurabileceği danışma merkezi kısa sürede, uluslararası akreditasyona sahip ölçüm ve belgeleme merkezi daha sonra kurulmalıdır.

İkinci Uluslararası Sarıgerme Güneşten Elektrik Üretimi Çalışma Grubu

AKYÜREK Yücel	Mimar, Şişecam Teknik Danışmanı
AYDEMİR Şahittin	Aydemir Enerji Ltd.Şti.
BORA Zeki	Tepecik Belediye Başkanı
CENGİZ Fikret	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Yatırım Uzmanı
ÇOLAK Metin, Prof. Dr.	Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
FELL Hans Josef	Alman Parlamenterleri
FUGGER Heinz H.	İberotel Sarıgerme Park Genel Müdürü
GÖKŞEN Haluk	Sunny Ltd. Şti.
GÜLLÜOĞLU Arif, Prof. Dr.	Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi
GÜNEŞ Asım	Ortaca Belediye Başkan Yardımcısı
GÜRSEL Yücel	Mimar, TEPEKENT
GÜRSOY Umur	Akdeniz Üniversitesi. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.
KESKİN Melda	Greenpeace Akdeniz Bölgesi Enerji Sorumlusu
KORUCU Yusuf	UGET-TB, ETKB Elektrik İşleri Etüt İdaresi
KUBAN Arzu	Avukat
KUBAN Baha, Dr.	Mühendis, Şişecam
OKTİK Şener, Prof. Dr.	Muğla Üniversitesi Rektör Yardımcısı
ÖZSAN M. Ersin	Teksolar Ltd.
SAYAR Haluk	AES Alternatif Enerji Sis. San. ve Tic. Ltd.Şti.
SUNA Demet	Viyana Teknik Üniversitesi
ŞAHİN Kemal	Ortaca Belediyesi
TOPALOĞLU Nazif	DSP Muğla Milletvekili
UYAR Tanay Sıdkı, Dr.	Marmara Üniversitesi Müh. Fak. Makine Mühendisliği Böl. Enerji A.D.
UYAR Işıl	İktisatçı
ÜLKÜ Hakkı	Aliğa Belediye Başkanı
YAZICI Mehmet	Mimar, Mimarlar Odası