

Enerji Tasarrufuna İlişkin Yasal Düzenlemeler ve Güneş Enerjili Kereste Kurutma

Kemal Üçüncü⁽¹⁾, Aytaç Aydın⁽²⁾, Taner Taşdemir⁽³⁾
kucuncu@ktu.edu.tr⁽¹⁾, aytac@ktu.edu.tr⁽²⁾, ttasdemir@ktu.edu.tr⁽³⁾

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü
61080 Trabzon**

Bugüne kadar enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda önemli yasal düzenlemeler yapılmıştır. Ancak, bu yasal düzenlemelerle yenilenebilir enerji kaynaklarının endüstriyel kullanımı konusunda pratik başarı sağlanamamıştır.

Bu çalışmada, güneş enerjisinin kereste kurutmada kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla izlenebilecek yasal ve teknik konular irdelenmiştir. Güneş enerjisinin kereste kurutmada birincil enerji kaynağı olarak kullanılabilirliği diğer enerji kaynaklarının kullanımından daha ekonomik olduğu gibi, çevre sorunlarına yol açmayışı yönüyle de önemli avantajlar sunmaktadır.

Gelecek süreçte, güneş enerjili kereste kurumanın teşvik edilmesi ve zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir. Aynı şekilde yerli güneş enerjili teknolojilerin de teşvik edilmesi ve desteklenmesi enerji güvenliği açısından önemli görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji tasarrufu, Yasal düzenleme, Güneş Enerjili Kereste Kurutma

Legal Arrangements Due To Energy Saving and Solar Timber Drying

Abstract:

It has been made important legal arrangements about using energy productivity and sustainable energy sources until now. However, the legal arrangements have not been obtained feasible success about industrial use of sustainable energy sources.

In this research, legal and technical subjects were analyzed to get widespread of using of solar energy in timber drying. In timber drying, usable of solar energy as primer energy source not only is more economic than that of other energy sources but also has important advantages that it does not create environment problems.

In future, solar timber drying should be promoted and it has to be make required. Also, domestic solar energy technologies should be supported, which is important in terms of energy safety.

Key Words: Energy savings, Legal arrangement, Solar timber drying

1. GİRİŞ

Enerji, üretimin önemli faktörlerinden biri, ekonomik ve sosyal gelişimin önemli bir bileşenidir. Bu nedenle, enerjinin etkin ve verimli kullanımı önemlidir [1].

Enerji tasarrufu, enerjinin etkin ve verimli kullanımı kadar, kullanılacak enerji türünün kullanım yeri ve amacına uygun olmasının sağlanmasıdır. Enerji tasarrufu, üretim ve konforda herhangi bir azalma olmadan enerjinin verimli kullanılması, israf edilmemesidir [1, 2].

Türkiye'de 2007 yılı birincil enerji tüketimi 98 milyon TEP (ton eşdeğeri petrol), üretimi 25.5 milyon TEP kadardır. Tüketilen enerjinin % 32.1'i petrol, % 32.6'sı doğal gaz, % 32.0'si kömür ve % 8.3'ü diğer kaynaklardan karşılanıyor. Enerji fiyatlarında beklenmedik hızlı artış Türkiye ekonomisi üzerinde gelecekte de önemli bir yük oluşturacaktır [3 - 4].

Ülkemizin tüketilen enerjinin %74'ü dış alımla karşılanmaktadır. Bu durum ülkemizin uluslararası ilişkilerinde ulusal güvenliği açısından önemlidir. 2007 yılında toplam dış alım içinde enerjinin payı %20 olmuştur. İthal edilen enerjinin %38'ini ham petrol, %23'ünü doğal gaz, %11'ini kömür oluşturmaktadır. Dış ticaret açığının yarısından fazlası enerji dış alımından kaynaklanmaktadır. Sektörlere göre enerji tüketimi; sanayi % 40, bina % 31, ulaşım % 19, tarım % 5 ve enerji dışı sektör % 5'tir. Türkiye ekonomisi toplam enerji tüketimi içinde petrole %33, doğal gaza %29 oranında bağımlıdır. Elektrik enerjisi tüketiminin % 31'i hidrolik, % 69'u termik santrallerden elde edilmektedir. Petrol ve doğal gaz fiyatları piyasa ekonomisindeki gelişmeler yanında çeşitli etkenlerle de önemli ölçüde artmaktadır. Halen kullanılan enerji kaynakları fosil kökenli olup, önemli çevresel sorunlara yol açmaktadır [3].

Enerji kullanımında en önemli sorunlar; enerji yönetimi ve planlaması, yasal düzenlemeler, denetleme ve kontrol mekanizmalarının yeterli ölçüde çalışmaması, enerji sektöründe AR-GE çalışmalarının yetersizliği, enerji sektöründe yararlanılan verilerin yetersizliği, enerji politikasının tam olarak şekillendirilememesidir. Enerjinin etkin ve verimli kullanımı kadar, yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları kullanılarak dış ticaret açığının azaltılması ve temiz çevre oluşumuna katkı sağlanması gerekmektedir [5].

Bugüne kadar enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda önemli ölçüde yasal düzenlemelere ilişkin çalışmalar yapılmasına ve çabalar gösterilmesine rağmen, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinin endüstriyel kullanımı konusunda başarı sağlanamamıştır. Mevcut yasal düzenlemeler büyük ölçüde yapılmakla birlikte, ekonomik tasarrufun yetersizliğinden ve belki de araştırma

bulgularına duyulan güvensizlikten kaynaklanan nedenlerle yasal metinlerde zorlayıcı hükümlere yer verilememiştir.

Klasik enerji kaynakları olarak tanımlanan petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil kökenli enerji kaynaklarının kullanımı, ülkemiz açısından; dış alım nedeniyle dış ticaret açığı, çevre kirliliği, uluslar arası ilişkilerde yeni stratejiler gerektirmesi gibi sorunlara yol açmaktadır [3].

Son yıllarda hidroelektrikten üretilen enerjinin payı azalmış, termik enerji üretiminin payı artmıştır. Muhtelif nedenlerle de santrallerin kapasite kullanım oranı düşüktür [6].

Avrupa Birliği (AB) üyeliği yolunda olan Türkiye, “AB enerji politikası” olan “Yeşil Enerji”yi (hidroelektrik, rüzgar, güneş, biyokütle) destekleme tezini benimsemiştir [7]. Hidroelektrik enerji üretimi için Devlet Su İşleri (DSİ) ve EİEİ çalışmalar yapmaktadır [8].

Halen kullanılan klasik enerji kaynaklarının yoğun çevresel sorunlar yaratması, %70'ten fazlasının dış alımla karşılanması ve enerji fiyatlarının hızla artması sonucu önemli ölçüde dış ticaret açığına yol açması yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'nin enerji tasarrufuna yönelik çalışmaları incelenerek yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinin kereste kurutmada kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

2. TÜRKİYE'DE ENERJİ TASARRUFU ÇALIŞMALARI

Ülkemizde ilk planlı enerji tasarrufu çalışmaları 1981 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) Genel Müdürlüğüne başlatılmıştır. EİEİ'nin enerji tasarrufu faaliyetlerinin yürütülebilmesi için 1993 yılında EİEİ bünyesinde kamu kurumu niteliğinde Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) oluşturulmuştur. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının geliştirilmesi faaliyetleri EİEİ bünyesindeki Enerji Kaynakları Etüt Dairesi (EKED) Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. İlk enerji tasarrufu çalışmalarında Dünya Bankası, United Nations Industrial Development Organization (UNİDO) ve Japan International Co-operation Agency (JICA) ile işbirliği yapılmıştır [9, 10].

Kamuoyunun enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi amacıyla 09.04.1981 tarihinde Başbakanlık Genelgesi ile “Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu” kurulmuş ve her yıl Ocak ayında Enerji Tasarrufu Haftası düzenlenmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca 11.11.1997 tarihinde “Elektrik Enerjisi Tasarrufu İçin Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Alacakları Önlemler Genelgesi”, 04.10.2000 tarihinde “Ulusal Enerji Tasarrufu Kampanyası Başbakanlık Genelgesi” yayınlanmıştır [9, 10].

Enerji tasarrufu esaslı çeşitli kanun ve yönetmelikler yürürlüğe girmiştir [9-12];

- Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği; 02.05.2009,
- 5627 Sayılı Enerji Tasarrufu Kanunu: 02.05.2007,
- 5346 Sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun: 18.05.2005
- Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik: 04.10.2005,
- 5686 Sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu: 13.06.2007,
- Yap-İşlet Modeli İle Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması ve İşletilmesi İle Enerji Satışının Düzenlenmesi Hakkında Kanun: 19.07.1997,
- 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu: 03.03.2001,
- Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması İçin Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik: 1995.
- Kültür Yatırım ve Girişimlerine Gelir Vergisi Stopajı, Sigorta Primi İşveren Payı Ve Su Bedeli İndirimi İle Enerji Desteği Uygulamasına Dair Yönetmelik: 14.07.2007,
- Rüzgar Enerjisine Dayalı Lisans Başvurularının Teknik Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik.

3. GÜNEŞ ENERJİLİ KERESTE KURUTMA

Higroskopik ve anizotropik yapıya sahip olan odun, bulunduğu ortamın iklim koşullarında rutubet alıp vererek boyutlarını üç ayrı yönde farklı miktarda değiştirir. Odunun boyutlarındaki bu farklı değişim kullanım yerinde önemli fonksiyonel kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenle, odunun kullanım yeri iklim koşullarına uygun gelen rutubet derecesine kadar kurutulması gerekmektedir [13].

Kurutmada enerji tüketimi odun türü, kalınlığı, sonuç rutubet derecesine ve kalite özelliklerine göre genellikle 600-1200 KWh/m³ arasında değişmektedir [14-18].

Yaygın olarak uygulanan klasik kereste kurutma yönteminde katı, sıvı ve gaz yakıtlarla elektrik enerjisi kullanılmaktadır.

Türkiye’de ortalama yıllık güneş enerjisi potansiyeli 1311 KWh/m²-yıl, yıllık güneşlenme süresi 2640 saattir. 2007 yılında 10 milyon m² toplayıcı ile 375.000 TEP güneş enerjisi üretilmiştir [9].

Kereste kurutmada enerji masraflarının azaltılması için geliştirilen güneş enerjili kereste kurutma yöntemi alternatif bir kurutma yöntemi olarak önemli yer tutmaktadır. Sera

tipi aktif güneş kurutucular tasarım şekilleri ile yatırım maliyetlerinin azaltılmasına önemli katkı sağlamakta ve 20 m³'den küçük kapasiteler için uygun şekilde tasarlanabilmektedirler [17, 19]. Bu tip küçük ölçekli sera tipi aktif güneş kurutucuları küçük ölçekli kereste ve mobilya atölyeleri için ekonomik olarak kullanılabilirler [19].

Karadeniz Bölgesi için tasarlanan sera tipi güneş kurutucularında tüketilebilecek ventilatör enerjisi 45 – 60 KWh/m³ arasında değişmekte ve nemlendirici kullanımı gerekmemektedir. Trabzon'da kurulan ve toplayıcı verimi ortalaması % 45 olan sera tipi güneş kurutucuda 50 mm kalınlıkta Doğu ladini (*Picea orientalis* L.) kerestesi yılın Nisan – Ekim arasındaki 7 ayında yaklaşık % 10 – 12 sonuç rutubetine kadar bir ayda kurumaktadır. Bu sonuçlara göre, güneş enerjili kurutmada kereste kuruma süresi iğne yapraklı ağaç odunları için klasik kurutma süresinin 4 katı kadardır [13, 19].

Kesin araştırma sonuçları bulunmamakla birlikte, Türkiye genelinde kurutulması gereken muhtemel kereste miktarının 4-5 milyon m³/yıl dolayında olabileceği tahmin edilmektedir [20].

Karadeniz Bölgesi için tasarlanan sera tipi güneş kurutucuları kömür, doğal gaz, kalorifer yakıtlı ve elektrikli kurutma fırınları ile ekonomik yönden karşılaştırılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Sera tipi güneş kurutucuları klasik kurutuculara göre % 0 faiz oranında 4 yıl, % 10 faiz oranında 5 yıl, % 20 faiz oranında 8 yıl ve % 30 faiz oranında 10 yıl sonunda kendini amorti edebilmektedir. Klasik kurutuculardan kalorifer yakıtlı ve elektrikli kurutucuların diğer klasik kurutucularla rekabet şansı bulunmamaktadır. % 0 faiz oranında güneş kurutucu kalorifer yakıtlı ve elektrikli kurutuculara göre 1-2 yıl içinde kendini amorti ederken, % 20 faiz oranında bu süre 2-3 yıla uzamaktadır. Yüksek faiz oranlarında uzun dönemde kurutucuların kurutma maliyetleri arasında önemli fark bulunmamıştır. Yüksek faiz oranlarında elektrikli ve kalorifer yakıtlı kurutucuların diğer kurutucu tipleri ile rekabet şansı bulunmamaktadır.

Güneş kurutucuların birim maliyetleri diğer klasik kurutuculardan düşüktür. Ancak, yıllık kurutma kapasiteleri klasik kurutucuların yaklaşık % 15'i kadar olduğundan birim kereste miktarı başına düşen kurutucu yatırım tutarı daha yüksektir.

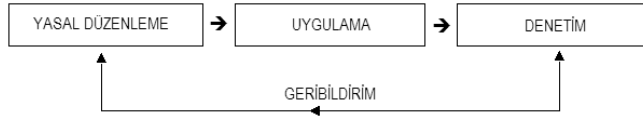
Enerji giderlerinin de yer aldığı değişir giderler yönünden, güneş kurutucuları en düşük değişken giderlere sahiptir. Güneş kurutucuların değişir giderleri 1 birim olarak varsayılırsa, diğer klasik kurutucular için değişir giderler kömür yakıtlı kurutucular için 3.5, kalorifer yakıtlı kurutucular için 5.5, doğal gaz yakıtlı kurutucular için 2.9 ve elektrikli kurutucular için ise 7.5 birimdir.

Türkiye’de toplam 4 milyar m³ kerestenin güneş enerjisi ile kurutulması için 500.000 m³ güneş kurutucu gerekecek olup, bunun yatırım tutarı 1 milyar YTL dolayındadır. Bu şekilde 2.4 milyar KWh enerji tasarrufu yapılabilecektir. Bu enerjinin maliyeti kullanılacak enerji kaynak türlerine göre 185 milyon YTL- 520 milyon YTL arasında değişecektir.

4. ENERJİ TASARRUFU SÜRECİ DEĞERLENDİRME MODELİ

Enerji tasarrufu çalışmalarını bir sistem modeli ile değerlendirmek mümkündür. Sistemin ana elemanları, işleyişi itibarıyla; “GİRDİ – SÜREÇ – ÇIKTI” şeklinde olup, “ÇIKTI”nın değerlendirilmesiyle elde edilecek verilerin “GİRDİ”ye taşınarak süreçte yeniden işlenmesi “GERİBİLDİRİM” ile sağlanır [21].

Buna göre enerji tasarrufu çalışmalarını aşağıdaki şekilde ifade etmek mümkündür:



Şekil 1. Enerji tasarrufu yasal düzenleme süreci sistem modeli

Özellikle 2000’li yıllardan itibaren enerji tasarrufuna ilişkin önemli yasal düzenlemeler yapılmış, gelişmelere bağlı olarak oluşan sorunların çözümü amacıyla gerekli güncellemeler yapılmıştır. Ancak, aynı ölçüde enerji tasarrufu konusunda başarı sağlandığı söylenemez. Bunun nedenlerini Şekil 1.’de verilen sistemin unsurları içerisinde araştırmak gerekir. Yasal düzenlemeler yeniden değerlendirilmeli, uygulamaların denetimi daha sıkı ve yakından izlenmelidir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de enerji tasarrufuna ilişkin yasal düzenlemeler konusunda önemli adımlar atılmış, çabalar harcanmıştır. Ancak uygulamada halen sorunlar sürmektedir. Hazırlık, uygulama ve denetim şeklinde üç aşamada tamamlanan yasal düzenlemelerin bir süreç olduğu ve zaman alacağı kabul edilebilirse de, düzenlemelerde belirlenen esasların uygulamasında ve denetiminde yeterli başarının sağlanamamış olduğu görülecektir.

Yasal düzenlemelerde hukuksal ilkelerin teknik ve ekonomik açıdan yapılacak değerlendirme ile belirlenmesi; yasal esaslara uymanın teşvik edilmesi, uymamaya yaptırım uygulanması ve bu sürecin etkin bir şekilde denetlenmesi gerekmektedir. Bu sürecin olumlu bir sonuca ulaşmamasında önemli sorunlardan birisinin organizasyondan kaynaklandığı

söylenbilir. Yasal düzenlemelerin uygulanmasında oluşturulan kurumsal yapıların yeterli donanımına sahip olmayışı ve küçük ölçeklerde örgütlenişi önemli sorun olarak görülmektedir.

Türkiye’de, özellikle küçük ölçekli mobilya ve kereste tesisleri için % 20’den düşük faiz oranlarında güneş kurutucuları uzun dönemde ekonomik olarak kullanılabilir. Yılda 4 milyon m³ iğne yapraklı ağaç odununun kurutulacağı varsayımı halinde, güneş kurutucuların her yıl sağlayacağı enerji tasarrufu 2.4 milyar KWh kadar olacaktır. Bu enerji 530.000 ton kömür (4.000 Kcal/Kg), 220.000 ton kalorifer yakıtı veya 153.000 ton doğal gaz eşdeğeridir. Bu özellikleri ile teknik açıdan kereste kurutmada başarılı olan güneş kurutucuları aynı koşulları sağlayan klasik kurutucularla ekonomik yönden de rekabet edebilir görülmektedir.

Güneş kurutucuların kurutulmuş birim kereste miktarı başına yatırım giderleri diğer kurutuculardan yüksek bulunmakla birlikte; enerji, işçilik, bakım ve benzeri değişir giderleri yönünden daha düşük gider toplamına sahiptir. Güneş kurutucuların ilk yatırım giderlerinin yüksek oluşu, düşük değişir giderlerine rağmen yüksek faiz oranlarında ekonomik avantajını yitirmektedir. Bu nedenle, yatırım giderleri yanında faiz oranları da güneş kurutucuları için kritik bir nokta oluşturmaktadır.

Güneş kurutma modelinde toplayıcı verimi % 45 olup, daha yüksek verimli güneş toplayıcıları tasarlanabilmektedir. Kereste kurutma faaliyetleri yılın her mevsiminde uygulanmaktadır. Bu bakımdan, güneş enerjili kereste kurutma güneş enerjisinin diğer uygulamalarına oranla daha etkin bir uygulama alanı bulacaktır. Güneş kurutucuların enerji tasarrufu konusundaki yüksek performansı yanında çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik avantajlar da elde edilecektir.

Enerji tasarrufuna ilişkin yasal düzenlemelerin, uygulamalarında doğal olarak ortaya çıkan sorunlar nedeniyle uygulama sürecinde yeniden yapılandırılmasının zaman alması doğal karşılansa da, halen uzun vadeli enerji politikası konusunda endişeler giderilmiş değildir. Enerji politikasının oluşturulması konusunda istekli olmanın önemli olduğu anlaşılmaktadır. Enerji verimliliği kadar enerjinin etkin kullanımı da önemlidir.

Güneş enerjisinin kereste kurutmada kullanımı teknik ve ekonomik açıdan uygun bir kurutma yöntemidir. Güneş enerjisinin kereste kurutmada kullanımına ilişkin projeler geciktirilmeden uygulamaya sokulmalı, bu amaçla gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Kavak, K. (2005). Dünyada ve Türkiye'de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayiinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, DPT Yayın No: 2689.
2. <http://www.habervitrini.com/haber.asp?id=347974>, 2008.
3. <http://www.enerjiajansi.com>, 2008.
4. Direskeneli, H. (2006). Enerji- İthal Kömür, Afşin Elbistan ve Rüzgâr Santralleri Üzerine Bir Değerlendirme, Mühendis Makine, Cilt : 48, Sayı: 569.
5. ENKÜS 2006 İTÜ Enerji Çalıştayı Sonuç Bildirgesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2006.
6. TEİAŞ APK Daire Başkanlığı, http://www.dsivakfi.org.tr/index_enerji.htm, 2008.
7. http://www.geocities.com/ceteris_tr/tonus.doc, 2008.
8. www.dsi.gov.tr
9. <http://enerji.gov.tr>, 2008.
10. <http://www.eie.gov.tr>, 2008.
11. <http://tbmm.gov.tr>, 2008.
12. <http://www.emo.gov.tr>, 2008.
13. Örs, Y. ve Üçüncü, K. (1992). 41° Kuzey Paralelinde Güneş Enerjisi İle Kereste Kurutma Olanakları Üzerine Araştırmalar, TÜBİTAK Doğa Dergisi 16, 22 – 37, Ankara.
14. Üçüncü, K. ve Ayhan T. (2000), Güneş Enerjili Kereste Kurutma ve Çevre Kirliliğinin Önlenmesine Katkıları, III. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 15 – 17 Kasım 2000, Cilt I, 113 – 120, İstanbul.
15. Helmer, W.A. and Chen P.Y.S. (1985). Computer Simulation of a New Method to Dry Lumber Using Solar Energy and Absorption Refrigeration, Wood and Fiber Science 17, 4, 464 – 476.
16. Chen, P.Y.S. (1981). Design and Tests of a 500 BF Solar Kiln. Forest Prod. J. 31,3,33-38.
17. Cech, M.Y. and Pfaf, F. (1978). Dehumidification Drying of Spruce Ftuds. Forest Prod. J. 28, 3, 22 – 26.
18. Comstock, G.L. (1975). Energy Requirements for Drying of Wood Products. Forest Prod. Res. Soc., Madison Wis., 8, 12.
19. Üçüncü, K., Aydın, A. ve Taşdemir, T. (2005). Güneş Enerjili Kereste Kurutucuların Ekonomik Performansı, ULIBTK'05 15. Ulusal Isı Bilimi ve Tekniği Kongresi, 7-9 Eylül 2005, Trabzon.

20. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT: 2531, ÖİK: 547, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001, <http://www.ekutup.dpt.gov.tr/oik>
21. Erkut, H. (1995). Analiz, Tasarım ve Uygulamalı Sistem Yönetimi, İrfan Yayıncılık, İstanbul.

