

SUUDİ ARABİSTAN'IN RUB-EL-KHALİ ÇÖLÜNE DÜŞEN GÜNEŞ IŞINIMININ TOPLANIP İLETİLEREK TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ

Mehmet Ali Çınar

mehmet.ali.cinar@hotmail.com

Zekai Şen

zsen@itu.edu.tr

Özet:

Çok sayıda odaklı güneş enerjisi toplayıcılarının cam boru – kablolarla birbirine bağlanması ile ortaya konulan bir toplayıcılar sisteminden elde edilen güneş ışınımının belirli bir noktaya taşınarak orada ısı toplayıcısında odaklanması ile çok yüksek derecede ısı elde edilir. Isı enerjisinin bir buhar üretim kazanına iletilmesi ile suyun buharlaşması sonucunda güneş enerjisi basınçlı buhar haline dönüşür. Bunun da buhar türbinini çalıştırması sonucunda bir jeneratör vasıtası ile elektrik enerjisi üretilir. Şekillerde çalışma ilkeleri ve üretim şeması sunulmuştur. Uygulama Alanı olarak Suudi Arabistan'ın "Boş Yarı Çeyrek" anlamına gelen "Rub-El-Khali" çölu güneş enerjisi merkezi olarak, Türkiye de elektrik enerjisi üretimi ve bunun Avrupa ile diğer komşu ülkelere iletilmesi modeli ileriye sürülmüştür.

Giriş

Güneş enerjisinin kaynağı güneş ışınımı olup bunların teknolojik açıdan bir düzenekle toplanarak istenilen yere iletilmesi ve orada jeneratörler vasıtası ile elektrik enerjisine dönüştürülmesi bir toplumun enerji ihtiyacına önemli katkılar sağlayabilir. Aslında oldukça bedava olan güneş enerjisinin kullanıma elektrik enerjisi olarak dönüştürülmesinin maliyeti sadece yapılacak teknolojik düzeneğin kurularak işletilmesini içerir. Güneş enerjisi ancak dünyanın güneşe bakan yüzünde tüm gün boyunca vardır ve göz önünde tutulan yerin coğrafi ve yükselti konumu ile yüzey şekillerine bağlı olarak oldukça dağınık durumdadır. Bunun için de mevcut olan yerlerdeki güneş enerjisinin yeni teknolojiler kullanılıp transferiyle bölgeler arasındaki farkın giderilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada güneş ışınımının odaklı toplayıcılar vasıtası ile toplanarak ortak bir ısıtıcıya cam boru – kablolarla iletilmesi sonucunda önce buhar daha sonra da elektrik enerjisi elde edilme yöntemi verilmiştir. Şekiller ve izahlarından da anlaşılacağı üzere güneş – termal elektrik jeneratörleri, türbinleri çalıştıracak buharın üretiminde doğrudan güneş ışınımı kullanılması esasına dayanır.

Enerjinin güneş ışığı olarak toplanması

Güneşten bir saatte atmosfere giren enerji 1 m^2 için ~ 1350 watt'tır. Bu enerjinin $\sim 20\%$ 'si atmosfer tarafından emilir. Bu sebeple dünya yüzeyine ekvator ve yakın civarına gün ortasında dik olarak gelen güneş ışınımı 1 m^2 için $\sim 1080 \text{ W/h}$ dir. Ancak dünya yüzeyi küresel yapıda olduğu için her yer eşit miktarda güneş enerjisi almaz. Örneğin;

Türkiye'de Karadeniz bölgesinin aldığı güneş enerjisi 1 m^2 için 1120 kW/Yıl

Türkiye'de G.D. Anadolu bölgesinin aldığı güneş enerjisi 1 m^2 için 1460 kW/Yıl

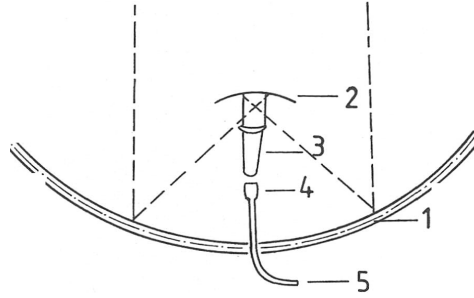
Suudi Arabistan Rub-El-Khali Çölü'nün aldığı güneş enerjisi 1 m^2 için $\sim 3600 \text{ kW/Yıl}$ dir. (Rub-El-Khali çölü'nün aldığı güneş enerjisinin bu kadar büyük olmasına sebep gündüzlerin uzun olması ve yıl içinde bulutlu havanın çok az olmasıdır.)

Sistemin ihtiyacı olan enerji, güneşten ışınım olarak odaklı kollektörler vasıtasıyla toplanır, inceltirilip kondansör mercekleşerek geçer ve paralelleşerek taşınma nakil kablosuna verilir. Şayet odaklı kollektör güneş takipli olursa daha yüksek değerlerde enerji toplar. Örnek bölgeler için birim m^2 'ye düşen ortalama güneş enerjisi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Birim m²'ye düşen ortalama güneş ışınım enerjisi.

Bölge(Paralel)	Yıl. Top. Güneşlenme Sür.	Kw/h	Kw/Yıl
40. – 60.	1600 Saat	0,3	480
20. – 40.	3000 Saat	0,6	1800
0 – 20.	4000 Saat	0,9	3600

Güneş enerjisi toplayıcısının ana kısımları ile beraber tüm yapısı Şekil 1'de sunulmuştur.



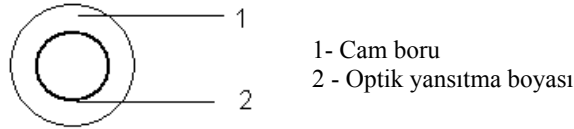
Şekil 1: Güneş enerjisini toplayan odaklı kollektör.

1) Toplayıcı anten, 2) Doğrultucu ayna, 3) İnceltici mercek, 4) Paralleleştirci kondansör, 5) Nakledici cam boru-kablo.

Sistemin ayrıntılı açıklaması Çınar (1995) ve Şen (2008) tarafından verilmiştir. Ayrıca aynı toplama sisteminin Kuzey Afrika çöllerinde de uygulanarak bu bölgelerin güneş enerjisinin daha kısa yollarla Avrupa'ya naklini de öngörmüşlerdir.

Toplanan enerjinin nakledilmesi

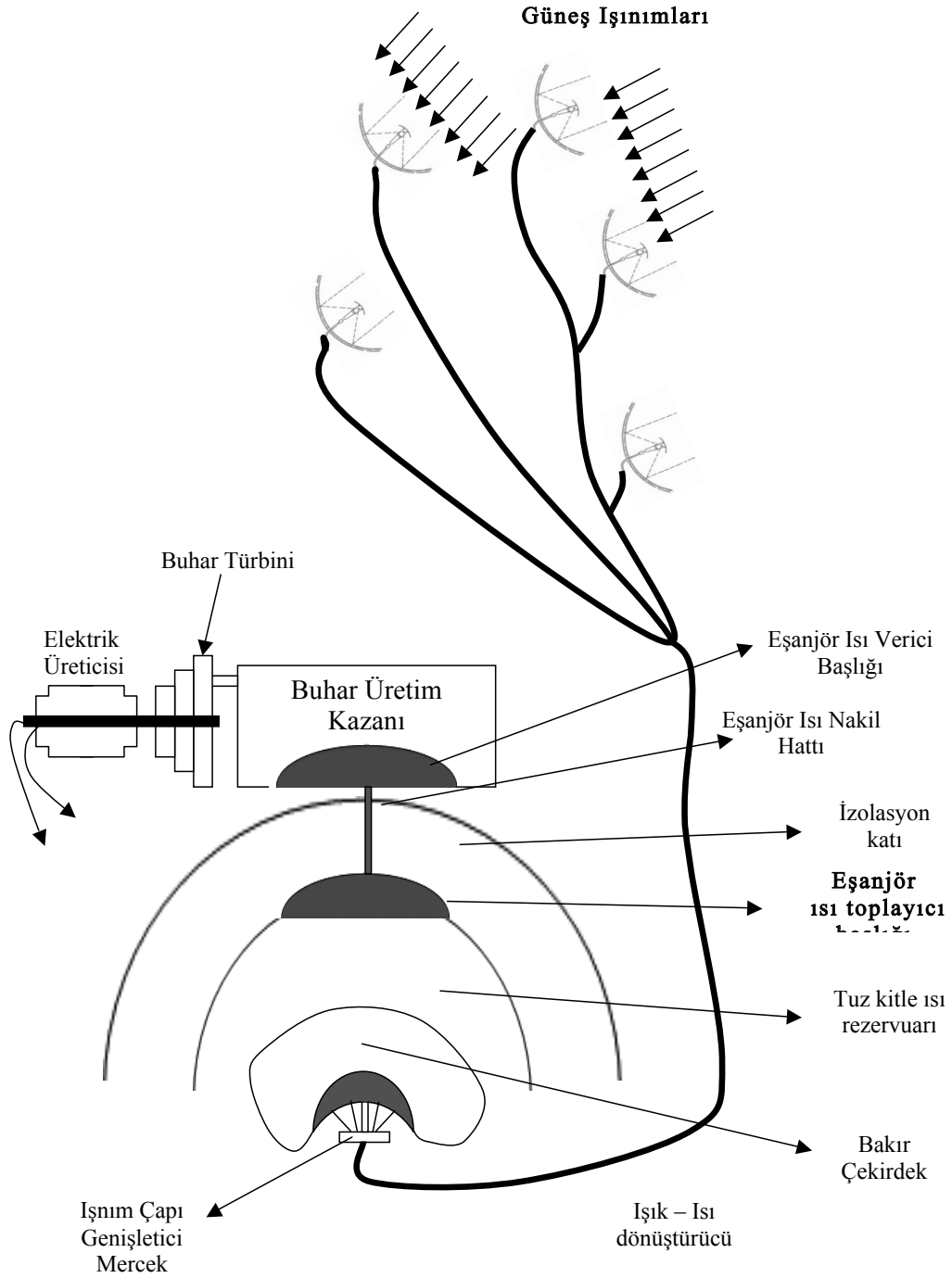
Toplanan enerjinin ışınım olarak taşınabilmesi için içi optik yansıtma boyalı İnce cam boru-kablolar düşünülmüştür (Şekil 2). Toplanan ışınım, hiç gecikme olmaksızın en büyük hızla enerjinin depolanacağı yere taşınabilir.



Şekil 2: Güneş Enerjisi Nakleden Cam Boru – Kablo

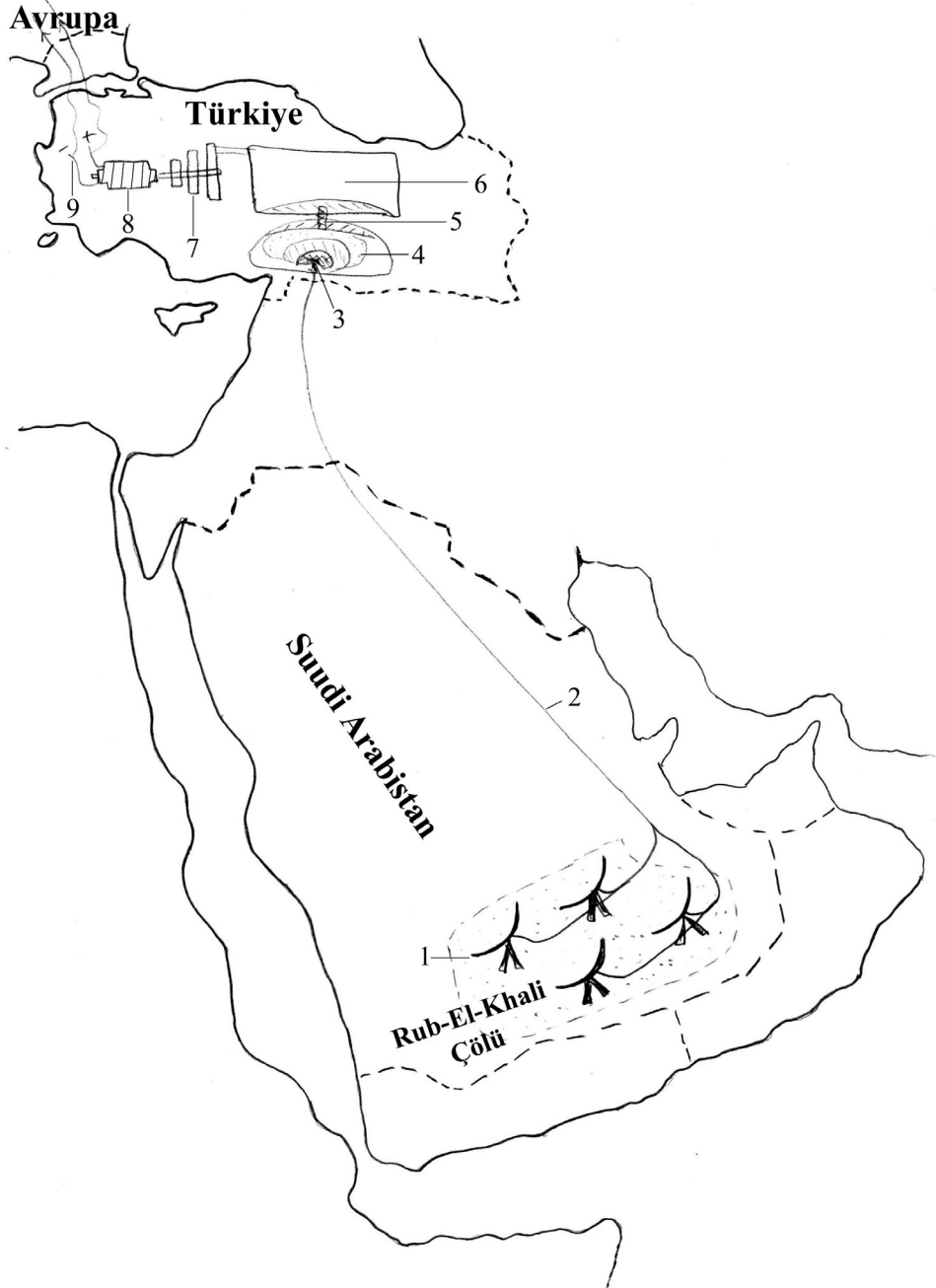
Enerjinin ışıktan - ısıya dönüştürülüp ısı olarak depolanması

Tasarıma göre, toplanan güneş enerjisi ışınım olarak depolandığı yere geldiğinde, cam boru-kablonun, bu taşıma nihayetindeki ucuna takılı bulunan ışınım dağıtıcı özellikteki kalın kenarlı mercek vasıtasıyla, termostatik rezervuarın enerji giriş bölümüne yönlendirilir. Konkav olan yüzey şekli ve karbonlu malzemesinin ısıyı yutucu özelliği sayesinde, enerji bu bölümde yutulup ısıya dönüşerek kademeli yapısı içerisinde depolanmaya başlar. Geniş kapsamlı olan bu sistemin şematik yapısı Şekil 3'de sunulmuştur.



Şekil 3. Güneş enerjisi toplama ve iletim sistemi ile elektrik enerjisi üretimi

Burada sunulan ilkelerin geniş bir alanda uygulanmasına yönelik Rub-El-Khali kaynaklı güneş ışınlarından yararlanarak Türkiye'de elektrik enerjisi üretimi sistemi de Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Rub-El-Khali çölüne düşen güneş ışınlarınının foto-optik sistemle toplanıp iletilerek Türkiye'de elektrik enerjisi üretimi

Şekil 4'te sayılarla kodlanmış olan kısımların açıklamaları:

1. Güneş ışınımı odaklı toplayıcıları
2. Güneş ışınımı nakledici cam boru – kablolar
3. Işınım enerjisini yutucu konkav siyah yüzey
4. Bakır çekirdekli tuz ısı enerjisi rezervuarı
5. Isı enerjisi toplayıcı, nakledici ve ısıtıcı birimleriyle komple eşanjör
6. Buhar üretim kazanı
7. Buhar türbini
8. Elektrik jeneratörü
9. Elektrik iletim hattı

Termostatik rezervuarın "enerji girişi" bölümüne gelen ışınım, buranın konkav formu ve karbon yapısı tarafından absorblanıp ısı olarak, bu bölüme temaslı ilk rezervuar kitlesine iletilir. Isınan kitle her yöne metalin kalınlığı yolunca ısıyı hızla iletir. "Bakır" olan merkez rezervuar kitlesi "termostatik rezervuarın" çekirdeğini oluşturur. Çekirdeğin çepe çevre etrafı ise zor ısınan ancak kolay - kolay da soğumayan kum boyutlarında ve kristalize tuz duvar ile çevrili bulunur. Tuz duvar, çift katlı ve aynalı cam termos ile sınırlıdır. Cam termosun çevresi ise yine her yönden kaplanacak şekilde önce cam yünü ve son olarak da strofor katmanları ile izolasyonludur.

Bu çalışmanın ana hedefi; şekil 4'te de anlatılmak istendiği üzere, Rub-El-Khali Çölü'nden elde edilebilecek güneş enerjisinin Türkiye'ye ışınım olarak cam boru – kablolar vasıtasıyla nakledilip burada elektrik enerjisine dönüştürülerek gerek yurt içine bir miktar, gerekse de bilhassa Avrupa'ya olmak üzere yurt dışına da daha büyük miktar satışının gerçekleştirilebilmesidir. Sistemin **2007 – 02663** numaralı patent koruması mevcuttur.

Kollektör çapı 4 m. Olduğunda: kollektör alanı ~ 12,6 m² ve topladığı enerji ~11,3 K^w/h olur.

Tahmini olabilecek kayıplar: Kollektörlerde ~ %10'luk yansımaya enerji kaybı olabilir. Ayrıca cam boru kablolarda da ~ %25 enerji kaybı olabilir.

Rub-El-Khali Çölü yüz ölçümü 660000 Km² dir. Çöl ikliminin bozulmaması için sadece 360000 Km² kollektör alanlı toplayıcı yerleştirildiğinde elde edilecek enerji: ~ 324 000 000 000 K^w/h olur.

Sonuç ve öneriler

Tabiatta temiz enerji çok, ancak önemli olan bu enerjilerin toplanıp gereken yerlere transferi ve depolandıktan sonra gerektiği zaman kullanılabilmesidir.

Bu çalışma güneş enerjisinin önce ısı olarak depolanabilmesi ve bunun basınçlı buhar haline dönüştürülmesinden sonra buhar türbini ve jeneratör vasıtasıyla elektrik enerjisi elde edilmesi ilkesi sunulmuştur. Bu düzenek değişik depolama maddeleri kullanılarak benzer deneysel tatbikatları yapılabilir.

Bu makalenin ana hedefi itibarıyla, konunun ticari boyutu ve ülkeye olabilecek yararı gözetilip incelenerek değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

1. Çınar, M. A. (1995). Solar heater with thermal energy reservoir. 2nd International Conference on New Energy Systems and Conversion, İstanbul, pg.457.
2. Şen, Z., (2008). Solar Energy Fundamentals and Modeling Techniques. Atmosphere, Environment, Climate Change and Renewable Energy. Springer, 276 pg.

