

Dünya, Türkiye ve Almanya Elektrik Üretiminin 2023/2024'deki Durumu: Milyonlarca Hurda Güneş Paneli, İçlerindeki Değerli ama Kanserojen Yapabilen Maddelerle Yakında Sofralarımızda !

Türkiye’de her yıl hurdaya çıkmakta olan 3 milyon kadar Güneş panelinin içlerindeki değerli ama insan sağlığı için zararlı maddelerle geri dönüşümleri tam yapılamadığında, bunların çöpe giderek ekosisteme karışacakları açıktır. Gündeme hiç gelmeyen bu konunun ayrıntılarını, bu yazımızda güncelliyoruz..

Aşağıdaki yazımız, çok daha ayrıntılı yazımızın Giriş bölümünü ve özetini kapsıyor..

Yüksel Atakan, Dr., Fizik Y.Müh., ybatakan4@gmail.com, 10.10.2025 /I/

‘Temiz Enerji’ler denilen Güneş ve Rüzgar’dan Elektriğin Açıklanmayan ‘Kirli Yanları’ Neler?

Bugün tüm Dünya, ‘Temiz ve Bedava Enerjiler’ olarak görülen Güneş ve Rüzgar Enerjileri’nden çok daha fazla yararlanılarak, hem iklimin korunacağı, hem de enerji sorunlarının çözüleceği inanç, coşku ve hatta sarhoşluğunda!

Son Birleşmiş Milletler (BM) Toplantısında BM Genel Sekreteri de uzun uzun Temiz Enerjiyi ! sorunlarına hiç değinmeden övdü! Örneğin Dünya’da gitgide artmakta olan milyarlarca Güneş panelinin bir miktarının her gün hurdaya çıkmakta olduğuna, bu hurdaların tümünün geri dönüşümlerinin yapılamayacağına ve içlerindeki zehirli maddelerle birlikte ekosisteme karışacağına, önlem alınmasına hiç değinmedi. Bu konudaki önceki bir dizi yazılarımızı, aşağıdaki yazımızda, yeni bilgilerle, güncelliyoruz /1,2,3,4/.



Bir güneş çiftliği ve sert hava koşullarında bozulmuş ve doğaya terkedilmiş hurda paneller. Panellerdeki zararlı ve zehirli maddelerin zamanla kızgın güneş ve yağışlarla toprağa, yeraltı sularına, havaya, bitkilere karışarak insan vücuduna ulaşması ve kanser pabilecekleri beklenmeli ve bu önlenmeli!

Daha önceki bir yazımızdan: ‘Tüm ülkeler Güneş ve Rüzgar Enerjilerinden elektrik üretimini artırma çabasında. Bu durum özellikle son yıllarda fosil yakıtlı (kömür, petrol ve gaz) santrallerden salınan CO₂’in iklimi bozması ve Rusya’nın Ukrayna’ya Şubat 2022 ‘de saldırmasıyla Avrupa’ya gelen doğal gazın kesilmesi sonucu, hız kazandı. Dünya’da bugün Güneş ve Rüzgar’dan elektrik üretimini artırmayı planlamayan ülke yok gibi.

Kuşkusuz bu artımın olumlu yanlarını biz de destekliyoruz. Ancak Güneş ve Rüzgar enerjilerinin tertemiz ve bedava olmadıklarını, çok yüksek devlet desteklerine mal olduklarını, yapılan büyük yatırımlara karşın verimlerinin çok düşük ve değişken olduğunu, 25 yıl kadar kullanım sonunda ise hurdaya çıkan milyonlarca Güneş panelinin ve onbinlerce Rüzgar Kule, Pervane ve Türbinin içlerindeki zehirli maddelerin geri dönüşümlerinin, özellikle az gelişmiş ülkelerde, büyük oranda yapılamayacağı gerçeğini de görmezden gelmeyelim ve bunları bilerek, şimdiden hazırlık yapalım, önlem alalım, bu konudaki çok önemli sorunları, sonraki kuşaklara bırakmayalım /1,2,3/.

Dünya genelinde 2023 verilerine göre 1.400 GigaWatt'lık Güneş Enerjisi gücü kurulu durumda – bu da yaklaşık 77 milyon ton hurda malzeme demek. 2045 yılına kadar 2.000 GigaWatt daha eklenecek. Toplamda 180 milyon tondan fazla atık, bir şekilde ortadan kaldırılmak zorunda kalacak. 20-25 yıllık kullanım ömrü göz önüne alındığında, 100-150 milyon tonluk bir hurda dalgası bizi bekliyor. **Karşılaştırma için: Bu, okyanuslara her yıl karışan plastik atığın 15 katı.** Bu durumda hurda ve bozuk paneller gerçekte ne oluyor? Gelişmiş ülkelerdeki ilgili şirketler ve bazı uzmanlar "%95 geri dönüştürülebilir" diyor, ancak bu klasik bir istatistiksel varsayım örneği ya da **Yeşil Geri Dönüşüm Hayali.**

Gerçek durum ise şöyle:

- **Cam (%70) ve alüminyum (%10)** büyük ölçüde geri kazanılabiliyor.
- **Plastikler (%10)** neredeyse tümüyle "termik geri dönüşüm"e (çöp yakma) gidiyor.
- **Silikon (%5)** – sistemin kalbi – %90'dan fazla oranda malzeme olarak geri dönüştürülemiyor.
- **Ağır metaller (%4)** (gümüş, kurşun, ince film modüllerde kadmiyum) ise büyük bir sorun teşkil ediyor ve bunlar toprağa ve ekosisteme karışıp insana ulaştığında, kanser de yapabiliyor.

Yarı iletken silikonun, enerji yoğun geri kazanım süreci şu an ekonomik değil. Çin'de kömürle üretilen yeni malzeme, bu zahmetli geri dönüşüm sürecinden daha ucuz. Kim düşünebilirdi ki?

Bu Atıklar Nereye Gidiyor?

Şu an sadece cam, alüminyum ve biraz bakır geri kazanılabiliyor. Peki geri kalan? Ya çöplüklerde, yakma tesislerinde ya da Afrika ve Asya'ya ihraç ediliyor; orada da şüpheli koşullarda "geri dönüşüm" yapılıyor. Değerli yarı iletken metaller ise tümüyle kayboluyor. Sektörün geri dönüşüm oranlarını bu kadar süslemesinin nedeni bu olabilir mi? Yanıt ortada.

Türkiye'de Güneş panelleri geri dönüşüm firmaları, internette verdikleri bilgilere göre, var /5/. Ancak bunların kapasiteleri de, yılda yaklaşık 3 milyon panelden kaç adedinin geri dönüşümünün yapılabildiği ve hangi tekniklerin kullanıldığı gibi temel bilgilere rastlanmıyor.

Dünya'da (2023), Türkiye'de ve Almanya'da (2024) Elektrik Üretimi Miktarları ve Kaç Adet Güneş Paneli Var?

	Üretilen Toplam Elektrik Enerjisi (TWh)	Toplam Kurulu Güç (MW)	Güneş Enerjisi Kurulu Gücü	Toplam Güneş Paneli Sayısı	Her yıl Ortaya Çıkacak Hurda Güneş Panel Sayısı
Dünya	29.485	8.820	1400 GW	4,67 Milyar (=100 Milyon Ton)	233 Milyon
Türkiye	335	124	20	67 Milyon	3 Milyon
Almanya	491	269	98	325 Milyon	16 Milyon

Not: Türkiye Toplam Elektrik Kurulu Gücü' Almanya'nın yarısından az olmakla birlikte üretilen toplam elektrik Almanya'nın %70 kadarıdır. Bunun nedeni Almanyanın Güneş Enerjisi Kurulu gücünün Türkiye'nin 5 katı olması ve Güneş Enerjisi kapasite faktörünün çok düşük olmasındandır. Ayrıca Türkiye'de, kapasite faktörleri yüksek olan fosil yakıt oranı da Almanya'dan fazladır.

Kaynaklar /I/:

Bu konudaki ayrıntılı yazımız grfaklerle birlikte <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/milyonlarca-hurda-gunes-paneli-iclerindeki-degerli-ama-kanser-yapabilen-maddelerle-yakinda-sofralarimizda-y-atakan-10-10-2025>

- /1/ <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/gunes-enerjisinin-gizlenen-arka-yuzu-hazirlayan-yuksel-atakan-26-07-2025>
- /2/ <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/temiz-enerji-sanildigi-kadar-temiz-mi-antonini-hazirlayan-y-atakan-23-07-2025>
- /3/ <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/bir-milyon-ton-gunes-paneli-nasil-geri-donusturulur-katja-maria-engel-dr-ing-spektrum-de-05-12-2024-hazirlayan-y-atakan-18-03-2025>
- /4/ <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/turkiyede-gunes-panellerindeki-zararli-maddeler-ve-bunlarin-geri-donusumleriyle-ile-ilgili-bilimsel-yayinlar-yonetmelikler-ve-yaptirimlar-var-mi-yapay-zekayz-ile-yazismalar-yuksel-atakan-04-02-25>
- /5/ <https://www.ecosangerikazanim.com/turkiye-gunes-paneli-geri-donusum-firmalari/>