



# NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

## Güneş Arabaları Nasıl Çalışır?

Diğer bütün büyük buluşlar gibi güneş enerjisi de tesadüfen bulunmuş. 1950'lerin başında Amerika'daki Bell Laboratuvarlarında elektronik bir deney üzerinde çalışmakta olan bilim adamları, anlık ölçümlerinin neden düşük çıktığını merak ederken, aletlerin fişe takılı olmadığını fark ediyorlar. Bu arada pencere kenarında duran aygıtlardaki ölçümlerin havanın bulutlanmasıyla bir miktar düştüğü gözlemleniyor ve böylelikle güneşin elektriksel gücü keşfedilmiş oluyor. O zamandan beri de öncelikle hesap makinelerinde olmak üzere güneş enerjisi kullanılmaya başlanıyor. Pek çok uygulama için kurulması görece ucuz ve bir kez kurulduktan sonra da bakım maliyeti neredeyse yok denecek kadar az. Daha sonraları Avrupa'da evlere, kayak merkezlerine ve hatta birkaç kiliseye elektrik sağlamak üzere geniş bir biçimde güneş enerjisi kullanıldığı gözleniyor. Gemilerin ve küçük teknelerin elektrik ihtiyacı için kullanımı son derece kolay ve pratik, ve uzun vadede diğer yöntemlere göre de daha ucuz. Güneş enerjisi ile çalışan gemi ve uçak yapımı da gecikmemiş. Tabii ki bundan sonraki mantıklı adım, neden güneş enerjisiyle çalışan arabalar üretmeyelim?!

Güneş arabalarının diğer bildiğimiz arabalardan farklı olması gerektiği açık. Belirgin biçim farklılıklarının yanı sıra, güneş aküleri hariç mevcut arabalardan çok hafifler (yaklaşık 300 kilo civarında). Motorları elektrik enerjisiyle çalıştığı için ses ve hava kirliliğine neden olmuyor. İleri teknoloji ürünü son derece hafif maddelerden yapılıyorlar. Bütün bu özellikleri sayesinde normal arabalardan daha verimli çalıştıkları söylenebilir. Örneğin normal bir binek arabasıyla bir güneş arabası aynı mesafeyi aynı hızlarda kat edebilir; ancak, ortalama bir binek arabası bir güneş arabasından beş kat daha fazla güce gereksinim duyuyor.

### Güneş Enerjisi Nasıl Depolanıyor?

Güneş arabaları, yarı iletken maddeden yapılmış fotovoltaik paneller üzerinde güneş ışığını toplayıp bunu elektrik enerjisine çevirerek çalışıyor. Bu güneş aküleri fotovoltaik hücreler ya da elektriksel olarak birbirine bağlanmış ve tek bir çerçevede içinde paketlenmiş hücre gruplarından meydana gelen modüllerden oluşur. Foto ışık, voltaik de elektrik demek olduğuna göre, fotovoltaik (FV) akülerin yaptığı, güneş ışığını doğrudan elektrığe çevirmek. FV aküler, en yaygın olarak kullanılan silikon olan yarı iletken özel maddelerden yapılır. Temel olarak, güneş ışığı panele çarptığında, bu yarı iletken madde tarafından soğurulur. Yani soğurulan ışığın enerjisi yarı iletkene geçmiş olur. Enerji elektronları serbest bırakır ve serbestçe akmalarına neden olur. FV akülerin hepsinde ışığın soğurulmasıyla serbest kalan elektronları belli bir yönde akmaya zorlayan bir ya da daha fazla sayıda elektrik alanı bulunur. Bu elektron akışı akım oluşturur ve FV akünün

üst ve altına yerleştirilmiş metal kontaklar sayesinde bu akımı dışarıya alıp kullanmak mümkün olur. Örneğin, bu akım bir hesap makinesini çalıştırabilir. İçindeki elektrik alanı ya da alanları sayesinde oluşan voltaj, güneş aküsünün üretebileceği gücü tanımlar. Genellikle bu enerji, verimlilik ve esneklik açısından akülerde depolanır. Elektrikle çalışan motora ya da motorların ne kadar güç çekeceğini düzenleyen, normal arabalardaki gaz pedali benzeri bir de kontrol sistemi bulunur. Geleneksel arabalardan farklı olarak, güneş arabalarında fren yapıldığında açığa çıkan enerji, ısı ve gürültü şeklinde ziyan olmaz, emilir ve depolanır.

Güneş enerjisini elektrik olarak depolayan aküler, güneş arabalarındaki ağırlığın büyük bir bölümünü oluşturur. Aküler olmaksızın, araba hızlanmakta, diğer arabaları sollamakta, yokuş



çıkılmakta ve doğrudan güneş ışığının binalar, ağaçlar, bulutlar ya da pus nedeniyle maskelendiği durumlarda zorlanırdı.

En ekonomik ve yaygın kullanılan aküler, kurşun-asitli araba aküleri. Tipik bir güneş arabasında bunlardan beş on tane kullanılması gerekir. Akü teknolojisinde ilerleme kaydedilmiş olmasına karşın, bunların ağırlıklarına oranla depolayabilecekleri enerji, fosil yakıtlar için olan akülerinkine kadar iyi değil.

Güneş arabalarında, ısıtıcı ve havalandırma gibi fazladan enerji kullanımı gerektirecek konforlar söz konusu olduğunda, son derece dikkatli olmak gerek. Güneş aküleri sadece %10 ile %20 arası bir verimlilik sağlayabiliyorlar. Güneş arabalarında tipik olarak 8 m<sup>2</sup> bir güneş paneli alanı bulunuyor ve bu da metre kare başına en iyi ihtimalle 1 kW'lık bir güç sağlıyor. Yani standart bir tost makinesinin kullandığından fazla değil.

Geleneksel arabaları kullandığımızda, çok fazla enerjiji ziyan ediyoruz. İyi tasarlanmış bir güneş arabası daha aerodinamik bir yapıya sahip olacağı için hızı da artacaktır. Geleneksel arabalar ortalama 2000kg çekerken, karbon lifi gibi son derece hafif ancak kuvvetli bileşik maddelerden yapılan güneş arabaları 150 ile 400 kilo ağırlıkla avantaj yakalıyor. Hafif arabalar kendilerini itmek için diğerleri gibi çok enerji gereksinmez.

Özetlemek gerekirse güneş arabalarında:

1. Güneş enerjisi fotovoltaik panel tarafından

emilip doğrudan elektrığe dönüştürülür.

2. Bu enerji akülerde depolanır. Güneş enerjisi, araba çalışırken doğrudan da motora gidebilir.

3. Modern elektronik motor kontrol aygıtları verimli ve yumuşak bir şekilde motora giden gücü kontrol eder.

4. Özel mıknatıslar kömürsüz tasarımları içeren en son motor teknolojisi ile üretilmiş 5HP bir motor 5 kilonun altında bir ağırlığa sahip.

5. Gelişmiş araçlarda, tekerleklerle hareket vermek için vites kutusuna gereksinim yok. Vites değişimi elektronik olarak motorun içinde yapılıyor.

### Tasarım Süreci

Kullandıkları sınırlı güç nedeniyle, güneş arabalarının tasarımları ve kullanımları, fosil yakıtlarla çalışan arabalarından farklı bir yaklaşımı gerekli kılar. Bir güneş arabası tasarlamak, bitmek bilmez tavizler vermek anlamına gelir. Bu anlamda aerodinamik ve hafiflik en temel tasarım öğeleri olarak ortaya çıkar. Tasarımda ilk karar, kaportanın nasıl olacağı, ardından da geri kalan bölümlerin bu kaporta etrafında nasıl yerleştirileceği. Bunun en ideali, tabii ki güneşi en fazla gören bir biçim ama böylesi bir biçimin de aerodinamiği için söylenecek çok şey çıkıyor ortaya.

Pek çok seçenek var: çoğu güneş arabaları kanat ya da göz yaşı biçiminde tasarlanmıştır. Tasarım açısından değişiklik gösterebilir de güneş arabalarını dört kategoride toplamak mümkün. En yaygın tasarımlardan birisi, kaporta ile güneş panelini aerodinamik biçimli tek bir pakete dönüştürüyor. Küçük ve hafif ön panel, arabanın üst örtüsü üzerinden geniş bir görüş açısı sunuyor. Sabit ya da yana yatmış düz panelleri ayrı bir şekilde arabanın üzerine yerleştirmek basit, hafif ve ucuz bir tasarım olarak ortaya çıkıyor. Ancak, suspansiyon parçaları ve yan rüzgarlara karşı gövdeyi güçlendirmek adına aerodinamik verimlilikten bir miktar ödün verilmiş. Katamaran tipi arabalarda ön bölge küçültülmüş ve aerodinamik sürtünme azaltılmış. Artı olarak, kuzey-güney doğrultusundaki seyirlerde, üstteki kavisli panel sabah erken ve geç öğleden sonra güneşlerini yakalamak için son derece etkili. Son olarak da özgün tasarımlardan söz etmek mümkün. Bu tür tasarımlarda aerodinamik verimlilik ve güç toplama kapasitesi tasarıma göre çeşitlilik gösteriyor.

Zamana karşı yarışın söz konusu olmadığı durumlarda, aküler kısa süreli seyahatleri karşılayabilecek güçte oldukları için, güneş arabaları, insanları evleriyle işyerleri arasında getirip götürme amaçlı kullanılabilir. Sıfır-emisyonlu araçlar olan güneş arabaları, kent merkezlerinde nefes almayı kuşkusuz daha kolay hale getirecek. Bu durumda sadece gündüzleri araba kullanmakla yetinmek zorunda kalabiliriz, ancak bunun da gönül ferahlatan bir sonucu var. Gece yollarda telef olan hayvan sayısında epeyi bir düşüş kaydedilecek (bu telefatin yılda %4 olduğu saptanmış, yani dünya çapında yılda 2 milyar hayvan yollarda telef oluyor).