

GÜNEŞE KANAT AÇANLAR

Çevre kirliliği, küresel ısınma ve hızla tükenen enerji kaynakları. Dünyamızda olduğu gibi Türkiye' de bu konular devamlı gündemi oluşturmaktadır. Enerjinin daha verimli kullanımı, tasarruf ve yeni enerji kaynakları konusunda çalışmalar büyük hızla devam etmektedir. Yeni enerji kaynakları araştırmasında temel veri ise çevreyi kirletmeyecek olanların tercih edilecek olmasıdır. Güneş enerjisi temiz enerjilerden en önemlisini oluşturmakta ve daha fazla kullanılması için çalışmalar devam etmektedir.

Ulaşım sektöründe kullanılan araçların hemen hemen tümü petrole dayalı yakıt kullanıyor. Güneş enerjisinden yararlanabilmek için çalışmalar tüm dünyada hızla sürdürülmektedir.

Elektrik enerjisini kullanan araçlarda yüksek güce sahip elektrik akülerinin kısa sürede boşalması dikkate alınarak seyahatleri sırasında kullanacağı

enerjiyi sağlamaları ve akülerini doldurabilmeleri gerekmektedir.

Dünyada bu tür çalışmalar için önemli kaynaklar aktarılmakta, hatta bu konuda çeşitli yarışmalarda düzenlenmektedir. İlki 1987 yılında Avustralya'da gerçekleştirilen yarışların sayısı ilerleyen yıllarda artmıştır. Sunrayce, FormulaSun, World Solar Change bunlardan bazıları. Ülkemizde TUBİTAK, güneş arabaları yarışlarını FormulaG adıyla geçen yıl birincisini, bu yıl da ikincisini düzenledi. Ülkemizdeki üniversitelere yaptığı çağrı sonucu giderek artan sayıda üniversite bu yarışlara katıldı.

FormulaG'nin İstanbul ayağı İstanbul Park' ta, İzmir ayağı da bu yıl ilk defa İzmir Pınarbaşı'nda düzenlendi. Büyük çekişme içinde geçen bu yarışlarda çeşitli üniversite ekipleri yarışlar sırasında ne kadar rakip olsalar da yarışlar dışında birbirlerine destek oldular. Arkadaş oldular, birlikte

eğlendiler, araç için bildiklerini birbirlerine anlattılar, yiyeceklerini ve içeceklerini paylaştılar.

Gerçekten ilerisinin umut veren gençleri olduklarını gösterdiler.

FORMULAG 2006 EGE KUPASI:

6-7-8-9 Temmuz 2006 tarihlerinde İzmir Pınarbaşı pistinde yarışan güneş arabaları, izleyicilere unutulmaz anlar yaşattı. Yarı final niteliğinde yapılan sıralama turlarında ilk 10 pozisyonu alan ekiplerin yarıştığı 9 Temmuz finalinde, Ege kupaları da sahiplerini buldu. 20 ekibin katıldığı finalde ilk üç şu şekilde oluştu.

1. **ARİBA**
İTÜ GAE (Güneş Arabaları Ekibi)
30 tur toplam süre İsaat 13 dakika,
2. **SAGUAR**
Sakarya Üniversitesi SAITEM
30 tur toplam süre İsaat 17 dakika,
3. **Arıba-II**
İTÜ GAE (Güneş Arabaları Ekibi)
25 tur toplam süre İsaat 14 dakika,

GÜNEŞ ENERJİLİ ARABALARIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Formula-1, Indy yarışlarında kullanılan ve içten yanmalı motorlar kullanılan benzerleri gibi güneş arabaları da, ulaştırma amaçlı kullanılmadıkları için hafif olacak şekilde dizayn edilirler. Tek farkları düşük güç üretimidir. Oturma ve taşıma kapasiteleri kısıtlıdır. Güneş enerjisini ana tek enerji kaynağı olarak kullandıkları için günümüz teknolojisinde sadece gündüzleri kullanılmaktadırlar. Gelişen teknoloji ile

kullanım koşulları iyileşmekte ve yakın zamanda günümüzde kullanılan konvansiyonel araçların yerini alması beklenmektedir. Aşağıda özellikleri belirtilen güneş arabası yarış amacıyla tasarlanan bir prototip olup, konseptine uygun olacak şekilde güç/ağırlık oranı olabildiğince yüksek tutulmuştur.

Yüksek kalibreli bir güneş arabası yapmak büyük iş gücü, zaman ve maddi olanaklar gerektirmektedir. Güneş

arabasının arkasında yatan genel kavram oldukça basittir. Güneş'ten alınan kısıtlı enerjiyi maksimum verimle kullanabilmek için üreticiler aracın güvenilirliğini ve verimini arttıran dizayn sürecini uygulamaktadırlar. Aşağıda bir güneş arabasının çalışma prensibi ve modeli bilgisayar destekli olarak açıklanacaktır.

Bir güneş arabası, konvansiyonel araçlar gibi birbiriyle tam bir uyum

içinde, tek bir eleman gibi çalışmaları gereken bir çok bölümden oluşur. Sürücünün ve aracın güvenli açısında bu bölümlerin, hatasız çalışması gerekmektedir. Bu bölümler altı ana başlık altında toplanabilir;

I-SÜRÜCÜ KONTROLÜ

Güneş arabalarının çoğu sürücüyü çok az konfor imkanı sunan tek kişilik oturma alanına sahiptirler. Çok nadir olarak yolcu taşımaya elverişli olarak dizayn edilirler. Sürücüler daha çok kenetlenme pozisyonunda, yüksek kokpit sıcaklığında çalışmak zorundadırlar. Güneş arabalarının sinyal lambaları, stop lambaları, ivmelenme (gaz) pedalı, dikiz aynası, havalandırma gibi konvansiyonel araçlara benzer standart elemanları da vardır.

Sürücü ve var ise yolcu kasklar ve koruma sistemleri (kafes,v.b...) ile korunmalıdır. Sürücü, aracı kullanmanın yanında doğabilecek sorunlara karşı aracın sistemini de aynı anda gözlemlemelidir veya konvansiyonel araçlarda olduğu gibi göstergeler de kullanılabilir.

Güneş arabasının yarış esnasında sürücü dışında verimini etkileyen bir diğer parametre pit görevlileridirler. Bu görevliler aracı çalışır halde tutmak, stratejiyi belirlemek ve rota bilgilerini sürücüye aktarmakla yükümlüdürler.

II-ELEKTRİK SİSTEMİ

Güneş arabasının en önemli bölümü pillerden ve güç ünitesinden oluşan elektrik sistemidir. Elektrik sistemi, sisteme giren ve çıkan gücü kontrol eder ve yönlendirir.

Piller konvansiyonel araçların yakıt deposunun yaptığı göreve benzer olarak enerjyi daha sonra kullanmak üzere depo eder. Güneş arabaları yarışa tamamıyla şarj olmuş piller ile başlarlar; fakat yarış başladıktan sonra piller sadece solar donanımın ürettiği enerji ile şarj edilirler. Bir takımın kullanabileceği pilin maksimum kapasitesi her pil tipi için belirlenmiş ağırlık ile sınırlıdır. Yarışlarda kullanılacak piller TÜBİTAK tarafından belirlenecektir. Yarışlarda kullanılması muhtemel piller ise;

- Pb/Asit
- NiMH
- NiCad(nikel kadmiyum)
- Standart Li-Ion
- Plastil Li-Ion2

şeklinde sıralandırılabilir.

NiCad, NiMH ve Li-Ion pilleri, Pb/Asit pillerine oranla yüksek güç/ağırlık oranına sahiptirler ve bu tarz pilleri dış etmenlerden korumak daha az önlem gerektirir. Fakat oldukça pahalıdırlar.

Pil paketi (battery pack), sistem için gerekli voltajı üreten, birbirlerine kablolarla bağlanmış münferit elemanlardan oluşmaktadır. Genellikle takımlar elektrik sistemlerine bağlı olarak 84-108 V arası sistem voltajı kullanılmaktadırlar. Bazı takımlar

sistemlerinde daha düşük voltajda kullanabilmektedir.

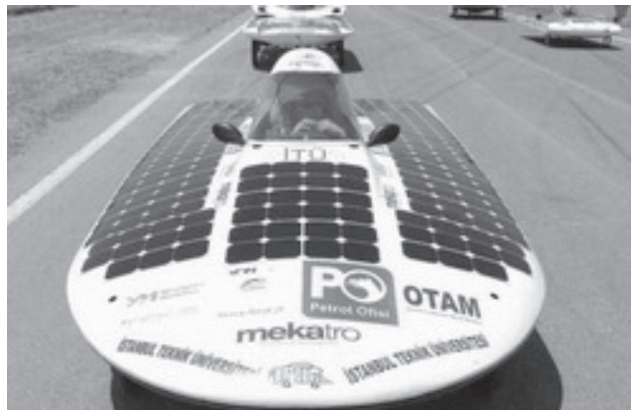
Güneş arabasındaki bir diğer önemli bileşende güç ünitesidir. Bu ünite MPPT'lerden, motor kontrol ünitesinden, veri toplama sisteminden oluşmaktadır. Güç ünitesinin birincil görevi sistemdeki elektriği izleyip, kontrol etmektir. Çoğu takım güç ünitesini oluşturan bileşenleri hazır olarak satın almaktadır .Fakat bazı takımlar araçları için gerekli olan elektronik aksamaları kendileri üretmektedir.

MPPT'nin görevi solar donanımından gelen elektriği maksimum güç elde edecek şekilde koşullandırarak, her bir pile depolamak veya motor kontrol ünitesine motoru tahrik için göndermektir. Solar donanım pilleri şarj ederken, MPPT'ler pilleri fazla yüklemekten dolayı gelecek hasarı önler. Kullanılacak kuvvetlendirici sayısı, her takımın dizaynına göre farklılık gösterir. MPPT'ler çok hafif olmakla beraber, yaklaşık %95 verimle çalışmaktadırlar.

Motor kontrol ünitesi sürücünün gaz pedalına basması ile motora gönderilen elektriği kontrol eder. Güneş arabalarında bir çok tip motorla kullanılan motor kontrol ünitesi vardır.

Takımlar araçları için motor alırken aldıkları motor için dizayn edilen kontrol ünitesini de genellikle almaktadırlar. Günümüzde kullanılan motor kontrol üniteleri en iyisi %90'dan fazla verimle çalışmaktadır.

Çoğu güneş arabası solar



bulunduran takımlar araçlarında iki adet birbirinden bağımsız fren sistemi kullanılmaktadır. Disk frenler kullanılabilirlik ve yüksek fren güçleri nedeni ile tercih edilmektedir. Bazı takımlar mekanik fren kullanırken, bazı takımlar ise hidrolik fren kullanılmaktadır. Mekanik frenler hidrolik frenlere göre hafif ve küçük olmalarına karşın frenleme kabiliyetleri düşük olmakla beraber verimli bir şekilde çalışmalarını için ayar gerektirmektedirler.

Direksiyon sistemleri de süspansiyon sistemleri gibi çok çeşitlidir. Takımlar yarışma için gerekli olan dönme çapını ve gereksinimleri istedikleri sistemi ve dizaynı kullanarak sağlamak zorundadır. Direksiyon sistemi hassasiyetle yerleştirilmek zorundadır. En ufak bir sapma kayıplara neden olarak, tekerleklerin aşınmasını arttıracaktır.

Geçmiş dönemlerde yurt dışında yapılan yarışlarda bisiklet tekerleği ve lastiği düşük ağırlığı ve düşük yuvarlanma direnci nedeni ile tercih edilmekteydi. Bu sistemlerde aracın ağırlığına göre tekerleklere fazla hava basılmaktaydı. Bu da aracın verimini ve özellikle güvenilirliğini azaltmaktaydı. Günümüzde, yarışlarda aşırı doldurulmuş lastiklere izin verilmemektedir. Bu tarz yarışların artmasıyla birlikte tekerlek üreticileri güneş arabaları için özel tekerlekler üretmeye başlamıştır. Takımlar bu tarz hafif ve düşük yuvarlanma direncine sahip tekerlekleri kullanarak hem yuvarlanma direncini azaltmakta hem de güvenilirliği sağlayabilmektedirler.

V-SOLAR DONANIM (SOLAR PANELLER)

Solar donanım aracın yarış esnasında gücünü sağlayan birimdir. Panellerden oluşmaktadır. Solar paneller güneş enerjisini elektriğe dönüştüren birçok (genellikle yüzlerce) fotovoltaik hücrelerin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Takımlar solar panellerini oluştururken piyasadaki yüzlerce solar hücre teknolojisinden yararlanmaktadırlar. Hücre tipleri ve modelleri aracın ölçülerine ve klasmanına göre değişmekle birlikte bu bilgiler yarışma kurallarında yer almaktadır.

Hücreler birbirlerine kablolar ile bağlıdır. Bu kablolar da birbirlerine pillerin voltajına göre belirli formlarda bağlanmaktadır. Hücreleri birbirine bağlamanın birçok yolu vardır. Burada önemli olan yüzlerce hücrenin araç üzerinde konumlanabileceği bir alan oluşturmaktır. Solar hücreler çok kırılmalıdır ve kolayca zarar görebilirler. Takımlar hücreleri hava koşullarından ve çatlaklardan korumak için kaplanmaktadır. Hücreleri korumanın birçok yolu vardır. Burada önemli olan hücrelerin ağırlığını koruyarak bu işlemi yapabilmektir. Solar paneller tarafından üretilen güç hava durumuna, güneşin pozisyonuna ve güneş panelinin kendisine göre değişmektedir. Açık bir günde kaliteli bir solar panel 1000Watt (1.3HP) güç üretir. Güneş panellerinden alınan güç motora veya depolanmak üzere pillere gönderilir.

VI-GÖVDE VE ŞASI

Güneş arabalarını birbirinden ayıran en önemli özellikleri gövdeleridir. Parlak

ve egzotik görünümleri dikkat çekicidir. Güneş arabaları gövde tiplerine göre çeşitli gruplara ayrılabilmelerine karşın gerçekte her biri, ölçüleri haricinde herhangi bir kısıtlama olmadığı için, eşsiz birer araçtır. Gövde dizaynında en önemli husus havanın aerodinamik direncini minimuma indirmek, güneş etki alanını maksimuma çıkarmak, ağırlığı minimuma indirerek güvenilirliği maksimum seviyeye çıkarmaktır. Hangi gövde şeklinin ve ölçülerinin daha verimli olduğuna dair bir çok teori vardır. Bunu sağlayabilmek için takımlar araçlarını bir çok simülasyona ve testlere tabi tutmaktadır.

En önemli sorun sağlamlığı ve güvenilirliği arttırırken, aynı zamanda ağırlığı da minimuma indirmektir. Her türlü ağırlık araç için ekstra bir enerji kaybı olacaktır. Buda gösteriyor ki ağırlık mutlaka minimumda tutulmalı. Bunu sağlamak için en önemli kısım şasidir. Ancak öncelikli gereklilik güvenlidir. Bu yüzden şasi hafif olmakla beraber sertte olmalıdır. Bu şartlar altında güneş arabalarında üç tip şasi kullanılmaktadır;

1. Uzak Çerçevesi
2. Yarı Monokok veya karbon bloğu
3. Monokok

Uzak çerçevesi şasi modelinde iskelet yükleri ve gövdeyi tutması için birbirine yapıştırılmış veya kaynaklanmış borulardan oluşmaktadır. Böylece hafif olmakla birlikte herhangi bir yüke maruz kalan yataklama olmamaktadır. Ayrıca komposit iskelet şasiye ayrı ayrı tutturulmaktadır.