



# FORMULA G

Evet bu büyük yarışta son turlara giriyoruz ve uzun mesafe yarışlarında görmeye alıştığımız gibi finale yaklaştıkça koşunun temposu da hızlanıyor. Formula G Güneş Arabaları Yarışı projemizi ilk kez açıklamamızdan bu yana geçen, yalnızca 1,5 yıl. Ama gerek web sayfamızda, gerekse dergimizin bu “yarış rengi” sayfalarında izlediğimiz görüntüler çok farklı hale geldi. Başlangıçta takımların yarışa katıldıklarını ilan eden coşku ve kararlılık dolu açıklamalarıyla seviniyor, takım çalışmasını, örgütlenme becerilerini gösteren haberleriyle gururlanıyorduk. Ardından modeller, bilgisayar simülasyonları gelmeye başladı. Onlarla birlikte de bu etkinliğin misyonunu, önemini kavrayan büyüklü küçüklü sanayi kuruluşlarının destekleri. Şimdiye bu beyin ve kol emeği, azim ve özveri ürünü araçların gerçek gövdeleri karşınıza geliyor. Kuşkusuz yok; gelecek sayımızda da araçlarımızın pistlerde deneme sürüşleri sırasında çekilmiş görüntülerini yayımlayacağız. **BTD**

## Güneş Arabaları Hazır...

Güneş Enerjisi ile çalışan araçlar üzerinde çalışmalarımızın ürünleri ortaya çıkıyor ve aracımız bu yazı yayınlandığında bir terslik olmazsa pistte olacak. Bir terslik olmazsa diyorum, çünkü her tasarım ekibi gibi bizler de aracımızı ortaya çıkarmak için gerekli her aşamada beklenmeyen birçok sorunla karşılaştık. Teknik sorunları çözmekte doğal olarak daha hızlı çözüme ulaşabilirken, sponsor arayışları, bütçe oluşturma ve gerekli iletişimlerin kurulabilmesi kısaca projenin işletmeciliği ve koordinasyon biraz daha yavaş ilerleyebildi.

Tasarım, imalat, sistemlerinin ayrı ayrı bilgisayar ortamında ve gerçekte denemeleri (benchmarking) aşamaları yoğun emeklerle geçilirken kullandığımız tekniklerden birisi de ‘rapid prototyping’ olarak adlandırılan ve 3 boyutlu modelimizi ve sistemlerin ufaltılmış boyutlarda ya da gerçek boyutlarda çalışan modellerini yapmamızdı. Bu sayede bilgisayar ortamındaki katı modelde göremediklerimizi görme ve en iyileştirme (optimizasyon) çalışmalarımızı daha gerçekçi kılmaya imkanı bulduk. Birçok sistem konu olarak aslında bizler için hem yeni hem de tanıdık. Şöyle ki; mekanik sistemler (askılar, süspansiyon, dümenleme...) hem Makine Mühendisliği bölümümüzde derslerde eğitimi verdiğimiz ve laboratuvarlarımızda gösterdiğimiz sistemlerdi hem de yarış aracı tasarımı olması ve klasik sistemlerden daha verimli olması gerektiğinden yeniydi. Güneş enerjisi kullanımı ve elektrik motoru kontrolü hem Dokuz Eylül Ün. Makine Mühendisliği hem de Ege Meslek Yüksekokulu olarak derslerde uygulattığımız şeylerdi ama hiç bir insanın kullanacağı bir araç için uygulamamıştık. Ve yine kompozit malzeme kullanımı da bildiğimiz ve araştırmalarımızın olduğu bir alanı ama hiç kompozit malzemenin bir otomobil yapmamıştık. Bu nedenle de sorunlar art arda geliyordu. Tasarım, modelleme, analiz, optimizasyon, imalat... hepsi ayrı ayrı yoğun emeklerimizle tamamlandı ve iyileştirme çabalarımız için devam ediyor. Çalışmalarımızdaki desteklerinden dolayı, başta TÜBİTAK ve Bilim ve Teknik Dergisi olmak üzere, Gövsa Kompozit, İnci Akü, Delphi, Delphi Diesel, Michelin, Bisan, Tapaş ve tüm sponsorlarımıza bir kez daha teşekkür ederiz.

İmalatı biten sistemler birleştirilip denenirken bir yandan da etkinliklere katılmaya çalıştık ki;



bu yarışmaya katılmaktaki öncelikli hedefimiz olan yenilenebilir enerji kaynaklarının tanıtımı sağlansın ve ülkemizde kullanımı artsın. Auto Euro Asia 2005 ve IV.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi bunlardandır. MMO tarafından Mersin’de yapılan kongreye ise projemizin en yoğun aşamasında olduğumuz için maalesef katılmadık.

15 Haziran 2005 ‘te ikinci FormulaG toplantısı TÜBİTAK’ta yapıldı ve diğer ekiplerden arkadaşlarımızla tanışma fırsatımız oldu. Toplantı hem bilgi alış verişini hem de bir sinerji yaratmak açısından çok faydalı oldu. Diğer ekiplerden gördüğümüz arkadaşlarımızla da ülkemiz ve yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki ortak hedeflerimizin olduğunu duymak bizleri çok mutlu etti. İlk kez düzenlenecek olan FormulaG ‘deki mutlaka karşımıza çıkacak olan eksiklikleri el birliği ve iyi niyetle çözebileceğimizi gördük. Tartışma ortamı sağlandığında, sadece günlük konulardan değil araştırmaların, tekniğin de karşılıklı saygıyla tartışılabileceğini gördük.

Araştırmanın eğitim, uygulama ve üretimle,



üniversitenin sanayi ve meslek odalarıyla desteklenmesinin gerekliliğini savunarak başladığımız bu yolda, birçok hedefimize şimdiden ulaşmamız bizi projemize daha fazla inandırdı ve hedeflerimizi biraz daha büyüttü. Her parçasını kendimiz üretmeliyiz diye başlamıştık, yapabildiğimiz yere kadar da sınırlarımızı zorladık. Gönül isterdi ki; fotovoltaiğimiz de kendimiz üretmiş olalım. Çok yakın bir zamanda bunun da olacağını bir üreticiden duymak bizi oldukça sevindirdi. Uluslar arası alandaki takımlarla yarışmamız ancak bu şekilde mümkün ve anlamlı olacak. Bir sonraki hedefimizi de bu bağlamda belirlemiş oluyoruz: Uluslararası ekiplerle yarışmak. Tabii böyle bir hedefe, daha büyük emekler ve daha büyük desteklerle ulaşabiliriz. Bu nedenle, destek olacak firmalara her zaman ihtiyacımız var ve şimdiden ilgi duyan herkese teşekkür ederiz.

Saygılarımızla,  
Solaris Takımı Temsilcisi  
Aytaç Gören  
İletişim: <http://www.deu.edu.tr/solaris>





## Kocaeli Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü Formula G'de Sona Yaklaşıyor

Ceryan grubu olarak Körfez Yıldızı isimli aracımızı son sürat hazırlıyoruz. Fakültemize yakın mesafede bulunan Körfez Sanayi Sitesinde çalışmalarımıza devam etmekteyiz. Aracımızda ana şase kısmı tamamlanmış, tekerlek ve amortisör sistemleri montajı yapılmış, dört tekerden frenleme yapabilen hidrolik fren sistemi yerleştirilmiş ve direksiyon takımı bağlanmıştır. Direksiyon ayarları üzerinde çalışılmaktadır. Dolayısıyla aracın mekanik aksamı tamamlanmak üzeredir. Aracımızın son durumu fotoğraflarda görülmektedir. Sipariş ettiğimiz güneş panelleri de elimize ulaşmıştır. Aracın dış yüzey kaplamalarına önümüzdeki hafta içerisinde başlamayı planlıyoruz. Daha önce de bahset-



tiğimiz gibi tahrik motorumuzu fırçasız doğru akım motoru olarak belirledik, henüz Türkiye'de üretimi olmayan bu motoru aracımız için özel olarak kendimiz tasarladık ve kendi imkanlarımızla üniversitemizin mekanik atölyesinde imal ettik. Gerçekleştirdiğimiz fırçasız doğru akım motoru üzerinde yaptığımız deneysel çalışmalarda verimi %94'ün üzerinde çıkmıştır. Bu motor

için özel olarak bilgisayar denetimli bir sürücü tasarlanmıştır. Aynı sürücünün daha kompakt hale gelebilmesi için mikrodenetleyicili bir yapı üzerinde çalışmalarımız devam etmektedir. Bundan sonraki aşamalarda aracımızın testini gerçekleştirip, yarış stratejimizi belirlemek üzere yarış pistinin incelenmesine geçilecektir. Yarışa katılacak tüm takımlara başarılar dileriz.

## Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta SOLARSONIC

Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Makine Eğitimi Bölümü ile Bilgisayar Sistemleri Eğitimi Bölümü olarak uzun süredir harcadığımız emeklerimizin karşılığını almaya başladık. Öncelikle bu konuda bizlerden desteklerini esirgemeyen Sayın Rektörümüz Prof. Dr. Metin Lütfi BAYDAR'a ve dekanımız Sayın Prof. Dr. Nilay KESKİN'e şükranlarımızı sunarız. Ayrıca bizlere sponsor olarak ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasına ve bu alanda yapılan bilimsel araştırmaların gelişmesine katkı sağlayan GÖLTAŞ'a, aracımızın metal karoser aksamının yapımını üstlenen KOTEX'e, aracımızın aküleri için bizlere destek veren MUTLU AKÜLERİ'ne, ve tabiki böyle bir yarışma düzenleyerek, her konuda desteklerini esirgemeyen TÜBİTAK ve Bilim Teknik Dergisi'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Isparta Grubu olarak Solarsonic isimli güneş arabamız için yapılan detaylı araştırma ve incelemeler sonucunda aracımızın imalat kısmına öncelikle güneş pillerinin alınmasıyla başlanmıştır. Haziran ayı başında ise bütün malzemeler alınmıştır.



Deneyimli ekip arkadaşlarımızın uzun uğraşlar sonucu oluşturduğu aerodinamik araç gövdemizin ahşap ve metal kısmının imalatı tamamlanmıştır.

Bu aşamadan sonra ise güneş pillerinin yerleştirilmesi işlemine geçilecektir. Halen aracımızın montaj işlemleri devam etmekte olup ekip olarak temmuz ayının ilk haftasında test sürüşlerine başlamayı planlıyoruz.



Ekibimiz ve aracımız hakkında her türlü bilgiye <http://tef.sdu.edu.tr/solarsonic/> adresinden ulaşılabilir.

Sponsorlarımız:







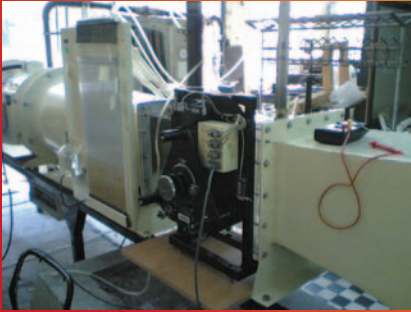
## YTÜ-GESK Kulübü FormulaG Yarışı İçin Profesyonel Çalışmalarına Büyük Bir Hızla Devam Ediyor....

Yıldız Teknik Üniversitesi Güneş Enerji Sistemleri Kulübü olarak, öncelikle yarışmaya katılacak diğer takımlara başarılar diliyoruz. Umuyoruz ki ülkemiz için özel bir gün olan 30 Ağustos' da tüm takımlar pisteki yerini alır ve bu yol için verilen tüm emeklerin karşısında birlikte gurur duyabiliriz. Bizler bu yarışmanın bizim için yalnız bir başlangıç olacağı bilinci içindeyiz ve bundan sonra da ülkemize ve insanlığa yeni projeler kazandırma arzusunda. Bizim bu güzel yarışma içinde olabilmemizi sağlayan ve bize maddi desteğini sunan Bilim Teknik Dergisine klübümüz olarak teşekkürlerimizi ve şükranlarımızı sunarız.

Haziran ayı içerisinde aracımızın tüm bi-



Barracuda güneş arabası süspansiyon sistemi



Yıldız Teknik Üniversitesi Rüzgar Tüneli Test Düzenegi



Barracuda yarış arabamızın genel görüntüsü

leşenlerini biraraya getirecek şekilde imalatına başladık; yaptığımız tasarımın ellerimizde oluştuğuna tanık olmaktayız. Aracımızın oluşumunda emekleri geçen Avitaş Kompozit Plastik San. ve Tic. A.Ş.(www.avitas.com.tr), Cadem Cad/Cam Eğitim Destek Merkezi A.Ş.(www.cadem.com.tr), Karsan Otomotiv San. ve Tic. A.Ş. (www.karsan.com.tr), Michelin, Panasonic, Sismak Yedek Parça San. ve Tic. A.Ş.(www.sismak.com),Artı Denizcilik San. Tic. Ltd. Şti.(www.artidenizcilik.com) ye teşekkürü kendimize borç biliriz.

İmalat programımıza göre aracımızın Ağustos ayı başında yollarda olmasını ve sürüş testlerinin yapılmasını öngörüyoruz. Çalışmalarımız tamamlandığında, Barracuda yarış arabamızın genel olarak Resim-1'de belirtilen yapıda olması öngörülmüştür.

Yine aracımızda kullanacağımız süspansiyon sistemine ilişkin tasarımı aşağıdaki re-

simde yer almaktadır (Resim-2).

Sürdürmekte olduğumuz çalışmalar kapsamında aerodinamik çözümler için iki ayrı yoldan sonuca gidilmeye çalışılmıştır; bilgisayarlı çözümlerimizin yanında rüzgar tüneli ile deneysel sonuçlardan yararlanılma yoluna gidilmiştir. Bu amaçla TÜBİTAK-ART Rüzgar Tüneli'nde ve Yıldız Teknik Üniversitesi'nde bulunan rüzgar tüneli test sisteminde deneyler yapılmıştır (Resim-3). Rüzgar tüneliyle ilgili mekanizması ile araç üzerindeki oluşum kuvvetlerin ölçümüyle ilgili çalışmalarımız halen devam etmektedir.

Çalışmalarımızın aşamalarını bundan sonraki yazılarımızda değerli okuyucularımızla paylaşmaktan mutluluk duyacağız.

Bizden desteğini esirgemeyen Yıldız Teknik Üniversitesi ve değerli Sponsorlarımıza teşekkür eder ve 30 Ağustos'da görüşmek üzere tüm takımlara çalışmalarında başarılar dileriz. ....

Yıldız Teknik Üniversitesi, Güneş Enerjili Sistemler Kulübü, www.gesk.yildiz.edu.tr



## Formula G Yolcusu Kalmasın!..

30 Ağustos 2005'te yapılacak olan Türkiye'nin ilk Güneş Arabaları Yarışı'nı izlemeye hep birlikte gidelim!

Ankara'dan yarışın yapılacağı İstanbul'daki Formula 1 pistine trenle gitmeye ne dersiniz? 29 Ağustos 2005 akşamı Ankara'dan hareket edecek Fatih

*Hep Birlikte Formula-G'ye Gidiyoruz!*

Kendi üniversitelerinin takımlarını desteklemek ya da yalnızca Türkiye'de bir ilki yerinde izlemek ve tarihe tanıklık etmek isteyen arkadaşlar,





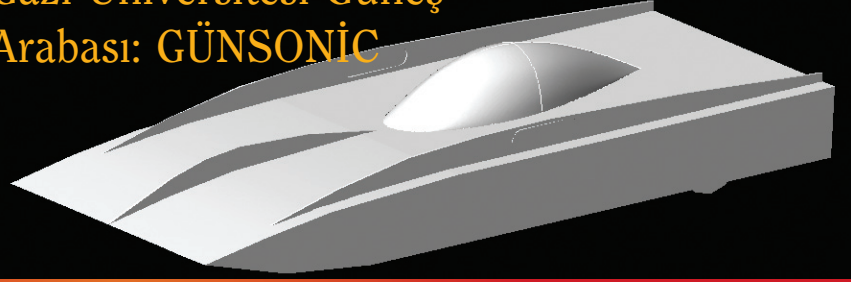
GÜNSONİC adlı aracımızın tasarım aşaması tamamlandı, güneş hücreleri siparişimiz vardı, onlar gümrükte alınacak, aracımızın alt yapı şase işlerine başlanıldı.

Aracımızı kullanacak olan pilotumuz, motokros yarışmalarında eğitildi ve isim belirlendi. Aracımız Temmuz sonu denemelere hazır hale getirilerek, test çalışmalarına başlanacaktır.

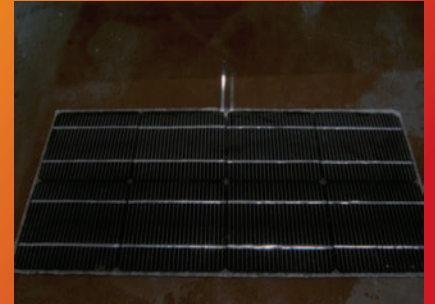
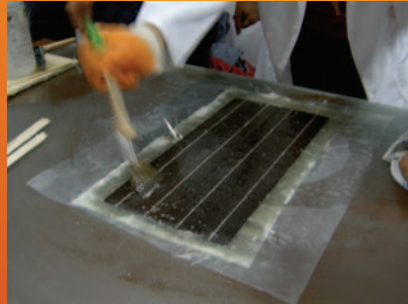
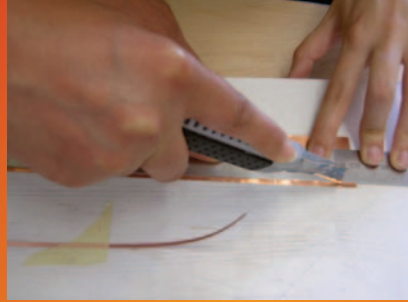
Reklam için ise Güngör Elektrik Ltd.Şti, Bahçelievler, Ankara, Beğendik Mağazaları.A.Ş sponsor olacaklarını belirttiler, Rektörlüğümüzde büyük destek sağlamaktadır.

Dr.Nihat Gemalmayan

## Gazi Üniversitesi Güneş Arabası: GÜNSONİC



## Güneş Hücresi Yapımı Yeditepe Üniversitesi



Bakır levha kesimi, bakırları zımparalayıp oksitleri alındıktan sonra ince lehim filmi ile kaplama, hücrelerin arka ve önlerine lehim atarak levhaların lehimlenmesi, hücrelerin seri olarak birleştirilmesi, kaplama zemini hazırlanması, elyaf yayımı, kaplama sıvısı dökümü ve fırça ile yedirilmesi, folyo ile hava kabarcıklarının alınması ve son olarak da güneş hücrelerinden oluşan bir modülün bitmiş hali görülüyor...

Arac üzerindeki güneş panelleri, bunun gibi 50-60 üniteden oluşuyor .

ekspresinde bir an önce yerinizi ayırtabilmek için 20 Temmuz 2005 tarihine kadar [bteknik@tubitak.gov.tr](mailto:bteknik@tubitak.gov.tr) adresine mail atarak, ya da 0312 427 06 25 numaralı telefonu arayarak adlarınızı kaydettirmeniz gerekiyor. Sayımız kesinleştikten sonra vereceğimiz banka hesap numarasına,

Ankara İstanbul gidiş-dönüş Fatih ekspresi

bilet tutarını yatırmanız yeterli olacaktır.

Dönüşse, yarışın bittiği 30 Ağustos 2005 akşamı olacaktır.

Gidiş-dönüş ve konaklama organizasyonu ile ilgili tüm soru ve önerilerinizi:

[bteknik@tubitak.gov.tr](mailto:bteknik@tubitak.gov.tr)  
[rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr](mailto:rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)  
[elif.yilmaz@tubitak.gov.tr](mailto:elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)  
[bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr](mailto:bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)  
adreslerine iletebilirsiniz.  
Güneşin altında buluşmak umuduydu.

