

GÜNEŞ ENERJİLİ ARAÇLAR İÇİN TEKNİK KURALLAR - 2010

Aşağıdaki hükümler, Uluslararası Otomobil Sporları Federasyonu'nun (FIA) Alternatif Enerjili Araçlar klasmanında 2008 yılı için geçerli olacak teknik kurallarından, yalnızca pist yarışları için tasarlanmış Güneş Arabaları için geçerli olanlarının Türkçe çevirileridir... (Mukavemet yarışları için tasarlanmış Güneş Arabaları için de aynı kurallar büyük ölçüde geçerli olmakla birlikte özellikle boyut, ağırlık vb. parametrelerde değişiklik olmaktadır). Takımların, tasarlayacakları araçlarda bu kural ve ölçülere titizlikle uymaları gerekmektedir. Formula-G Denetleme Kurulu (Jüri) Türkiye Otomobil Sporları Federasyonu (TOSFED) ile birlikte, yarış için bunlara ek kural ve kayıtlamalar getirecek yarış yönetmeliği çıkarabilecektir.

-Güneş enerjili YARIŞ arabaları **en az 150 kg** olmalıdır.

TARİFLER:

Güneş Enerjili Yarış Arabaları:

(Kategori I) pist bir tahrik bataryası aracılığıyla gücünü araç üzerindeki bir güneş enerjisi jeneratöründen sağlayan, **en az üç** tekerlekli, sürücüsüz **en az 150 kg** ağırlıklı araçlar.

ARAÇLARIN TEKNİK KİMLİK BELGELERİ:

FIA gözetimindeki organizasyonlara katılan tüm araçların, ASN tarafından verilen ve FIA teknik temsilcisi tarafından onaylanmış bir **FIA teknik kimlik belgesi** bulunması gerekmektedir. Aracın tam bir tanımının yer alacağı bu teknik belgede ayrıca aracın tam olarak tanımlanması için gerekli tüm verilerin bulunması gereklidir.

Teknik kimlik belgesinde aracın güç devreleriyle bunların yerlerinin çizimleri bulunmalıdır. Teknik kimlik belgesinde, aşırı ısınma ya da yangın gibi batarya (akü) ile ilgili sorunlara karşı bir acil çözüm planı da bulunmalıdır. Bu teknik kimlik belgesi araçların kontrolü sırasında yetkililere verilmek zorundadır. Katılımcının bu belgeyi vermemesi halinde, hakemlerin aracı yarış dışı bırakmak yetkisi vardır.

Araç için teknik kimlik belgesini, varsa eğer belgeye ilişkin değişiklikler ya da eklerle birlikte ASN/FIA'dan almak, katılımcının sorumluluğundadır.

GENEL ÖZELLİKLER:

BOYUTLAR:

Aracın üstten görüldüğü biçimde çevresi:

Bu tanım, aracın yarış başında start gridinde sahip olduğu çevre boyutlarını betimlemektedir.

Rallilere katılan güneş arabalarının, yerden **1 m'den daha az olmayan** yükseklikte **en az bir** noktası bulunmalıdır (Ör: üzerinde turuncu bayrak bulunan bir anten).

Pist yarışına katılacak araçların yüzey alanı **9 m²**'yi geçmemelidir. Bu şartı sağlayacak şekilde araç boyutları (boy x en) 5 x 1.8 m ile 6 x 1.5 m arasında seçilebilir.

Yerden yükseklik:

Aracın hiçbir noktası jantların en alt seviyesinden daha aşağıda olamaz. Gövde jantların en alt seviyesinden daha yukarıda başlamalıdır.

Araç yüksekliği:

Aracın gövdesinin en yüksek noktası yerden **en fazla 1.5 m** yükseklikte olmalıdır. Bu sınır sadece aracın gövdesi, kabuğu ve kokpit kapağı için geçerli olup araç üzerine monte edilen anten veya bayraklar için geçerli değildir.

Safra:

Aracı izin verilen ağırlık tabanına çıkarmak için, sağlam ve blok yapıda olmaları, araca sabitlenebilme ve üzerlerine mühür takılmaya elverişli olmaları koşuluyla araçlara ağırlık bağlanabilir. Ağırlık, kokpit tabanında görünür bir yere sabitlenmeli ve gözlemciler tarafından mühürlenmelidir. Yedek bir lastik, bu koşullara uyması halinde ağırlık olarak kullanılabilir. Bir aküyse, ağırlık olarak kullanılamaz.

MOTOR:

Farklı tasarımlarda da olsalar, yarışa katılacak araçlarda yalnızca elektrik motorları kullanılabilir. Başka tür motorların kullanımı kesinlikle yasaktır. Dayanıklı malzemedan yapılmış ve imalatçının adını, motor numarasını, tasarlanmış güç çıktı düzeyini, motorun tipini, seçilen voltajı ve IP korunma kodunu içeren bir plaka sürekli olarak motorun üzerinde bulundurulacaktır

ŞASI:

Şasi, aracın tam olarak askılanmış tüm parçaları içerir. Yani kendi yapısal parçaları da dahil olmak üzere, üzerine mekanik birimler ve kaportanın monte edileceği aracın genel iskeletidir.

TEKERLEK ve LASTİKLER:

Tekerlek, göbek, jant ve lastikten oluşur. Tekerleklerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur. Lastiklerin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır. Aracın dışına taşmamak koşuluyla tekerleklerin jant boyutları ve yapıldıkları malzeme serbesttir.

Araç 3 veya 4 tekerlekli olarak dizayn edilebilir. Lastik çapı konusunda bir sınırlama yoktur. Üç tekerlek kullanılması halinde lastiklerin eni **en az 65 mm**, dört tekerlek kullanılması halinde ise lastiklerin eni **en az 45 mm** olmalıdır.

Aynı dingil üzerinde yer alan iki tekerlek arasında içten içe ölçülen mesafe **en az 90 cm** olmalıdır. Tekerleklerin enleri bu ölçüme dahil değildir.

KAPORTA:

Dış kaporta: Hava akımının yaladığı, aracın askıdaki tüm parçalarıdır.

İç kaporta: Kokpit ve bagajdır.

Kaportanın her tarafı tam ve özenli yapılmış olmalıdır. İğreti parçalar ya da geçici çözümler kabul edilmez. Güneş enerjili yarış arabalarında yalnızca tüm olarak askılanmış parçaların kaportayla örtülmüş olması zorunludur.

ELEKTRİK EKİPMANI:

Tanımlar:

Tahrik Bataryası (Depolama Aküsü):

Tahrik bataryası, güç döngüsüne enerji sağlamak üzere elektriksel olarak birbirine bağlı tüm ikincil güç kaynaklarından oluşur.

Güç kaynağı: Kapalı bir bölmede de tutulabilecek, akü modülleri ve bunları tutan çerçeve ya da tabladan oluşacak biçimde bir araya getirilmiş mekanik bir birimdir.

Akü modülü: Tek bir hücre ya da elektriksel olarak bağlanmış ve mekanik olarak bir araya getirilmiş bir dizi hücreden oluşan birimdir.

Hücre: Pozitif ve negatif elektrotlardan ve elektrolitten oluşan, elektrokimyasal enerji depolama düzeneği. Bu düzeneğin nominal voltajı, elektrokimyasal bağlanma için gerekli nominal voltajdır.

Tahrik bataryası tanımı, güneş jeneratörü ya da şarj ünitesince sağlanan elektrik enerjisini geçici olarak depolayan herhangi bir ekipman için kullanılır. Tahrik bataryası, aracın yarış öncesi incelenmesinde kontrol edilir ve mühürlenir.

Araçta gövdeye bağlı her akü, aracın sürüş aküsünün bir parçası sayılır. Araçta bulunan ve normal olarak kuru piller, küçük şarj edilebilir piller ya da kendi güneş hücreleriyle çalışan aygıtlar dışında, araçta bulunan tüm elektrikli ekipman, kullanacağı enerjiyi aracın tahrik bataryasından almalıdır. (Bu kural haberleşme ekipmanı için de geçerlidir).

Yarışa katılacak araçlarda aşağıdaki akü tiplerine izin verilebilir:

- Kurşun-asit
- Nikel-kadmiyum
- Nikel-demir
- Nikel-çinko
- Çinko-brom
- Nikel-metal-hidrür
- Lityum-iyon

Bu liste dışındaki kombinasyonlar için, kullanılacak kimyasal işlemlerin tüm ayrıntılarıyla birlikte yarıştan üç ay önce komisyona başvurulması gerekmektedir. İstemin incelenmesi için ücret istenebilir.

Ağırlıklarının %5'i altın, gümüş ve platinden oluşan tahrik bataryaları kullanılamaz.

FORMULA-G DENETLEME KURULU, YUKARIDA LİSTELENENLER DIŞINDA LİTYUM POLİMER AKÜLERİN KULLANIMINA DA İZİN VERMİŐTİR.

Operasyon Voltajı:

Voltaj, iki nokta arasında **1000 voltu** geçemez.

Tahrik Bataryasının Enerji Kapasitesi:

C1 kapasitesi : 25 derece ortam sıcaklığında ve bataryanın **en çok 1 saatte** tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

C5 kapasitesi : 25 derece ortam sıcaklığında ve bataryanın **en çok 5 saatte** tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

C20 kapasitesi : 25 derece ortamsıcaklığında ve bataryanın **en fazla 20 saatte** tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

Enerji, volt cinsinden aracın tahrik bataryasının nominal voltajı ile Ah cinsinden C5 kapasitesinin çarpımıyla hesaplanır. Enerji kapasitesi kWh cinsinden açıklanmalıdır.

Tahrik Bataryasının Şarjı:

Aracın tahrik bataryası, yarış organizatörünün belirleyeceği yer ve saatlerde şarj edilebilir.

Maksimum Voltajın Ölçüm Koşulları:

Maksimum voltaj, tahrik bataryasının şarjı sonrasında **en az 15 dakika** sonra ölçülmelidir.

Enerji Geri Kazanımı:

Aracın kinetik enerjisi tarafından sağlanan enerji aracın itkisinde kullanılabilir. Yarış öncesinde bu tür aygıtlarda depolanmış enerji tutulmasına izin verilmez.

Harici enerji kaynakları kullanımı:

Aracın performansını artırmak için herhangi bir harici enerji kaynağı kullanmak kesinlikle yasaktır. Aracın soğutma sistemi, aracın kendi sürüş aküsünden alacağı güçle çalışabilir.

DİKKAT : Yarışta kullanılacak bataryanın enerji kapasitesi en çok 1 kWh olacaktır.

Güneş Jeneratörü:

Tanımlar:

Güneş hücresi:

Bir güneş hücresi, Güneş'ten gelen ışınımı elektrik enerjisine dönüştürmekte kullanılan bir fotovoltaik elemandır. Araçlarda her türden güneş hücresi kullanılabilir.

Modül:

Bir modül, bir mekanik birim meydana getirmek üzere bir araya getirilen güneş hücrelerinden oluşur.

Güneş jeneratörü:

Bir güneş jeneratörü, istenen sayıda güneş hücrelerinden oluşmuş modüllerin birbirine bağlanmasıyla ortaya çıkar. Yarış süresince güneş jeneratörünün boyutları büyütülemez ve küçültülemez. Bir arıza halinde, arızalanmış modüller değiştirilebilir. Elektronik araçlarla, güneş jeneratörünün verimi optimize edilebilir. Güneş jeneratörü araca sağlam biçimde sabitlenir ve araç hareket halindeyken aracın gidiş yönüne göre konumunun değişmesine izin verilmez.

Araç hareket halindeyken güneş jeneratörünün tüm aktif yüzeyinin Güneş alması zorunludur. Araç dururken aküleri doldurmak için güneş jeneratörünün yüzey konumu değiştirilebilir ya da araç krikoyardımlıyla Güneş'e bakacak biçimde yatırılabilir.

Güneş jeneratörü ile sürüş aküsü arasında iki ölçüm noktası (artı ve eksi kutuplu) konularak güneş jeneratörünün toplam güç çıktısının ölçülebilmesi sağlanmalıdır. Ölçüm sırasında jeneratörün tümünün, aracın öteki devreleriyle olan elektriksel bağı kesilmelidir.

Güneş Jeneratörünün Gücü:

En az 300 Watt tepe gücünde olan güneş jeneratörünün tümü, yarışan aracın üzerine yerleştirilir.

- Araçların ölçülerinin kuşbakışı **5m x 1,8m** sınırını aşmaması kaydıyla güneş panelinin güç çıktısı sınırsız olabilir.

Ölçümler:

Güneş jeneratörleri ve elektrik ekipmanının tüm öteki parçaları için tüm veri ve ölçümlerle, bunlara dayalı hesapları, 25 derecelik bir ortam sıcaklığında geçerli olmalıdır.

Güneş jeneratörünün güç çıktısı ortam sıcaklığından hücre sıcaklığına çevrilirken, aşağıdaki işlem gerçekleştirilmelidir:
25 derecelik ortam sıcaklığındaki gücün 1,17 ile çarpımı, 25 derecelik hücre sıcaklığında jeneratörün gücüne eşittir.

Elektrik Donanımının Çizimi:

Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren **A4** boyutlarında (**21x 29,7 cm**) bir çiziminin verilmesi zorunludur. Çizim, aküleri, sigortaları, devre kesicileri, güç ayar düğmelerini, kapasitörleri, motor kontrol araçlarını, motor ya da motorları, şarj ünitesini ve bağlantı kablolarını içermelidir.

Araca tepeden bakan ikinci bir çizimle de bu bileşenlerin araç içindeki yerleri açıkça gösterilmelidir.

GÜVENLİK DONANIMI:

Dizaynı ya da yapımı tehlike yaratabilecek araçlar, hakemlerce yarıştan men edilebilir.

Kablo, hortum, tel ve elektrik ekipmanı:

Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik ekipmanı, araç dışına monte edildiğinde (taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi) hasar riskinden , kaporta içine monte edildiğinde de ateş riskinden korunmalıdır.

Frenler:

Bir pedalla harekete geçirilen iki devreli hidrolik fren sistemi zorunludur. Aynı pedal, her iki dingildeki frenleri harekete geçirmelidir. Bir devrede arıza olması halinde diğer devre tek dingil üzerinde etkili olmalıdır.

Frenleme performansı ivmeölçerde **en az 3.8 m/s²** değerini sağlamalıdır.

Bağlama düzenekleri:

Araçta taşınacak büyük yükler (Ör: yedek lastik, şarj kablosu, alet çantası vb.) yerlerine sıkıca tutturulmalıdır.

Emniyet kemerleri:

FIA standartlarına göre dört veya beş noktadan sabitlenen emniyet kemeri kullanılması zorunludur.

Yangın söndürücüler:

Güneş enerjili yarış arabalarında **1 adet 2 kg veya 2 adet 1 kg** yangın söndürücü bulunması zorunludur. Söndürücü madde özellikle **D tipi** yangınlara uygun **kuru kimyevi toz** olmalıdır.

Rollbarlar:

Rollbarlar **38 x 2.5 mm** boyanmamış, kaplamasız, dikişsiz çekme çelik borudan olmalıdır. Dayanımı ne olursa olsun başka malzeme kullanılması yasaktır. Rollbarlar araç tabanına dik olacak şekilde rollcage üzerine **en az dörder noktadan** kaynak veya cıvata ile bağlanmalıdır. Ön rollbar direksiyon simidinin en üst noktasının **en az 3 cm** üstünden başlamalıdır. Arka rollbar pilot kasklı halde yarış pozisyonunda otururken kaskın **en az 7 cm** üzerinden başlamalıdır. Pilot kasklı halde yarış pozisyonunda otururken kaskın tepe noktası iki rollbarın tepeleri arasına çizilen hayali düz çizginin altında kalmalıdır. Rollbarların ayak açıklığı bulunduğu kesitteki araç genişliğinin yarısından az olamaz. Örnek bir dizayn ekte verilmiştir.

Rollcage (veya boru şasi):

Rollcage sertifikalı malzemeden ve **en az 250 N/mm²** statik yük dayanımına sahip olmalıdır. Her bir rollbara en az dört noktadan bağlantı sağlaması zorunludur. Örnek bir dizayn ekte verilmiştir.

Geri Görüş:

Kokpitin her iki yanında her biri **en az 25 cm²** yansıtma alanlı dikiz aynaları bulunması zorunludur.

Çekme Halkaları:

Aracın ön ve arkasında **en az 25 mm** iç çaplı, şasiye tutturulmuş, kolay ulaşılabilir konumda kırmızı veya sarı boyalı ve dışarıdan görülebilir birer çelik halka bulunmalıdır.

Ön Cam ve Pencere (opsiyonel):

Pleksiglas veya metal örgülü, çarpışma anında dağılmayacak cam kullanılabilir. Cam kullanılması halinde sürücünün görüşünü engellemeyecek geçirgenliğe sahip olması şartı aranır.

Elektrik Güvenliği:

Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır. Aynı şekilde Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC)'nin ya da IEC'nin ulusal temsilcilerinin koyduğu kurallara da uyulmalıdır.

Elektrik ekipmanının hiçbir noktasında yere ve sistemin topraklamasına göre **500 volt**tan daha yüksek voltaj olmamalıdır. Sistem topraklamasıyla şasi ya da kaporta arasında **50 volt**tan daha yüksek bir voltaja izin verilemez. Voltaj, herhangi iki nokta arasında **1000 volt** tavanını aşamaz.

Güç devresinin voltajının **42 volt**u aştığı durumlarda , bu güç devresi, yedek güç devresinden uygun bir yalıtkanla ayrılmalıdır. Elektrik ekipmanının koruyucu mahfazaları üzerinde ya da yanlarında “**Yüksek Voltaj**” uyarı sembolleri bulunmalıdır. Bu sembol **kenarları 12 cm** olan bir üçgen içinde kalın ve siyah bir şimşek işaretidir.

-Güç devresi, elektrik donanımının aracın hareket etmesi için kullanılan tüm parçalarını kapsar.

-Yardımcı devre (network) elektrik donanımının sinyal, ışık düzeni ya da iletişim için kullanılan kısımlarını kapsar.

Elektrik donanımının tüm parçaları en az **IP 44 tipi** (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmektedir de **IP 55 tipi** koruma tavsiye edilir.

Genel Devre Kesici:

Sürücü normal pozisyonda dik ve bağlı durumda direksiyon başındayken, tüm tahrik bataryası donanımıyla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik iletişimini, kıvılcım çıkarmayan bir devre kesiciyle (acil durdurma düğmesi) aracılığıyla kesebilmelidir. Düğme, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. GENEL DEVRE KESİCİ, **EN AZ 8 cm ÇAPLI SARI BİR DAİRE İLE ORTASINDA KIRMIZI BİR DÜĞMEDEN OLUŞMALIDIR. DAİRENİN ÜZERİNDE KIRMIZI YA DA SİYAH HARFLERLE “ACİL DURUM” YAZISI BULUNMALIDIR.**

Kapalı araçlarda genel devre kesicisinin dış düğmesi, kokpit penceresinin altında sürücünün gidiş yönüne göre sol tarafında bulunmalıdır. Açık araçlarda, devre kesicinin dış düğmesi gidiş yönüne göre solda, ana rollbarın tabanında. Düğme, kenarları **en az 12 cm** olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir.

Genel devre kesicinin kontak nedeniyle erimesini önlemek için, (**I_{2t}**) değeri (açılma sırasında kesici kontak noktalarına yayılan ısı enerjisini betimleyen amperkare saniye özellikleri) devrenin, özellikle tahrik bataryasının güç otobüsüne yüklenmesi sırasındaki aşırı akım artışı koşullarında güvenilir biçimde çalışmasını garantileyecek düzeyde olmalıdır. Bir araç, örneğin bir genel devre kesici, sürücü koltuğuna tam olarak yerleşmemiş durumdayken aracın hareket etmesini önlemelidir.

Aşırı Akım Kesicileri (Sigortalar):

Tanım: Aşırı akım kesicisi, içine yerleştirildiği devredeki elektrik akımını, eğer bu akım belirli bir süre için tanımlanmış limit değeri aşarsa otomatik olarak kesen bir araçtır. Sigortalar ve devre kesiciler (motor devre kesicisi hariç), aşırı akım kesicileri sayılırlar (çok yüksek hızlı elektronik devre sigortaları ve yüksek hızlı sigortaların kullanımı uygundur.)

Elektrik Kabloları:

Aracın içindeki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz.

Genel Elektrik Güvenliği:

Sistemdeki bileşenlerin normal işleyiş sırasında ya da öngörülebilir arıza hallerinde yaralanmaya yol açamayacak durumda olmaları güvence altına alınmalıdır.

Kişileri ya da nesnelere korumada kullanılan bileşenlerin makul bir zaman süresi boyunca işlevlerini güvenilir biçimde yerine getirebilmeleri gereklidir.

Yalıtım Direnci:

Elektrik ekipmanının tüm parçaları, tüm etkin bileşenler ve toprak arasında bir asgari yalıtım direncine sahip olmalıdır.

-300 volta kadar toprak çıkışlı olan ekipman için yalıtım direnci şu değerde olmalıdır: **250 k Ohm**.

-300 volttan yüksek toprak çıkışlı ekipman için yalıtım direnci şu değere ulaşmalıdır: **500 k Ohm**

Yalıtım direncinin ölçümü, **en az 100 voltluk** bir d.c. voltajı kullanılarak yapılmalıdır.

Dielektrik Şiddeti:

Aracın elektrik donanımında bulunan ve elektrik ileten her malzeme şu koşulları yerine getirmelidir:

Dielektrik şiddetiyle ilgili olarak hafif, normal ve güçlendirilmiş yalıtım seçenekleri vardır.

Normal yalıtım, bir dakika süreyle **50 hertz** düzeyinde **2000 voltluk** bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır.

Güçlendirilmiş yalıtım, bir dakika süreyle **50 hertz** düzeyinde **4000 volt**luk bir test voltajına dayanabilen yalıtımdır.

Zayıf yalıtım kullanılmamalıdır.

Tüm etkin elektriksel bileşimler, kaza eseri kontağa karşı korunmalıdır. Yeterli mekanik dirence sahip olmayan , örneğin boya, enamel, oksitler elyaf kaplamalar (yapışık ya da değil) , ya da izolebantlar kabul edilmez.

Elektriksel olarak iletken pasif parçalar, araç topraklamasına bağlı olmalıdır.

Kapasitörler:

Güç devresine ait kapasitörlerdeki voltaj, genel devre kesicinin açılmasını ya da tahrik bataryasının aşırı akım kesicilerinin atmasını izleyen **ilk beş saniye** içinde **65 voltun altına** düşmelidir.

Batarya Sabitleme:

Tahrik bataryası kokpitin içine yerleştirilmemelidir. Aracın içine yerleştirilmeli ve bir batarya kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Bu kap, bataryaları tümüyle çevrelemeli ve yalıtkan, dirençli, yangına karşı dayanıklı ve akü sıvısının sızmasını önleyecek bir malzemeden yapılmalıdır. Akü kabı içindeki bataryalar, yalıtkan malzemeyle kaplanmış ve **en az 10 mm** çaplı civatalar ve somunlarla aracın tabanına sabitlenmiş metal kelepçelerle gövdeye bağlanmalıdır. Sabitleme öyle tasarlanmalıdır ki, batarya, sabitleme aparatı ve sabitleme noktaları, bir kaza halinde bile yerlerinden oynamamalıdır. Arabayı imal eden kuruluş, batarya sabitleme düzeneği ve batarya kompartımanının, rollbarlar için tanımlanan streslere dayanacak sağlamlıkta olduğunu herhangi bir biçimde kanıtlamakla yükümlüdür. Batarya kabı, akü kutuplarıyla iletken bölümlerin kısa devre yapmasını önleyecek biçimde tasarlanmalı ve akü sıvısının kokpit içine sızma olasılığı önlenmelidir. Tahrik bataryasının yerleştirileceği bölge, sağlam ve yangına **en az 5 dakika** dayanıklı bir perde ile (kestamit vb malzeme) kokpitten ayrılmış olmalıdır.

Araç içine yerleştirilmiş her batarya kompartımanının, çıkışı araç dışında olan bir havalandırma kanalı olmalıdır.

Her batarya kompartımanının üzerinde "**Yüksek Voltaj**" uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Kokpit:

Tanım: Kokpit, sürücüyü (ve yolcu ya da yolcuları) öne dönük durumda barındıran iç hacim olarak tanımlanır. Kokpit, uzun mesafeli sürüşlerde bile sürücüyü yormayacak biçimde tasarlanmalıdır. Aracı sürmek için gereken ana ekipman, sürücünün bunları bedenini aşırı hareket ettirmeden ve emniyet kemerini çözmeden kolayca kullanabileceği biçimde tasarlanmalıdır.

Kokpit, içeriye yeterli miktarda temiz hava sağlayacak bir donanıma sahip olmalıdır. Kokpite başkalarının yardımına gereksinim olmadan girilip

çıkılabilmelidir. Güneş enerjili yarış arabalarında sürücü **en çok 20 saniye** içinde yardımsız olarak araçtan çıkabilmelidir.

Koltuk:

Koltuk, oturma yastığı ve sırt dayanağından oluşur. Koltuk, şasiye güvenli biçimde sabitlenmiş olmalıdır. Sırt desteği düşeyle 30 dereceden büyük bir açı yapmamalıdır.

Direksiyon:

Mutlaka kapalı simit formunda olmalıdır. Joystick vb açık kol yapısındaki kontrol manivelaları acil tahliye sırasında sorun yaratabileceğinden yasaktır.

Yaralanma Riskinin Azaltılması:

Parçaların aracın içinde çıkıntı yapmasından kaçınılmalıdır. Sivri ya da keskin kenarlara izin verilmeyeceğinden, bunlar yeterli düzeyde yastıklanmalıdır. Araç dışındaki sivri kenarlar da yeterli biçimde örtülmeli ya da yastıklanmalıdır. Aracın örtülemeyen kısımları, sarı ve siyah tanıtıcı işaretlerle gösterilmelidir.

Korna:

Tüm araçlar, **üç saniye** süreyle **80 dB(A)** düzeyinde kesiksiz çalabilen tescilli bir akustik kornayla donatılmalıdır.

Hız Göstergesi:

Saatte 40 km'nin üzerinde hız yapabilen tüm araçlar, sürücünün görüş alanı içine yerleştirilecek bir hız göstergesiyle donatılmalıdır.

Stop Lambası:

Aracın arka kısmında, gündüz **en az 25 m** uzaktan görünebilecek şekilde, kırmızı ışık veren ve frene tam ya da yarım basma durumunda devreye girecek bir stop lambası konulmalıdır.

Geri gidiş:

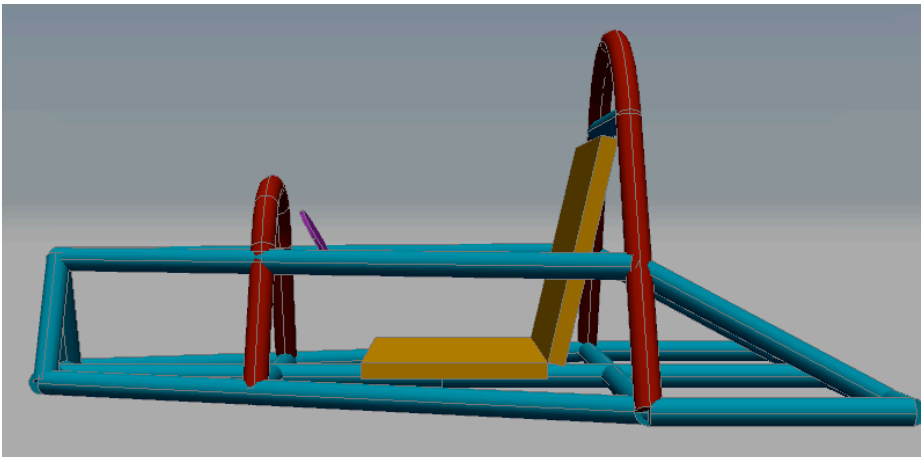
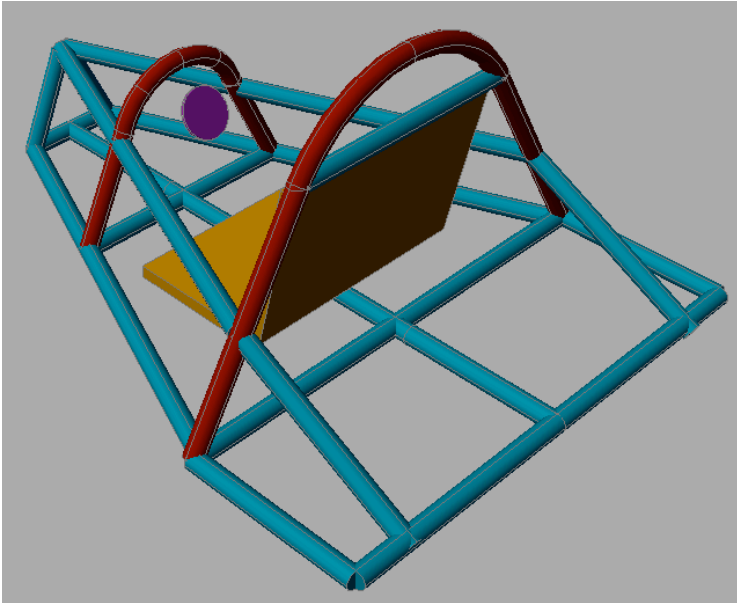
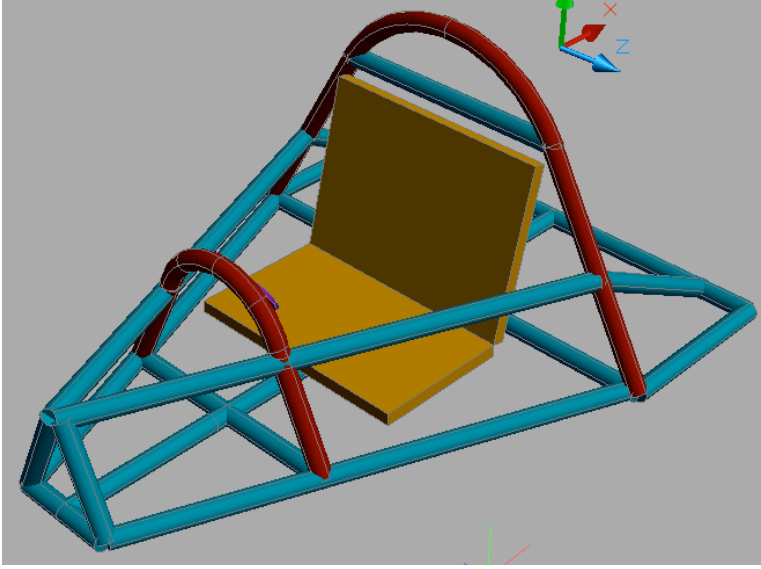
Araç düz yüzeyde kendi gücü ile geri gidebilmelidir.

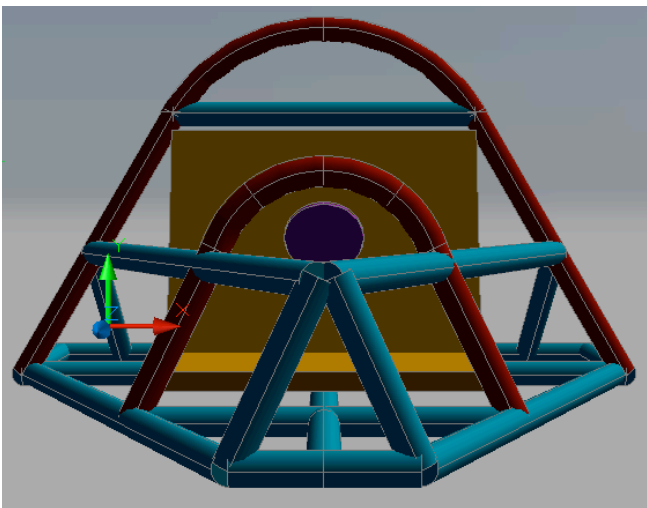
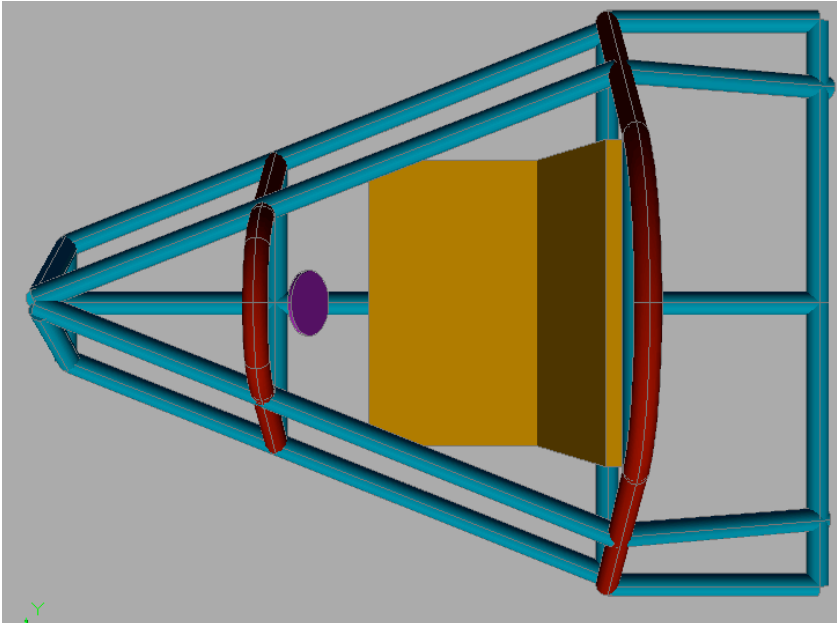
TÜBİTAK logolu bayrak:

Bayrak, en alt noktası "görülebilir noktanın" altında kalmamak şartı ile **en az 20 x 30 cm** dikdörtgen ve **en az 2 mm** kalınlığında sert plastik bir tabaka şeklinde olacak ve araca deforme olmayacak bir direk ile tutturulacaktır. Bayrağa yapıştırılacak logolar kayıtlar sırasında **TÜBİTAK** tarafından dağıtılacaktır.

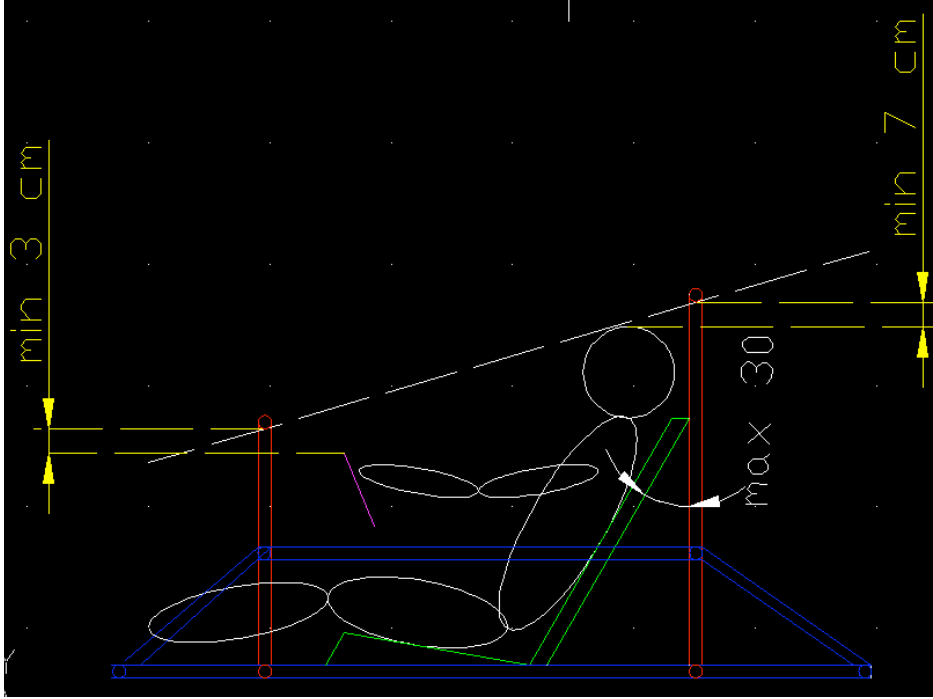
ÖRNEK ROLLCAGE ve ROLLBAR TASARIMLARI

(Sadece örnektir, kurallarda belirtilen şartları sağladığı sürece değişik tasarımlar yapılabilir)





ARAÇ İÇERİSİNDE PİLOTUN OTURUŞ POZİSYONU & ROLLBARLAR İLE KOLTUĞUN KONUMU



Rollbarlar araç tabanına dik konumda

Ön rollbar direksiyon simidinin en az 3 cm yukarisından başlıyor

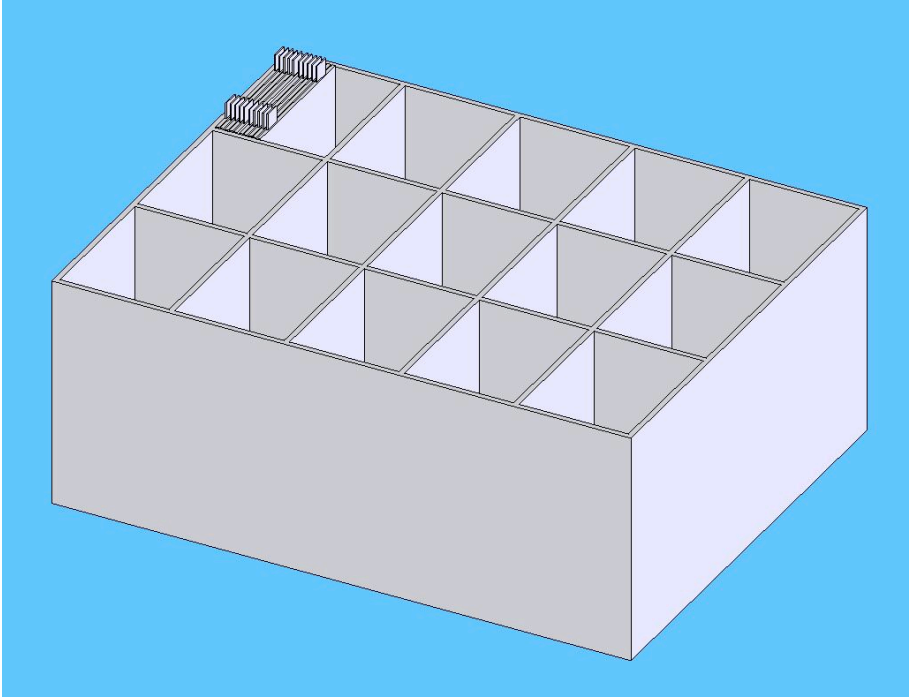
Arka rollbar kasklı halde oturan pilotun kask seviyesinin en az 7 cm yukarisından başlıyor

Şasiye sabitlenmiş pilot koltuğu düşeyle en fazla 30 derece açı yapıyor

BATARYA SİSTEMİNE İLİŞKİN EK KURALLAR

Geçmiş yıllarda kullanılan batarya sistemine ilişkin kurallara (Formula G sınıfı için) **ek olarak** aşağıdaki kurallar dikkate alınmalıdır. Kurallarda zaten karşılığı olan kısımlar söz konusu olduğunda bu dokümandaki yeni halleri geçerli olacaktır.

- Formula G ve HidroMobil araçlarında kullanılacak Lityum temelli bataryaların mutlak suretle yangına **en az 5 dakika** dayanıklı malzemedan (kestamit, teflon vb.) yapılmış bir kutu içerisinde olması gerekmektedir. Ahşap, pleksiglas, strafordan ve yanabilen/tutuşabilen plastikten imal edilmiş kutular kesinlikle kabul edilmeyecektir.
- Formula G ve HidroMobil araçlarında kullanılacak olan Lityum temelli hücrelerin (**Li-iyon, Lityum-polimer vb.**) gruplar halinde (mesela 4'lü veya 5'li) tümleştirilmesi (seri veya paralel olabilir) ve her bir grubun birbirinden yanmaz bir malzemeyle ayrılması gerekmektedir.



Batarya kutusu içim örnek çizim

- Formula G ve HidroMobil araçlarında kullanılacak Kurşun-asit akülerin **C/20** değerlerine ait malzeme bilgi formu (datasheet – üretici firmadan sağlanması gerekmekte) teknik kontroller sırasında yanlarında getirilmelidir. Diğer tip bataryalar da (**NiCd, NiMH, Li-iyon, Li-Polimer**) C değerleri gözetilmeksizin malzeme bilgi formları kontrol edilecektir.