

## 2009 FORMULA G YARIŞI TEKNİK KURALLAR

1. Araçlarda batarya grubu olarak, **araç sinyalizasyonu** ve **motor tahriki için max 1 kWh** enerji kapasitesine sahip batarya grubu kullanılacaktır. İlgili kapasite değeri **C20** (C20 kapasitesi -25 derece batarya sıcaklığında ve bataryanın en fazla 20 saatte tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir. 20C ile karıştırılmamalıdır) (**Lityum pillerde C1 değeri 1.04 ile çarpılarak C20 değeri hesaplanabilir**) değeri üzerinden değerlendirilecektir. Bu batarya grubu **kurşun asit, nikel kadmiyum, nikel demir, nikel çinko, çinko brom, lityum iyon, lityum-polimer** veya **nikel metal hidrür** tiplerinden biri olabilir.
2. Araçlarda her tür güneş hücresi kullanılabilir. 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.
3. Farklı tasarımlarda da olsalar, yarışa katılacak araçlarda yalnızca **elektrik motorları** kullanılabilir. Başka tür motorların kullanımı kesinlikle yasaktır. Dayanıklı malzemedен 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.
4. Kaporta, tümüyle kapalı olmalıdır. Kaportanın her tarafı tam ve özenli yapılmış olmalıdır. İğreti parçalar ya da geçici çözümler kabul edilmez. Kaporta açılarak batarya ve diğer ekipmana ulaşımı sağlayacak şekilde açılabilir olmalıdır.
5. 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 ve kısa devre riskinden** korunmalıdır.
6. Elektrik güvenliğiyle ilgili aşağıdaki kurallar geçerlidir:
  - a. Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır.
  - b. Enerji üreten donanımla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik iletişimi, kıvılcım çıkarmayan biri araç dışında biri araç içinde olmak üzere **2 adet devre kesici (acil durdurma düğmesi)** aracılığıyla kesilebilmelidir. **İç düğme**, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. Kapalı araçlarda genel devre

kesicisinin **araç dışında bulunan düğmesi**, kokpit penceresinin altında sürücünün gidiş yönüne göre sol tarafında bulunmalıdır. **Açık araçlarda**, devre kesicinin **dış düğmesi** gidiş yönüne göre solda, ana rollbarın tabanında. Her 2 genel devre kesici, en az **8 cm çaplı sarı** bir daire ile ortasında **kırmızı bir düğmeden** oluşmalıdır. Dairenin üzerinde kırmızı ya da siyah harflerle “acil durum” yazısı bulunmalıdır. Düğme, kenarları en az 12 cm olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir.

- c. 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.) Araçtaki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerlerde bir **aşırı akım kesicisiyle** korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz. Kablolar kesinlikle uygun **kablo kılıfı** içerisinde olmalı ve **çıplak kablo kullanılmamalıdır**. Kablo demetleri uygun şekilde **kelepçeli** olmalıdır.

7. Batarya kokpitin içine **yerleştirilmemelidir**. Aracın içine yerleştirilmeli ve bir batarya kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Bu kap, bataryaları tümüyle çevrelemeli ve yalıtkan, dirençli ve akü sıvısının sızmasını önleyecek bir malzemedir 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. Batarya kabı, akü kutuplarıyla iletken bölümlerin kısa devre yapmasını önleyecek biçimde tasarlanmalı ve akü sıvısının kokpit içine sızma olasılığı önlenmelidir. Bataryanın yerleştirileceği bölge, sağlam bir çeperle 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.

## FORMULA G SINIFI ARAÇLAR İÇİN MEKANİK İSTERLER

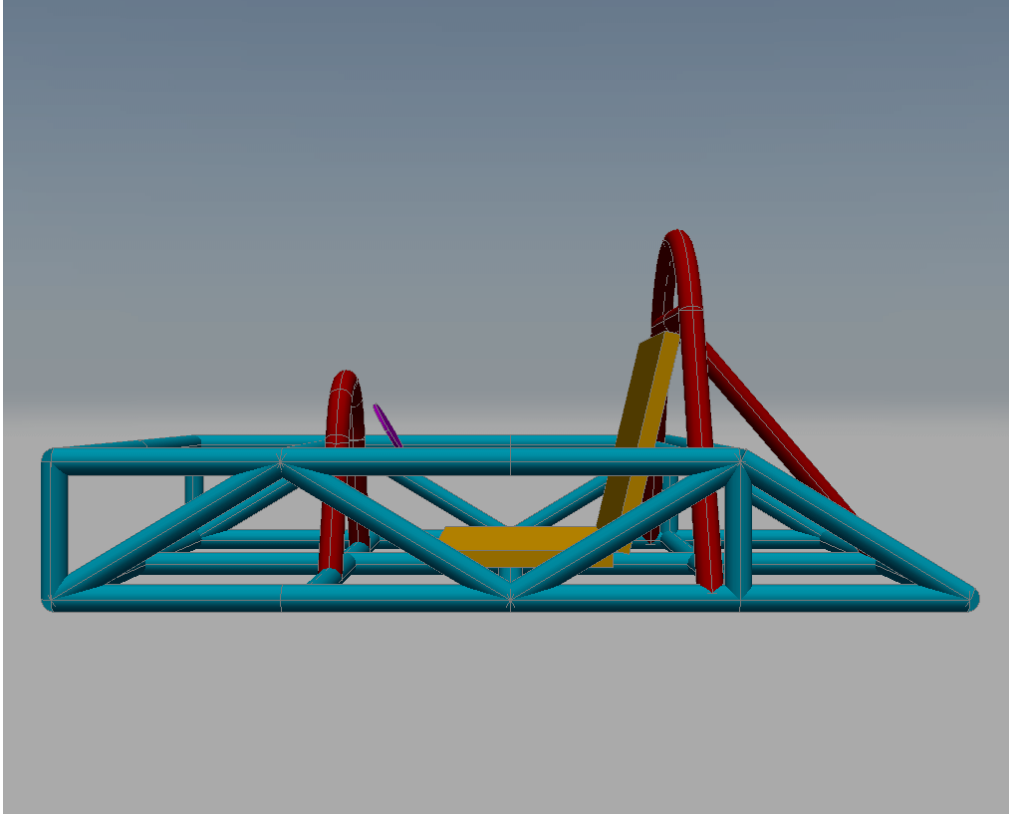
KONTROL	LİMİT	AÇIKLAMA
Asgari ağırlık	150 kg	Pilotsuz boş haldeki ağırlık sınırlandır
Araç yüzey alanı	9 metrekare	Yüzey alanı azami <b>9 metrekare</b> olması koşuluyla uzunluk 6 metreyi, genişlik ise 1.8 metreyi geçmeyecek şekilde tasarlanabilir.
Görülebilir nokta	1 m	Aracın en yüksek yeri bu seviye altında kalıyor ise araç üzerine bu yüksekliği sağlayacak bir bayrak veya işaret konulmalıdır
Azami araç yüksekliği	1.7 m	Aracın en yüksek noktası bu seviyenin altında kalmalıdır
Asgari yerden yükseklik	90 mm	Araç normal seyre hazır halde iken gövdenin hiçbir noktası daha düşük seviyede olmamalıdır. Ayrıca aracın hiçbir noktası jantın en alt noktasından daha aşağıda olamaz
Tekerlek sayısı	3 veya 4	Aynı aks üzerindeki iki tekerlek arasındaki mesafe dingil boyunun yarısından daha az olmayacaktır
Tahrik sistemi	Tek veya çift dingil üzerinden	Ön veya arka dingile bağlı olabilir. Dört tekerlek üzerinden tahrik sistemi kullanılabilir.
Kokpit tipi	Açık veya kapalı	Açık kokpitlerde kaporta kokpitin arka ve pilotun hizasındaki yan kısımlarında yarış pozisyonundaki pilotun omuz seviyesinden veya daha yukarıdan geçmelidir.
Acil tahliye	15 saniye	Pilot yardımsız olarak bu sürede aracı tamamen terk edebilmelidir
Kapı(lar)	Mandallı	Açık kokpit için gerekli değildir. Kapalı kokpitlerde mecburidir. Mandal hem içeriden hem de dışarıdan açılabilir olmalıdır.
Geri gidiş	Mutlaka bulunmalı	Araç düz yüzeyde kendi enerjisi ile geri gidebilmelidir.
El freni	Mutlaka bulunmalı	Tahrik dingiline bağlı olmalıdır. Aracı 10 derece eğimli yokuşta kaymadan tutabilmelidir.
Lastikler	Lastik genişliği en az 65 mm olmalıdır	Jant boyutu için sınırlama yoktur
Spoiler	Kullanılabilir	Spoilerin en üst noktası aracın azami yüksekliği olan 1.7 m seviyesinin altında kalmalıdır. Genişlik olarak araç gövde genişliğini geçmemelidir. Metal olmayan malzemeden yapılmalıdır ve yarış hızında rüzgar etkisi ile kopmayacak şekilde araca tutturulmuş olmalıdır.
Fren lambaları	En az 1 adet	Gün ışığında en az 30 m mesafeden görülebilmelidir
Fren sistemi	Hidrolik	Bir pedal sayesinde ön ve arka aksa ayrı ayrı frenleme sağlayacak iki bağımsız devre şekilde tasarlanacaktır

Fren tipi	Tahrik dingili diskli fren olacaktır	Boştaki dingil disk veya kampana olabilir, karbon disk kullanılması yasaktır
Frenleme performansı	Yarış zemininde 50 km/h hızda aracı en çok 25 m içerisinde durdurabilecek kapasitede	Daha yüksek hızlarda frenleme mesafesi yaklaşık olarak hızın onda birinin karesi alınarak belirlenebilir.
Sadece tek devre ile frenleme	Yarış zemininde 50 km/h hızda aracı en çok 40 m içerisinde durdurabilecek kapasitede	Frenleme sisteminin bir kısmı devre dışı kaldığında sadece tek aks üzerinden frenleme yapılırken geçerlidir.
Yangın söndürücü	En az 1 adet 1 kg kuru tip	Tüp üzerinde doluluk göstergesi bulunması zorunludur, tüp kontrolü en fazla 2 yıl önce yapılmış olmalıdır
Emniyet kemerleri	4 veya 5 noktadan sabitlenen standart emniyet kemeri	En az iki noktadan arka rollbara ve diğer noktalardan (varsa) rollcage (rollcage yoksa kaporta) üzerine tutturulması zorunludur. Kasnak mekanizması kullanılması yasaktır. Omuz kayışları yatayla 10 dereceden fazla açı yapmamalıdır. Gereği halinde pilot koltuğu delinerek içinden geçirilebilir. Kemere zarar verecek yıpratıcı yüzeylere sürtünmesine veya kemeri zorlayacak açılarda bulunmasına izin verilmez. Kasklı halde yarış pozisyonunda oturan pilotun sadece kafa, ön kol ve ellerinin oynamasına izin verecek, vücudunu sıkıca sararak koltuktan oynamasına imkan vermeyecek şekilde bağlanabilir olmalıdır.
Dikiz aynaları	Kokpitin her iki yanında birer adet	Bir aynanın yansıtma alanı en az 50 cm <sup>2</sup> olmalıdır. Aracın 10 m arkasını net şekilde gösterebilmelidir. Şekli konusunda sınırlama yoktur.
Koltuk	Pilot koltuğu bulunması mecburidir	Koltuğun bir kaidesi ve arkılığı bulunmalıdır. Pilot yarış pozisyonunda otururken göz seviyesinin yüksekliği yerden en az 70 cm yukarıda olmalıdır. Koltuk arkılığı düşeyle 30 dereceden fazla açı yapmamalıdır.
Ön çekme halkaları	En az 35 mm iç çaplı çelik halka	Şasiye (varsa rollcage) tutturulmuş, kırmızı boyalı ve dışarıdan görülebilir konumda olmalıdır
Arka çekme halkaları	En az 35 mm iç çaplı çelik halka	Şasiye (varsa rollcage) tutturulmuş, kırmızı boyalı ve dışarıdan görülebilir konumda olmalıdır
Direksiyon	Daire biçimli	Tam veya 1/3 düzleştirilmiş simit. Joystick veya açık kollar şeklinde acil durum tahliyesi sırasında pilota engel olabilecek yapıdaki kontrol manivelaları yasaktır.
Ön cam	Kapalı kokpitlerde mecburi	Plexiglas veya metal örgülü cam olabilir. Çarpışma anında dağılmamalıdır.
Diğer camlar	İsteğe bağlı	Plexiglas veya metal örgülü cam olabilir. Çarpışma anında dağılmamalıdır.

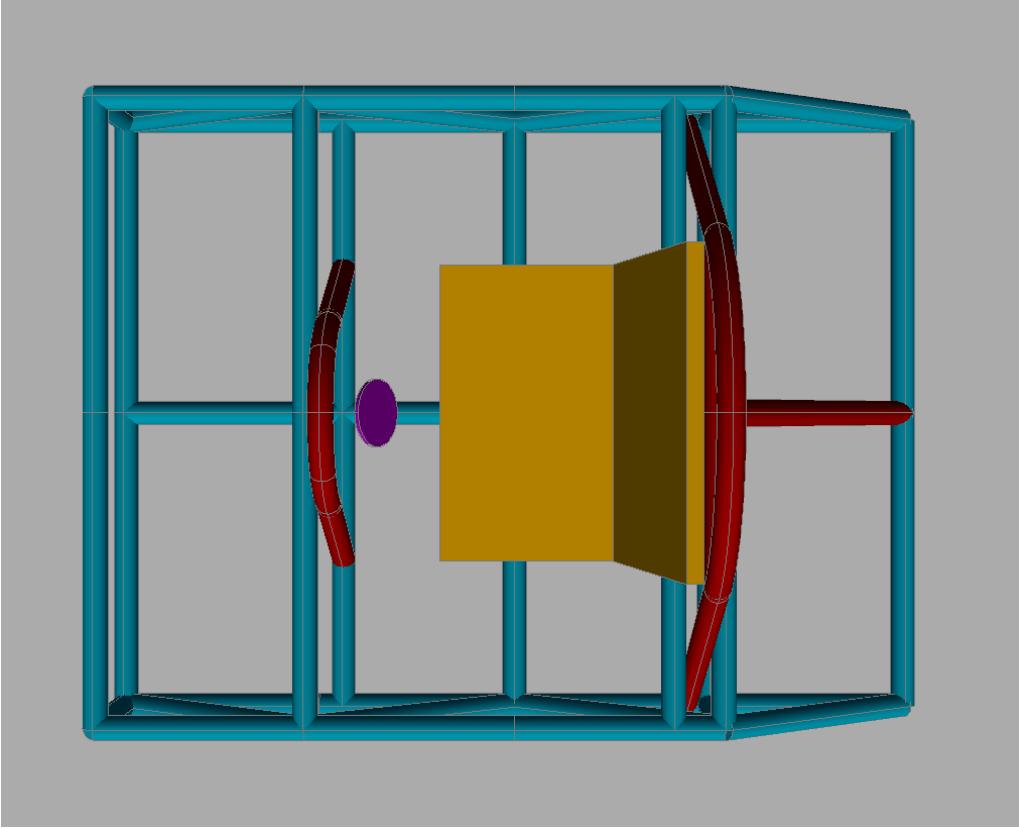
Korna	Min 80dB (A)	En az 3 saniye kesiksiz çalabilmelidir
Rollbarlar	Ön ve arkada birer tane bulunması zorunludur	Tüm rollbarlar en az 38 mm çaplı ve 3 mm et kalınlıklı dikişsiz çekme çelik borudan olmalıdır. Rollbar malzemesinin dayanımı en az 350 N/mm <sup>2</sup> olmalıdır. Dayanımı ne olursa olsun alüminyum kullanılması yasaktır. Rollbarlar rollcage üzerine en az iki noktadan kaynak ile; kaynak mümkün değilse yine iki noktadan ve her bağlantı için en az ikişer adet M10 çelik cıvata ile bağlanmalıdır. Ön rollbar direksiyon simidi düz konumda iken simidin en üst noktasının en az 7 cm üstünden geçmelidir (başlamalıdır). Arka rollbar pilot kasklı halde yarış pozisyonunda otururken kaskın en az 7 cm üzerinden geçmelidir (başlamalıdır). Eğer kokpit yanlarında kaporta pilot omuz seviyesinde veya üzerinde ise arka rollbar aracın önünden bakıldığı zaman pilotun başı etrafından her yönden en az 7 cm açıktan dolaşıyor olmalıdır. Kokpit çevresinde kaporta pilotun omuz seviyesinin altında kalıyorsa arka rollbar aracın önünden bakıldığı zaman pilotun omuzları etrafından her yönden en az 7 cm açıktan dolaşıyor olmalıdır. Arka rollbara destek konulursa destek rollbar ile aynı kalınlık ve malzemeden olmalı ve rollcage üzerine (ön ve arka rollbarlar gibi) tutturulmalıdır. Pilot kasklı halde emniyet kemeri bağlanmış olarak yarış pozisyonunda otururken başının her noktası iki rollbarın tepeleri arasına çizilen hayali düz çizginin tamamen içinde kalmalıdır.
Rollcage	Pilotu tamamen sarmalar	Rollcage alüminyum alaşım kutu profil (min. 40 x 40 x 4 mm) veya dikişsiz çekme çelik borudan (24 x 2 mm) imal edilmiş olabilir. Ancak sertifikalı olmak şartıyla farklı malzemeler de kullanılabilir; malzeme yetkili bir kurum veya kuruluş tarafından belgelenmiş olmak şartı ile en az 265 N/mm <sup>2</sup> çekme dayanımına sahip olmalıdır.
Sivri köşeler	Araç üzerinde yaralanmaya sebep olabilecek, sivri köşe, çıkıntı veya keskin kısımlar	Yaralanmaya sebep olabilecek köşe ve çıkıntılardan tasarım sırasında kaçınılmalıdır. Bunun mümkün olmadığı bölümler yaralanmayı önleyecek yumuşaklık ve sağlamlıkta malzemeyle kaplanmalıdır.
Safra	Kullanılabilir	Sağlam ve blok yapıda olmaları, araca sabitlenebilme ve üzerlerine mühür takılmaya elverişli olmaları koşuluyla araçlara jürinin uygun görmesi halinde ağırlık bağlanabilir.
Hız göstergesi	Zorunlu	Hız göstergesi tüm araçlarda bulunmalı ve her zaman doğru bir şekilde araç hızını göstermelidir.

TÜBİTAK logolu bayrak	Logonun yapıştırılacağı, uygun özelliklerde bayrak plakası	Bayrak, en yüksek noktası "görülebilir noktanın" (yerden en az 1 metre) 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 yüksek hız altında eğilmeyecek dolu kesitli plastik bir direk yardımı ile tutturulacaktır. Direk ve bayrak için metal malzeme kullanılmayacak. Bayrağın üzerine yapıştırılmak üzere TÜBİTAK logoları, bir yanı yapışkanlı olacak şekilde kayıtlar sırasında TÜBİTAK tarafından dağıtılacaktır. Bunun dışında araç yüzeyinde TÜBİTAK logosu için ayrıca yer ayrılmasına gerek yoktur.
-----------------------	--	---

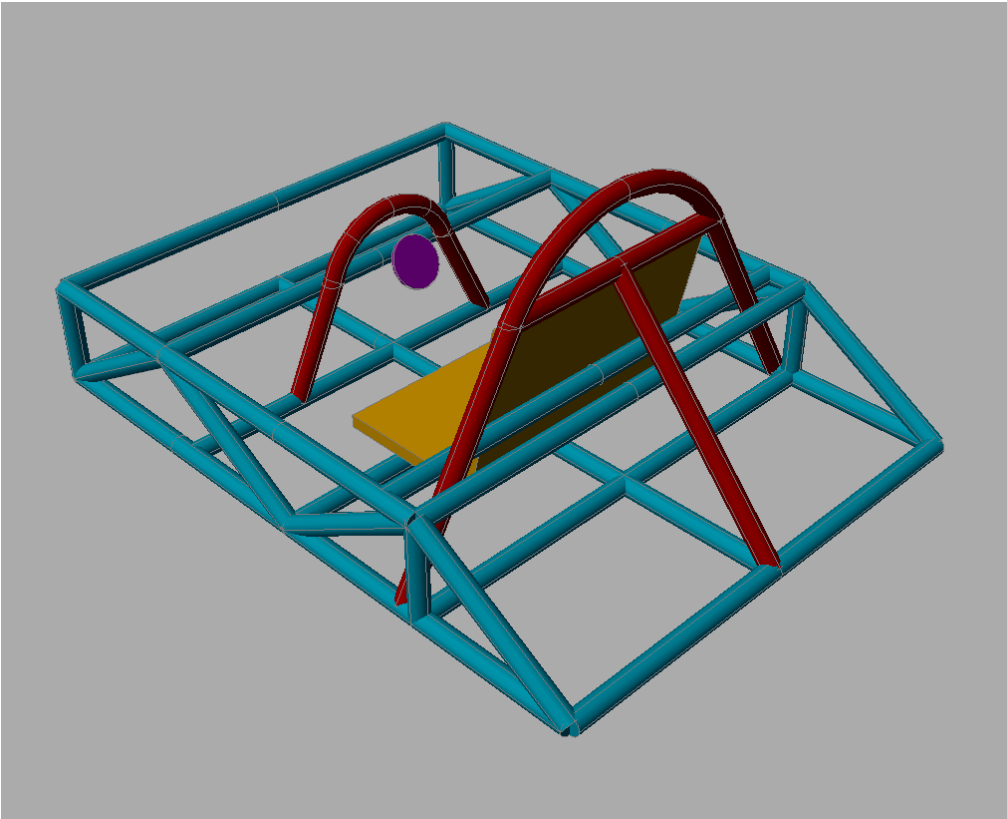
### ÖRNEK ROLLCAGE ve ROLLBAR YERLEŞİMİ RESİMLERİ



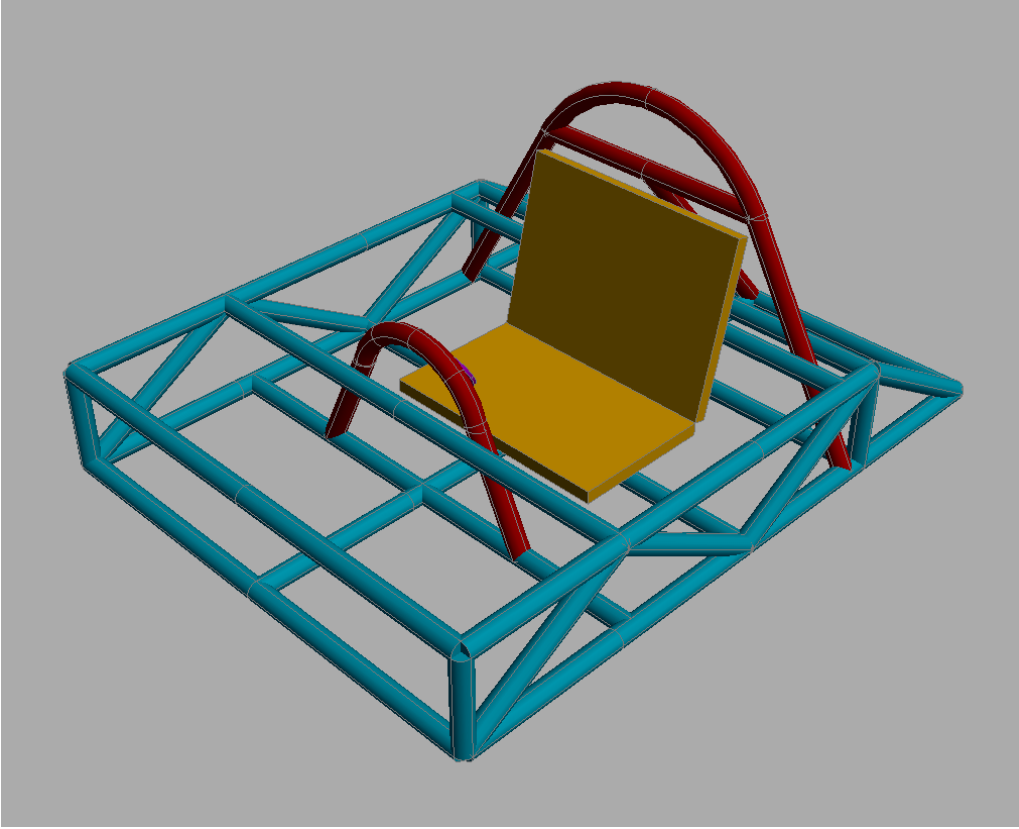
Mavi: rollcage; kırmızı: rollbar; sarı: koltuk; mor: direksiyon simidi



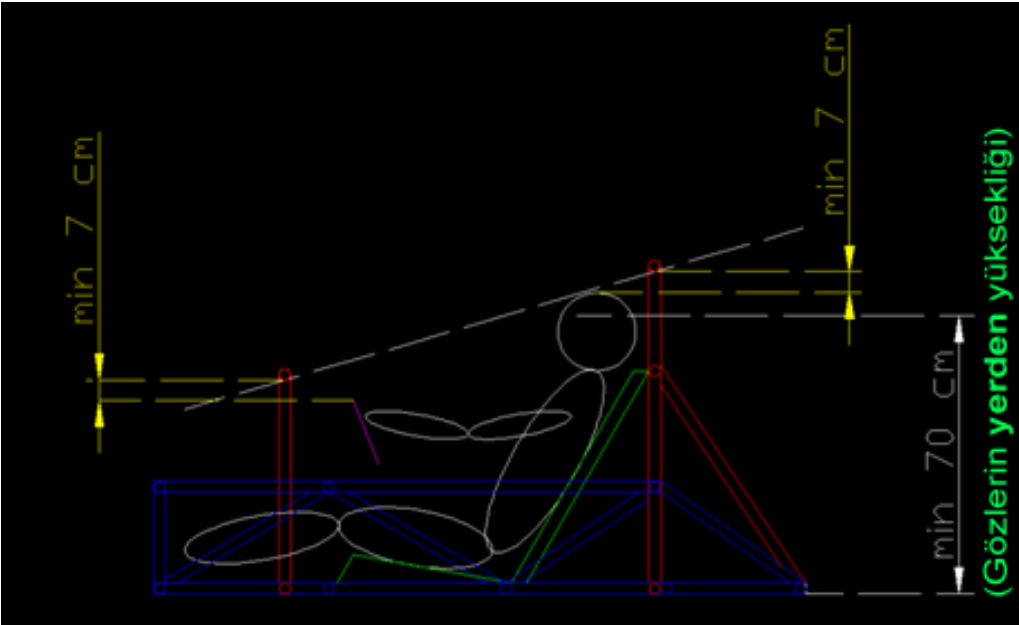
Mavi: rollcage; kırmızı: rollbar; sarı: koltuk; mor: direksiyon simidi



Mavi: rollcage; kırmızı: rollbar; sarı: koltuk; mor: direksiyon simidi



Mavi: rollcage; kırmızı: rollbar; sarı: koltuk; mor: direksiyon simidi



Mavi: rollcage; kırmızı: rollbar; sarı: koltuk; mor: direksiyon simidi



# Çekme Borular

## Soğuk Çekme Borular Üretim Tablosu

Ebat (mm)	Et Kalınlığı (mm)																				
	0.7	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
10																					
12																					
13																					
14																					
16																					
18																					
20																					
22																					
24																					
26																					
28																					
30																					
32																					
34																					
36																					
38																					
40																					
42																					
44																					
46																					
48																					
50																					
52																					
54																					
56																					
58																					
60																					
62																					
64																					
66																					
68																					
70																					
72																					
74																					
76																					
78																					
80																					
85																					
90																					
95																					
100																					
105																					
110																					
115																					
120																					

Soğuk Çekme Borular (DIN 2393, EN 10305-2)

Ara ebatlar için lütfen satış departmanı ile iletişime geçiniz.

Teslim koşulları: BK, BKW, NBK, BKS, GBK.

BK (EN normu + C) = soğuk çekilmiş / sert

BKW (EN normu + LC) = soğuk çekilmiş / yumuşak

NBK (EN normu + N) = normalize edilmiş

BKS (EN normu + SR) = soğuk çekilmiş ve gerilim giderilmiş

GBK (EN normu + A) = tavlanmış

Standart normlar: EN 10305-2, UNI 7946, BS 6323 Part 6, NFA 49-341, ASTM A 513, DIN 2393, TS 6438

Standart çelik kaliteleri: RSt 34-2, RSt 37-2, St 44-2, St 52-3

(E 195) (E 235) (E 275) (E 355)

Çelik çekme boru tablosu MANNESMANN BORUSAN katalogundan alıntıdır.