



**“ROBOTAKSİ – BİNEK OTONOM ARAÇ”  
YARIŞMA ŞARTNAMESİ**

## İÇİNDEKİLER

<b>1</b>	<b>AMAÇ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>YARIŞMAYA KATILIM KOŞULLARI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>YARIŞMA GÖREVİ.....</b>	<b>4</b>
3.1	Parkur .....	4
3.2	Parkur ve Trafik İşaretleri .....	6
3.3	Görev.....	9
3.4	Simülasyon .....	12
3.4.1	Amaç.....	12
3.4.2	Simülasyon İsterleri.....	12
3.4.3	Simülasyon .....	12
3.4.4	Raporlama .....	13
3.4.5	Sunumlar .....	13
<b>4</b>	<b>YARIŞMA RAPORLARI ve SUNUMLARI.....</b>	<b>13</b>
4.1	Ön Tasarım Raporu .....	13
4.2	Ön Tasarım (Simülasyon) Sunumu.....	14
4.3	Kritik Tasarım Raporu.....	15
4.4	Yarışma Değerlendirme Sunumu.....	15
<b>5</b>	<b>ARAÇ GENEL ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>16</b>
5.1	Fiziksel Özellikler .....	16
5.1.1	Araç Ölçüleri.....	16
5.1.2	Araç Gövdesi.....	16
5.1.3	Ağırlık .....	17
5.1.4	Tekerler .....	17
5.2	Sensör / Algılama Sistemi .....	17
5.3	Güvenlik Donanımı.....	17
5.3.1	Uzaktan Acil Müdahale Sistemi (UMS) .....	19
5.3.2	Kontrol Sistemi.....	19
5.3.3	Kablosuz Haberleşme Sistemi.....	20
<b>6</b>	<b>DESTEKLER VE ÖDÜLLER.....</b>	<b>21</b>
6.1.	Destekler .....	21
6.2.	Ödüller ve Kuralları .....	21
6.2.1.	Ödül Sıralaması için Minimum Başarı Kriteri.....	21

<b>7. DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>21</b>
<b>8. YARIŞMA.....</b>	<b>23</b>
<b>8.1. Yarışma Öncesi Yapılacak Faaliyetler .....</b>	<b>23</b>
8.1.1. Ön Tasarım ve Simülasyon Raporunun Teslimi .....	23
8.1.2. Ön Tasarım Rapor Sunumları ve Simülasyon Gösterimi .....	24
8.1.3. Kritik Tasarım Raporunun Teslimi .....	24
<b>8.2. Yarışma Sırasında Yapılacak Faaliyetler .....</b>	<b>25</b>
8.2.1. Teknik Kontroller .....	25
8.2.2. Yarışmalar .....	26
8.2.3. Yarışma Raporu ve Sunum .....	26
8.2.4. Değerlendirme .....	27
<b>9. YARIŞMA TAKVİMİ .....</b>	<b>28</b>
<b>10. GENEL KURALLAR &amp; DÜZENLEMELER.....</b>	<b>29</b>
Sorumluluk Beyanı .....	30
<b>11. SIKÇA SORULAN SORULAR.....</b>	<b>31</b>

## 1 AMAÇ

Otonom araçlar artık 90'lı yılların bilim kurgu dizilerinde resmedildiği gibi hayal ürünü olmaktan çıkıyor. Günümüzde birçok teknoloji şirketi bu konu üzerinde büyük bütçelerle araştırma ve geliştirme faaliyetleri yürütüyorlar. Hali hazırda ABD'nin bazı pilot bölgelerinde şehir trafiğinde otonom araçlar seyir halindedir. 2020 yılı itibariyle trafikte 10 milyon otonom araç olması tahmin edilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2015 verilerine göre trafik kazalarına sebep olan kusurlar içinde sürücü kusurları, %90 gibi büyük bir oran teşkil etmektedir. Otonom araçlar, insan hatasını en aza indirdiği için trafik güvenliğine katkısı oldukça yüksektir. Ayrıca, trafik yoğunluğunda büyük önem arz eden uygun olmayan güzergâh seçimi, bencil sürücü davranışları gibi etkenler otonom araçlar sayesinde giderilebilir. Bu yüzden, otonom araçlar, geleceğin şehirlerinin vazgeçilmez unsurları olacaklardır.

Robotaksi yarışması otonom araç teknolojilerinin ülkemizde geliştirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Yarışma şartnamesinin geri kalan kısmında Robotaksi-Binek Otonom Araç, Robotaksi ismi kullanarak bahsedilecektir.

## 2 YARIŞMAYA KATILIM KOŞULLARI

Yarışma herkese açıktır. Otonom araçların tasarımı ve geliştirilmesi farklı disiplinler içerdiği için katılımcıların yarışmaya takım olarak katılımı beklenmektedir. Takımlar lise, üniversite, üniversite sonrası eğitim görmüş üyelerden oluşabilir. Takımların üniversite kulübü olması zorunluluğu yoktur.

Başvurular 07.03.2019 tarihine kadar TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Teknoloji Yarışmaları resmi web sitesi ([www.teknofestistanbul.org](http://www.teknofestistanbul.org)) üzerinden alınacaktır. Bu tarihten sonra (07.03.2019 23:59) hiçbir başvuru kabul edilmeyecektir.

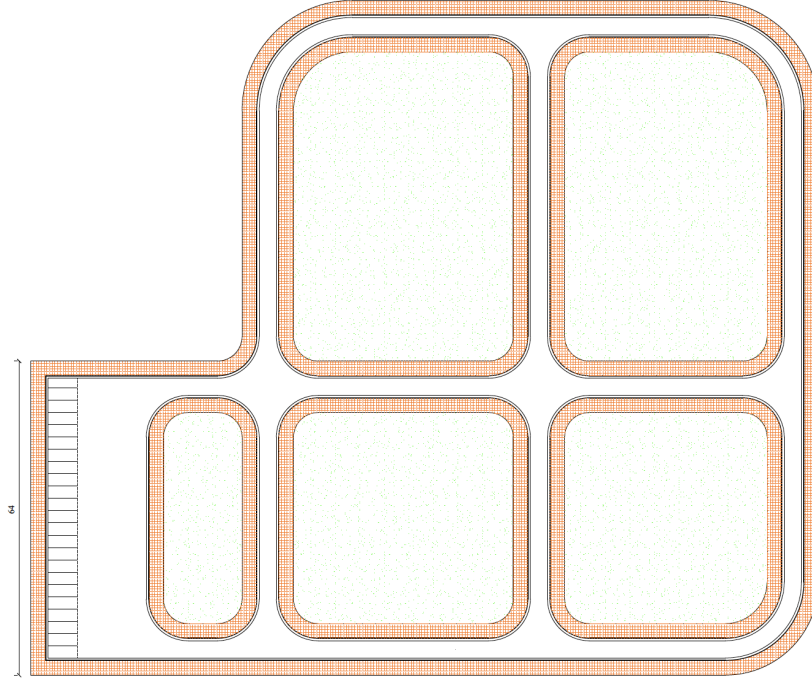
## 3 YARIŞMA GÖREVİ

Robotaksi tam ölçekli şehir içi trafik durumunu yansıtan bir parkurda görev yapacaktır. Aracın görevi kent içi tipik bir taksiye benzer şekilde sabit bir noktadan (BN: başlama noktası) başlayıp bir bitiş/duruş noktasında (DN: bitiş/duruş noktası) biten bir şehir içi rotada seyahat etmektir. Bu seyahat sırasında Robotaksi ilk yolcu alma işaretini gördüğünde (YA: yolcu alma noktası) duracak, yolcuyu alacak ve seyahatine devam edecektir. Robotaksi alınan yolcuyu rotası üzerinde işaretli bir noktada (YB: yolcu indirme/bırakma noktası) bırakacaktır. Robotaksi seyahat boyunca trafik kurallarına uyacak ve bitiş noktasına gelince duracaktır. Bitiş noktası sonundaki park alanlarında ilk boş alana park eden Robotaksi görevini başarıyla tamamlamış olacaktır.

### 3.1 Parkur

Robotaksi tam ölçekli bir parkurda görev yapacaktır. Bu parkura bir örnek Şekil 1'de görülmektedir. Bu parkurun boyutları ve genel planı yarışmacılara 30 Nisan 2019'a kadar duyurulacaktır. Duyurulan bu plan yarışma haftası uygulama sırasında bazı ufak değişiklikler

İçerebilecektir. Yarışmacılara parkurun son planı yarışma öncesi teknik kontrollerin yapılmasından önce verilecektir.



*Şekil 1 Tam ölçekli otonom aracı görev yapacağı parkura bir örnek. Yarışma haftasında bu parkur genel olarak aynı kalmakla birlikte bazı değişiklikler içerebilir.*

Parkurun 150m x 100m olması planlanmaktadır. Normal trafikte olduğu gibi aracın şerit içinde hareket etmesi beklenecektir. Bu şeritler bazı yerlerde düz bazı yerlerde kesik olabilecektir. Parkurun başlangıç noktası yolun gidişine dik düz bir çizgi ile işaretlenecektir. Bitiş noktası da benzer olarak yola dik bir düz çizgi ile işaretlenecektir. Bu çizgiler trafikte kullanılan dur çizgilerine benzeyecektir (bakınız Şekil 5).

Bunun dışında parkurda birçok trafik işareti olacaktır. Tipik olarak hız limiti, yön işaretleri, dönüş yasağı işaretleri, yaya geçidi işaretleri, trafik ışıkları ve dur işaretleri olabilecektir. Bu işaretlerin tam listesi ve boyutları 30 Nisan 2019 tarihinde yarışmacılara duyurulacaktır.

Robotaksinin izleyeceği yol şerit işaretleriyle belirlenecektir. Bu şeritlerin en az 1m dışında olacak şekilde güvenlik amaçlı beton bariyerler olacaktır. Şeritler ve bariyerler arasında trafik işaret ve ışıklarından başka bir engel veya görsel işaret olmayacaktır. Bariyerlerden önce kaldırım veya benzer bir yükselti olmayacaktır. Bariyerlerin beton renginde olması beklenmekle birlikte farklı renklerde de olabilecektir. Bariyerlerin yüksekliğinin 50cm ile 100cm arasında olması beklenmektedir.

Robotaksi park alanı aracın dik park edebileceği şekilde düzenlenmiştir. Park yerlerinin giriş kısımları açık olacaktır. Diğer üç tarafı düz ve kesintisiz beyaz çizgilerle belirtilecektir. Aracın

parka girişinin karşısında kalan kısmının 1m ötesinde yukarıda bahsedilen beton bariyerler olacaktır.

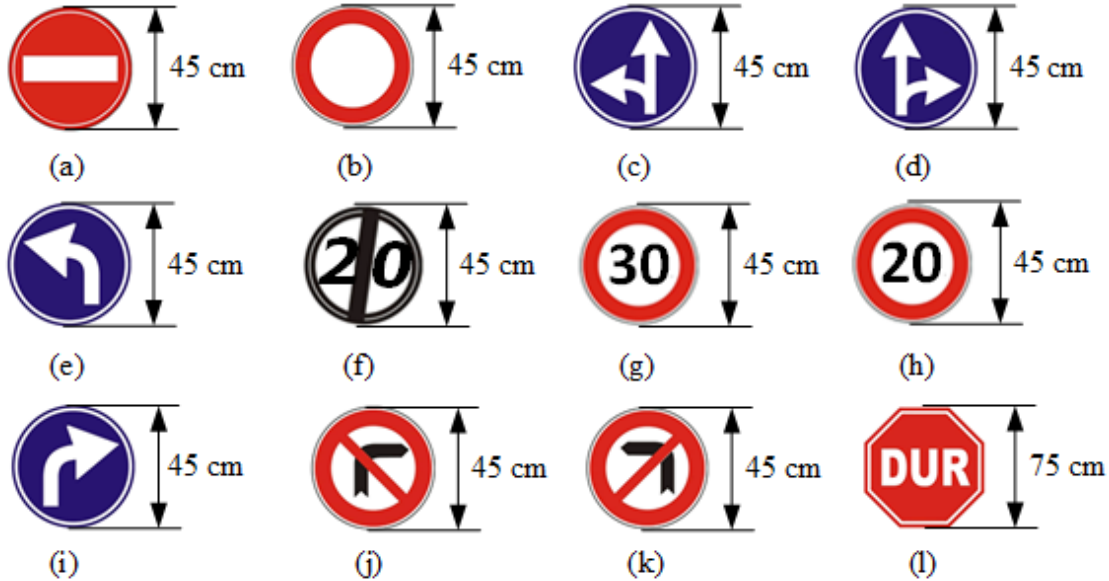
Daha önce de bahsedildiği gibi şeritler, trafik işaretleri ve ışıkları İstanbul'da trafikte kullanılan gerçek durumu yansıtacaktır. Sadece kalkış (BN) ve bitiş (DN) noktaları, yolcu alma (YA) ve indirme (YB) için özel iki işaretler tanımlanabilir.

### 3.2 Parkur ve Trafik İşaretleri

Otonom araç parkuru boyunca çeşitli trafik işaretleri kullanılacak ve araçların bu işaretlere uyması beklenecektir. Tüm işaretler Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik İşaretleri standartlarına uygun olacaktır. Bu standartlara aşağıdaki bağlantıdan ulaşılabilir.

<http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/IsaretlerElKitabi/TrafikIsaretleriElKitabi2015.pdf>.

Kullanılacak olan trafik işaretleri örnekleri ve ölçümleri:



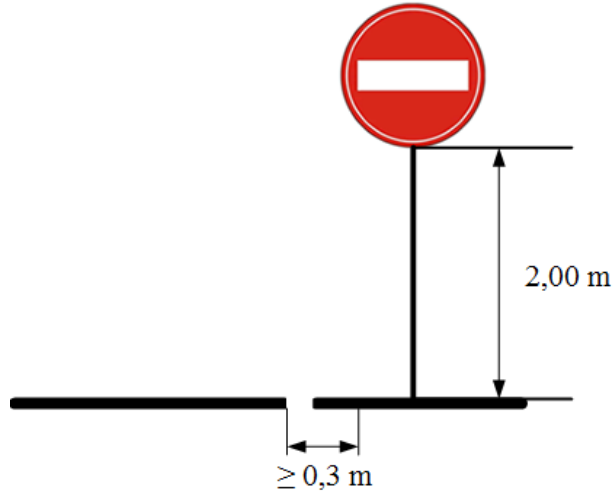
Şekil 2 Trafik işaretleri örnekleri ve ölçümleri

Trafik işaretlerinin tanımları aşağıda listelenmiştir.

- a) Giriş olmayan yol
- b) Taşıt trafiğine kapalı yol
- c) İleri ve sola mecburi yön
- d) İleri ve sağa mecburi yön
- e) İlerden sola mecburi yön
- f) Hız sınırlaması sonu (20 km/saat)
- g) Azami hız sınırlaması (30 km/saat)
- h) Azami hız sınırlaması (20 km/saat)
- i) İleriden sağa mecburi yön
- j) Sağa dönülmez
- k) Sola dönülmez

I) Dur

Yolun yanındaki trafik işaretlerinin yeri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



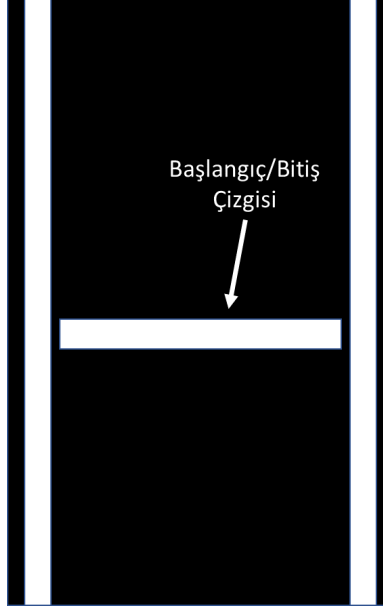
Şekil 3 Trafik işaretlerinin yeri

Park ve durma işaretleri bir sonraki şekilde gösterilmektedir.



Şekil 4 Park etmek yasaktır (sol), Park yeri (orta), Durak (sağ)

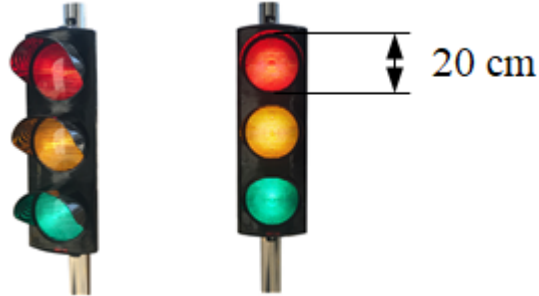
Bunların yanında başlangıç noktası tek çizgi beyaz, kesintisiz ve 50 cm genişliğinde olacaktır. Duruş noktası da başlangıç noktası gibi olacaktır.



Şekil 5 Başlangıç ve bitiş noktaları - trafikte kullanılan dur çizgisi.

Yolcu alma noktası (YA) Şekil 4’de gösterilen ortadaki durak işareti olacaktır. Yolcu bırakma işareti olarak da aynı işaret kullanılacaktır.

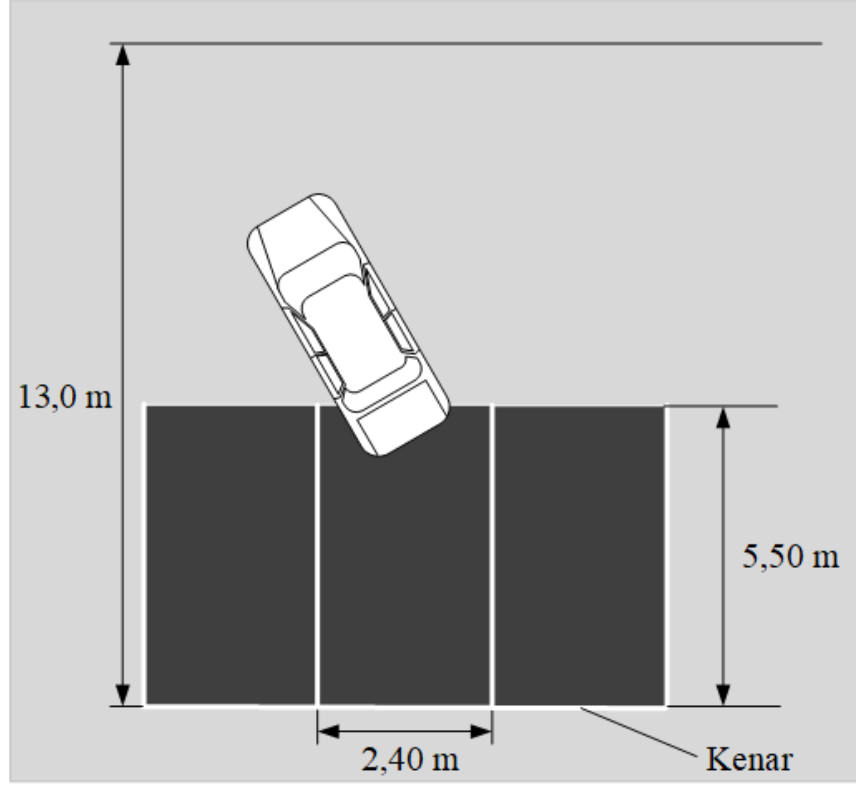
Kullanılacak trafik ışığı ölçüleri aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 6 Trafik Işığı

Park alanının ölçümleri aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Park yeri çizgisinin renk ve kalınlık özellikleri trafikteki nizami park yeri çizgileri ile benzer özelliklerde olacaktır.





Şekil 7 Park Yeri

### 3.3 Görev

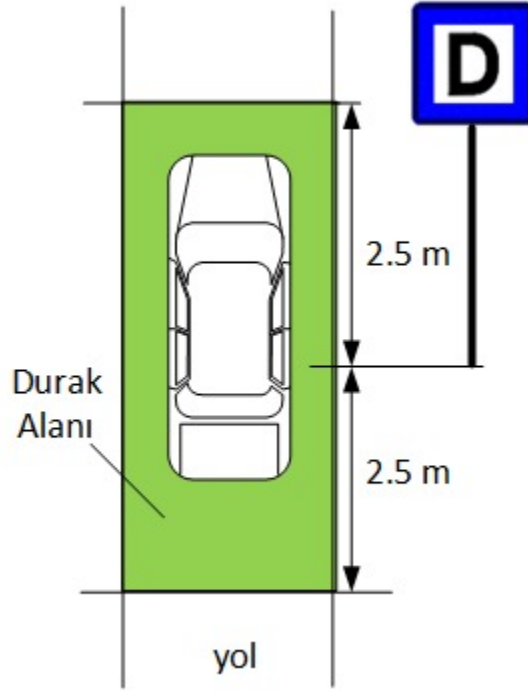
Robotaksi şehir içinde tipik bir görev yapacaktır. Bu görev aracın başlangıç noktasından hareket etmesiyle başlayacak ve bitiş noktasına ulaştıktan sonra park etmesiyle sona erecektir.

Yarışa katılan her aracın görevi tamamlamak için 3 hakkı vardır. İlk deneme sırası kura ile belirlenecektir. Bütün araçlara ilk denemelerini bitirdikten sonra ikinci ve üçüncü denemeler de kura ile belirlenecektir.

Görevi yapacak araç başlangıç noktasına takım tarafından getirilecektir. Araç çalıştırıldıktan sonra parkurda takımdan sadece acil durdurma pilotu dışında kimse kalmayacaktır. Çalıştırılan aracın en geç 60 saniye içinde göreve başlaması gerekmektedir. 60sn içinde göreve başlayamayan araç o denemesinde/hakkında başarısız sayılacaktır.

Araç hareket ettikten sonra trafik kurallarına uyarak yoluna devam edecektir. Seyir sırasında aracın 30km/saat parkur hız limitine uyması gerekmektedir. Parkur içinde bunun altında başka hız limitleri uygulanabilir. Bu durumda bu hız limitlerinin takip edilmesi beklenenecektir.

Seyir halindeki araç ilk gördüğü yolcu alma işaretinde duracaktır. Aracın başarılı bir şekilde yolcu alması için Şekil 8’de görünen alan içinde durması gerekmektedir. Yolcu alma için araç en az 30sn bekleyecektir. 30sn beklemeden hareket eden araç ve 90sn’den fazla bekleyen araçlar yolcu alma görevinde başarısız sayılacaktır.



*Şekil 8 Araç işaret merkezli 5m'lik bir alan içinde durursa yolcu indirme için başarılı olarak durdu kabul edilecektir. 5m dışına taşan araç yolcu indirme görevinde başarısız olacaktır.*

Seyir halindeki araç yolcu indirme işareti gördüğünde yolcu indirecektir. Aracın başarılı bir şekilde yolcu indirmesi için Şekil 8'de görünen alan içinde durması gerekmektedir. Yolcu indirme için araç en az 30sn bekleyecektir. 30sn beklemeden hareket eden araç ve 90sn'den fazla bekleyen araçlar yolcu indirme görevinde başarısız sayılacaktır.

Yolcu alma ve bırakma rotanın sabit kısmında (Parkurun ilk 150m'lik bölümünde) olacaktır. Bundan sonraki kısmında araç seyrine devam ederken trafik kurallarına uyacaktır. Araçların bitiş noktasına gitmesi için görevin geri kalan kısmında hangi rotayı takip edeceğine karar vermesi gerekecektir. Bu karar vermede rotanın uzunluğu ve yoldaki işaretlerin durumu etkili olabilir.

Araç bitiş noktasına ulaştığında (aracın ön kısmı bitiş çizgisinin başlangıcına eriştiğinde) rotayı tamamlamış olacaktır. Bu süre ölçülecektir. Maksimum süre aracın yolcu bindirme ve indirme için ayrılan en uzun süreler çıkarıldığında parkuru 5km/saat ortalama hızla gidecek ve 2 ışıktta toplam 60sn duracak şekilde hesaplanacaktır. Maksimum süre içerisinde bitiş noktasına ulaşamayan takım o hakkında başarısız sayılacaktır.

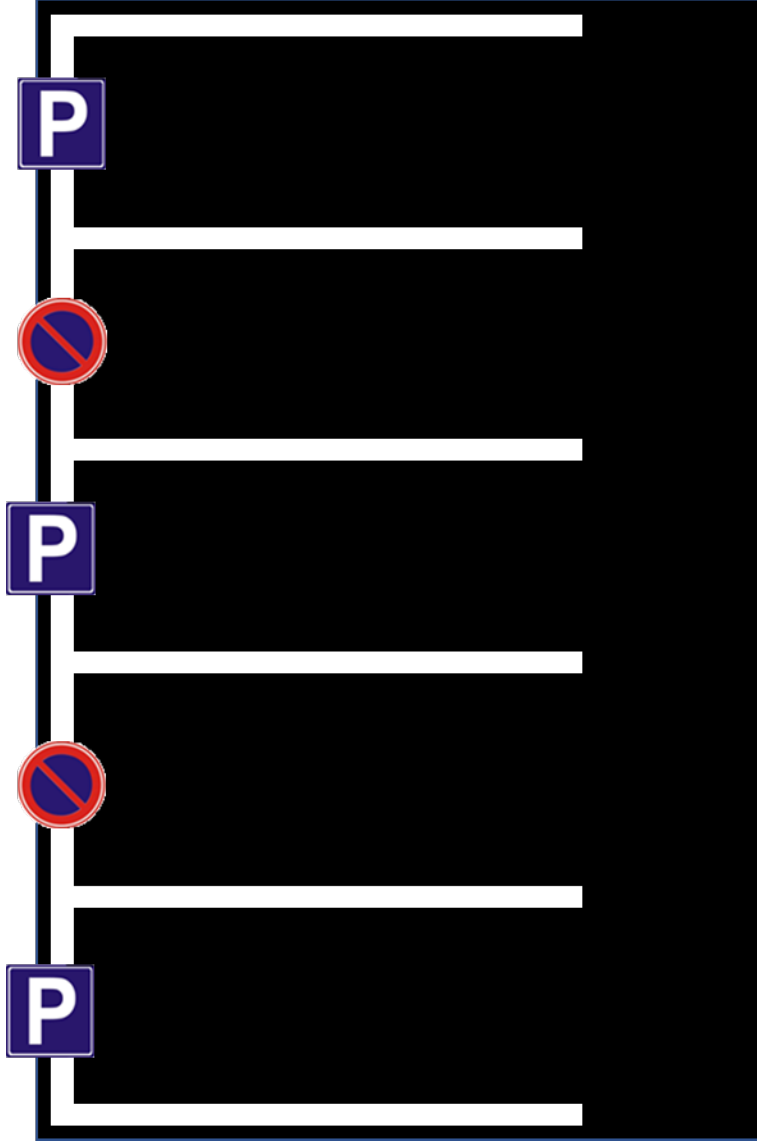
Araç bitiş noktasından sonra park alanına otonom olarak ilerleyecek ve kurallara uygun şekilde ilk park edilebilir park yerine park edecektir. Başarılı bir park herhangi bir trafik kural ihlali olmadan ve şeritler içinde kalarak aracın park etmesi ve durmasıdır. Doğru park etmiş aracın tekerleri park yerini sınırlayan şeritlere dokunmaz. Bitiş noktasına eriştikten sonra 3 dakika içinde kurallara uygun park eden araç park görevinde başarılı sayılacaktır.

Park alanı en az 5 araç kapasitesinde olacaktır. Bunlardan bazıları park edilmez olarak işaretlenecektir. Park ve park yasağı işaretleri aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil 9 Park ve park yasağı işaretleri.

Bu işaret park yerlerinin bitişine yerleştirilecektir. Bu yerleşim aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil 10 Park işaretleri. 5 adet park yerinden iki tanesi park edilemez olarak işaretlenmiştir. Diğer üçü de park edilebilir olarak işaretlenmiştir. Bu işaretler yerden 2m yükseğe yerleştirilecektir.

Robotaksi park yasağı olmayan bir park yeri seçip park edebilir. Park yasağı olan alanlar yarışma sırasında her yarışmacı için farklı olabilir.

Seyir sırasında trafik kuralı ihlalleri için ceza puanı uygulanacaktır. Ceza puanları Kısım 11’de açıklanmıştır.

Araç yarış boyunca üstten harici kameralar ile takip edilecek ve ihlaller kayıt altına alınacaktır. Parkur hakemleri anlık olarak görev yapan aracı izleyecek ve alt görevlerin başarılı olup olmadığını takip edecektir.

### **3.4 Simülasyon**

Herhangi bir simülasyon ortamında işbu şartnamede belirtilen tüm şartları sağlayan bir simülasyon gerçekleştirilecek, raporlanacak (ön tasarım raporu) ve sözlü olarak değerlendirme kuruluna sunulacaktır (bkz. 8.2.).

#### **3.4.1 Amaç**

Simülasyonun amacı, Teknofest Robotaksi yarışmasında yer alan görevlerin gerçekleştirilebilmesi için gerekli yeteneklerin ekipler tarafından bir benzetim ortamında sergilenmesidir.

Simülasyon sonuçlarının ön tasarım raporu değerlendirmesindeki ağırlığı yüksektir (bkz. 7.1). Dolayısıyla otonom araç kiti verilecek yarışma ekiplerinin tespitinde simülasyon çalışmasının başarısı önem arz etmektedir.

#### **3.4.2 Simülasyon İsterleri**

Takımlar simülasyon ortamının seçiminde serbesttir. Gazebo, Unity, Unreal Engine, LGSVL/Simulator, Matlab vb. tüm benzetim ortamlarının kullanılması uygundur.

Simülasyon ortamında geliştirilecek algoritma ve yazılımların, (ekiplerin yarışmaya kabulü durumunda) gerçek araca uyarlanması ve kullanılması beklenmektedir.

Simülasyon ortamında tanımlanacak araç ve ekipmanları (LIDAR, RADAR, Kamera, GPS gibi sensörlerin), ekiplerin ön tasarımda sundukları araç tasarımı ile uyumlu olması gerekmektedir. Ön tasarımda öngörülen araç üzerinde kullanılmayacak sensörlerin simülasyonda da kullanılmaması gerekmektedir.

#### **3.4.3 Simülasyon**

Tüm ekipler seçtikleri simülasyon programında, işbu şartnamede detaylı bir şekilde açıklanan Robotaksi yarış kuralları (bkz. 3.1,2,3) çerçevesinde yarış parkurunu modeller. Simülasyon ortamında oluşturulacak parkur, yarış görevlerini gerçekleştirmeye uygun olmalıdır. Bu yüzden simülasyon ortamındaki parkur, en az Sekil1’de verilen parkuru içermelidir.

Tüm ekipler seçtikleri simülasyon programında, işbu şartnamede detaylı bir şekilde açıklanan Robotaksi özelliklerine (fiziksel özellikler) uygun olacak şekilde (bkz. 5.1.,5.2,5.3.) araç ve otonomi sensörlerini modeller.

Tüm ekipler seçtikleri simülasyon programında, işbu şartnamede detaylı bir şekilde açıklanan Robotaksi Araç yarışması görevlerinin yerine getirecek algoritma ve yazılımları geliştirerek simülasyonu tamamlarlar. Ekip modellenen araç ve algoritmaları kullanarak simülasyon sonucunda yarışmada en az 1500 puan (Tablo 3) alabileceğini göstermelidir.

#### **3.4.4 Raporlama**

Gerçekleştirilen simülasyonun videosu Youtube ortamına 14 Nisan 2019 saat (İstanbul zamanı) 23:55'den önce yüklenecek ve ismi/linki ön değerlendirme raporunda yer alacaktır. Yüklenecek videoda ekip bilgilerine yer verilmelidir. 14 Nisan 2019 tarihinden sonra video üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır. Bu video simülasyonun kavramsal kanıtı (proof of concept) olarak değerlendirilmektedir.

Sunuma davet edilen ekiplerden, gerçekleştirdikleri simülasyonu (internet ortamına yüklenen simülasyon senaryosunun aynısını), sunum esnasında tekrarlamaları istenecektir. Tekrarda başarılı olamayanlar yarışmadan **diskalifiye** edilecektir.

#### **3.4.5 Sunumlar**

Her ekip sunumu KENDİ BİLGİSAYARINDAN yapacaktır. Bilgisayarın çalışması ve projeksiyon ile bağlantısı takımın sorumluluğundadır. Bilgisayarında sadece HDMI çıkışı olanların sunuma HDMI-VGA dönüştürücü ile gelmeleri tavsiye edilir.

Sunum esnasında simülasyon programının çalıştırılması ve ekibin videosunu yüklediği simülasyonu tekrar etmesi beklenmektedir. Simülasyon programının çalışması ve video ile aynı senaryoda başarılı bir simülasyonu göstermesi bir zorunluluktur.

Değerlendirme için lütfen 7.1. bölümüne bakınız.

### **4 YARIŞMA RAPORLARI ve SUNUMLARI**

Yarışma kapsamında takımlardan ön tasarım ve kritik tasarım raporları istenecektir. Ayrıca takımların ön tasarım raporuyla birlikte ve yarışma sonunda iki farklı sunum yapmaları beklenmektedir. Bu rapor ve sunumlar yarışmanın önemli bir parçasıdır ve değerlendirmede yer alacaktır.

#### **4.1 Ön Tasarım Raporu**

Robotaksi yarışmasına başvuran her takım, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar ön tasarım ve simülasyon raporlarını hazırlayıp, yarışma web sayfasında ilan edilen link üzerinden

raporlarını göndermekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar raporlarını ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya katılma hakları bulunmayacaktır.

Robotaksi yarışmasına başvuran takımların ön tasarım ve simülasyon raporları, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından “Ön Tasarım ve Simülasyon Rapor Şablonu”na uygun olarak değerlendirilecektir ve puanlandırılacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yarışmaya kabul edilecek takımlar belirlenecek, yarışmaya kabul edilmeyecek takımlar ise elenecektir. Ön tasarım ve simülasyon raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

Ön Tasarım ve Simülasyon Rapor Şablonu yarışma web sitesinde ilan edilecektir.

#### **4.2 Ön Tasarım (Simülasyon) Sunumu**

İstanbul Teknofest Robotaksi – Binek Otonom Araç Yarışmasına kayıtlı tüm ekipler bir sonraki aşamaya geçmek (ikinci sunum/rapor, destek, yarışabilmek, ödül gibi) için ön tasarım raporu hazırlamak (teslim etmek) ve sunum yapmak zorundadır.

Yapılacak sunumların içeriği için aşağıda verilen değerlendirme kriterlerinden yararlanılmalıdır.

1. Herhangi bir simülasyon ortamında yarış parkurun oluşturulması
2. Belirlenen teknik şartlara uygun aracın ve sensörlerin benzetim ortamında oluşturulması
3. Görevlerin icrası (sunum esnasında seçilen simülasyon programı üzerinden gösterilecektir)
4. Çalışmanın sonucuna dair verilen çıktıların yeterli ve anlamlı olması, grafik ve figürler ile desteklenmesi
5. Öğrencinin ön tasarım çalışmasının sonucu olarak, ileriki aşamalar için plan ve programı
6. Modern mühendislik yazılım ve donanım seçimi/kullanımı
7. Gerekli arkaplan çalışması ve analizi
8. Gerekli teknik verilerin yer alması (Tüm teknik veriler ön tasarım raporunda yer almalıdır)
9. Profesyonel sunum becerileri sergilenmesi

Sunum süreleri, **15 dak. sunum + 5 dak soru-cevap** olacaktır. Sunum sürelerinin esnek olmayacağı bilinmelidir. Proje ekibinin teknik yeterliliği soru-cevap kısmında sınanacaktır. Ekipler raporlarında yer verdikleri simülasyonları sunum esnasında tekrarlamak zorundadır. Ön tasarım raporu ve sunumu web sitesinde ilan edilecek şablona göre değerlendirilecektir.

Desteklenecek ekipler, ön tasarım rapor ve sunumunun ekte belirtildiği şekilde değerlendirilmesi ile oluşacak puan sıralamasına göre belirlenecektir.

### 4.3 Kritik Tasarım Raporu

Yarışmaya kabul edilen her takım, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar kritik tasarım raporlarını hazırlayıp, yarışma web sayfasında ilan edilen link üzerinden raporlarını göndermekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar raporlarını ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya katılma hakları bulunmayacaktır.

Robotaksi yarışmasında katılan takımların kritik tasarım raporları, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından “Kritik Tasarım Rapor Şablonu”na uygun olarak değerlendirilecektir ve puanlandırılacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yarışmaya kabul edilecek takımlar belirlenecek, yarışmaya kabul edilmeyecek takımlar ise elenecektir. Kritik tasarım raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

Kritik Tasarım Rapor Şablonu yarışma web sitesinde ilan edilecektir.

### 4.4 Yarışma Değerlendirme Sunumu

İstanbul Teknofest Robotaksi – Binek Otonom Araç Yarışmasına kayıtlı tüm ekiplerin değerlendirme yapılması ve ödül alabilmesi için “Yarışma Değerlendirme Raporu” hazırlamak (teslim etmek) ve sunum yapmak zorundadır.

Yapılacak sunumların içeriği için aşağıda verilen değerlendirme kriterlerinden yararlanılmalıdır.

Otonom aracınızın tüm sistemleri içeren blok diyagramın izahı, kullanılan fren, direksiyon sistemlerinin ne olduğu nasıl bir yapı ile kontrol edildiğinin bilgisinin verilmesi ( Çizim, fotoğraf gibi materyaller ile bu durum desteklenebilir.)

1. Kullandığınız simülasyon programının belirtilmesi ve hazırlamış olduğunuz simülasyon yarış parkurunun sunum içerisinde anlatımı. Bu konu ile ilgili videonun sunuma eklenmesi. Kullandığınız simülasyon programının tercih edilme nedeninin belirtilmesi.
2. Sensörlerin (LİDAR, Kamera v.b.) araç üzerine montajlarının gösterimi ve tercih edilme nedenlerinin belirtilmesi.
3. Kullandığınız otonom kontrol platformunun (donanımın) tanıtımı, neden bunu tercih ettiğinizin belirtilmesi.
4. Yarışma sürecinde kullanılan sensör datalarının grafik, tablo şeklinde sunumda belirtilmesi, yarış süresince kamera görüntüsünün kayıt edilip sunuma eklenmesi (aynı şekilde LİDAR görüntüleri de sunuma eklenebilir.)
5. Simülasyon sonuçları ile yarışma sonuçlarının grafik ve figürler ile karşılaştırılması.
6. Her bir yarışma görevinin başarılp, başarılmadığı ile ilgili bilgilerin verilmesi, kısmen başarılması veya başarılammamasının nedenlerinin açıklanması, görevin başarılı olması için ne gibi donanım, algoritma, yöntem kullanmaları gerektiğinin belirtilmesi.
7. Bu yarışmadan edindikleri kazanımların belirtilmesi.
8. Profesyonel sunum becerileri sergilenmesi.

Sunum süreleri, 15 dak. sunum + 5 dak soru-cevap olacaktır. Sunum sürelerinin esnek olmayacağı bilinmelidir. Proje ekibinin teknik yeterliliği soru-cevap kısmında sınanacaktır. Bu rapor ve sunum şablonu web sitesinde ilan edilecektir.

## 5 ARAÇ GENEL ÖZELLİKLERİ<sup>1</sup>

### 5.1 Fiziksel Özellikler

Araçların şehir içi sürüşe uygun ve verimi dikkate alan binek taşıtlar olması beklenmektedir. Bu amaçla araçların (belirlenen ölçüler dâhilinde) en az (yaklaşık 1,70 m boyunda ve 70 kg ağırlığında sürücü için) bir koltuklu veya daha fazla koltuklu, 4 tekerli olması istenmektedir.

#### 5.1.1 Araç Ölçüleri

- Araçın yüksekliği en az 100 cm olmalı ve araç genişliğinin 1.25 katından az olmalıdır. ( $100 \text{ cm} < \text{araç yüksekliği} < \text{araç genişliği} \times 1.25$  (150-225 cm)).
- Karşılıklı tekerlekler arası mesafe araç genişliğinin yarısından fazla olmak zorundadır.
- Araç genişliği 120 cm'den küçük, 180 cm büyük olmamalıdır ( $119 \text{ cm} < \text{araç eni} < 181 \text{ cm}$ ).
- Araç boyu en az 200 cm, en fazla 425 cm olmalıdır.
- Ön tekerlerin açıklığı en az 100 cm, arka tekerlerin açıklığı ise en az 80 cm olmalıdır.
- Ön ve arka tekerler arasındaki mesafe en az 130 cm olmalıdır.
- Araçın yerden yüksekliği en az 45 mm olmalıdır.
- Araç ağırlığı alt limiti yoktur, Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti'nin güvensiz (bkz. 4.3) olduğuna kanaat getirdiği kapı ve diğer aksamaları rüzgârda zarar görecektir araçlar güvenlik ihlali sebebi ile ihraç edilecektir.
- Teknik kontroller sırasında araç, kontrol alanına çizilen çizgiler içinde olup olmadığına bakılarak kontrol edilecektir.

#### 5.1.2 Araç Gövdesi

- Araç gövdesi, bütün mekanik ve elektriksel parçaları içine alacak şekilde sabitlenmelidir. Önden, arkadan ve üstten araca bakıldığında bütün parçalar tamamen gövdenin içinde olmalıdır, tekerlekler kabuk dışına taşabilir (Örneğin Formula araçları). Kabuk yola, tekere ya da başka bir aksamaya temas etmemelidir.
- Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik donanımının araç dışına monte edilmesini gerektiren durumlarda bu aksamalar; taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi hasar risklerinden korunmalıdır. Araç kabuğu içine monte edilecek bütün aksamaların yanma ve kısa devre gibi risklerden korunması gerekmektedir.

---

<sup>1</sup> Bu başlığın hazırlanmasında TÜBİTAK Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları Etkinlik Kitapçığı'ndan yararlanılmıştır.



- c) Aracın gövdesinde, yarış esnasında parkura zarar verebilecek sivri ve keskin çıkıntılar olmamalıdır.

Teknik kontroller sırasında parkura veya diğer araçlara risk oluşturacak bütün unsurlar kontrol edilecektir.

### **5.1.3 Ağırlık**

Araç ağırlığında alt sınır yoktur. Ancak araç, güvenlik açısından uygun görülmezse Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafından yarıştan ihraç edilebilir.

### **5.1.4 Tekerler**

- a) Araçlarda kullanılacak teker; göbek, jant ve lastikten oluşmalıdır. Tekerlerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur.
- b) Teker lastiklerinin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır.
- c) Tekerleklerin jant boyutları ve yapıldıkları malzeme ile ilgili bir sınırlama yoktur.
- d) Teker genişliği en az 70 mm olmak zorundadır.

## **5.2 Sensör / Algılama Sistemi**

Yolun geometrisi (şeritler) ve engellerin tanınması, kamera veya başka sensörler aracılığıyla yapılabilir. Aracın konumunu ve çevresini algılayıp verilen otonom görevi yerine getirmeye yardımcı olacak bir veya birden fazla algılayıcı kullanılabilir.

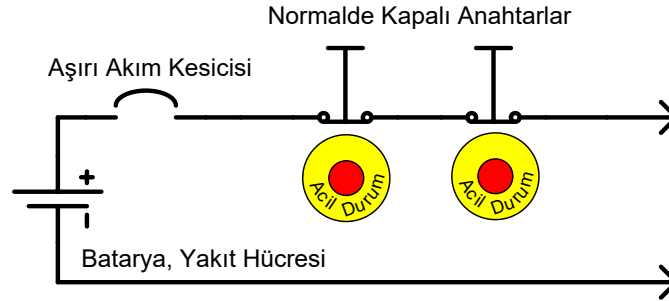
Sensör araca güvenli bir şekilde monte edilmelidir. Alan olarak aracın yüzeyini belirleyen zarfı aşmamalıdır. Bu alan, yatayda 4 tekerleğin dış kenarlarıyla ve ön arka uç noktaları ile sınırlıdır. Dikeyde sensör hariç araç yüksekliğini en fazla 30 cm aşabilir.

## **5.3 Güvenlik Donanımı**

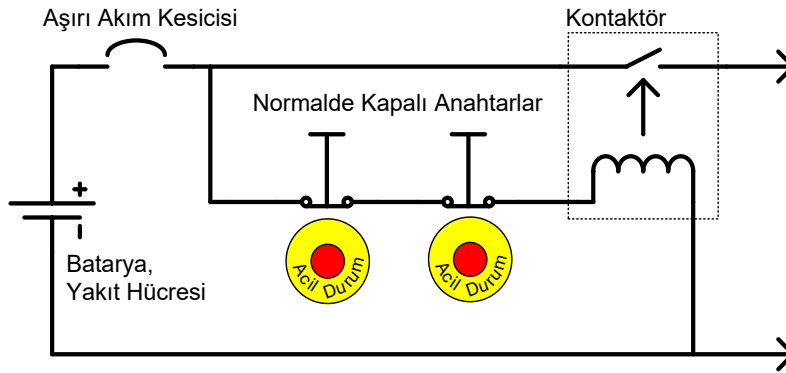
Yarışa katılacak araç can ve mal güvenliğini tehlikeye atmayacak güvenlik önlemlerini içermelidir. Bu kısımda genel bazı kaideler listelenmiştir. Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti bu listeyi ihtiyaç halinde ilan etme kaydıyla güncelleme yetkisine sahiptir. Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti yarış öncesi veya sırasında risk oluşturabilecek araçları tespit ederek yarışmadan ihraç edebilir.

Otonom araç kategorisine katılabilecek araçlar; Electromobil, Hidromobil kategorisi içerisinde iseler araç özellikleri, güvenlik donanımları, İstanbul Teknofest TÜBİTAK Efficiency Challenge Electric Vehicle, Hidromobil araç için hazırlanan Etkinlik Kitapçığı (Rules) içeriğine uygun olmalıdır. Formula Student kategorisinde yarışacak araçlara ait araç özellikleri, güvenlik donanımları Formula SAE yarışması için hazırlanan Etkinlik Kitapçığı (Rules) içeriğine uygun olmalıdır. Uygun olmadığı tespit edilen araçlar Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafında ihraç edilecektir.

Otonom Hidromobil altyapılı araçlarda batarya ve yakıt pili modülünün çalışma şartları, güvenlik önlemlerine uyulduğu sürece yarışmaya katılabilmektedirler. Motor ve Motor sürücüsü seçiminde bir sınırlama yoktur. Batarya grubu aracın içine yerleştirilmeli ve bir koruma kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Batarya koruma kabı aracın tabanında sağlam bir noktaya sabitlenmelidir. Sabitleme işlemi, sabitleme aparatı ve sabitleme noktaları bir kaza halinde bile yerlerinden oynamayacak şekilde yapılmalıdır. Batarya Yönetim Sistemi (BYS) şarj edilebilen batarya hücrelerinin ve paketinin güvenli işletim sınırları içerisinde çalışmasını sağlayan elektronik sistemdir ve kullanımı zorunludur. Bu amaçla BYS her bir batarya hücresinin ve paketinin gerilimini, akımını, sıcaklığını, şarj durumunu (SOC), ömür tahminini (SOH) izlemeli ve güvenli işletim sınırlarının dışına çıktığında gerekli güvenlik tedbirlerini almalıdır. BYS batarya hücrelerinde meydana gelebilecek gerilim dengesizliklerini gidermek amacıyla pasif veya aktif dengeleme sistemini de içermelidir. Elektrik Güvenliği açısından; Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır. Elektrik donanımının tüm parçaları en az IP 44 tipi (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmeekteyse de IP 55 tipi koruma tavsiye edilir. Enerji üreten donanımla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik bağlantısı, kıvılcım çıkarmayan, en az bir adet devre kesici (üstten basmalı acil enerji kesme anahtarı/acil stop) ile kesilebilmelidir. Bir adet acil durum butonunun olması yeterlidir. (Bkz: Şekil 11.a,b,c).



Şekil 11-a. Yüksek akımlı acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi



Şekil 11-b. Zayıf akımlı acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi



Şekil 11-c. Acil enerji kesme anahtar örnekleri

Acil enerji kesme anahtarı, gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. Teknik kontrollerde, aracın diğer kontrolleri tamamlandıktan sonra, acil durdurma butonunun fonksiyonel olarak çalışıp çalışmadığı araç çalışır vaziyette ve hareket halindeyken basmak suretiyle test edilecektir. Araçtaki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle (sigorta vb.) 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. Ayrıca araçta kullanılan kabloların taşıdığı maksimum RMS akımın değeri kullanılan kablonun mm<sup>2</sup> biriminden kesitinin 5 katını geçmemesi gereklidir. (Örnek olarak araçta kullanılan 16mm<sup>2</sup> kablodan geçirebilecek maksimum akım 80A RMS olmalıdır.). Aracın frenleme performansı fren yaptırılarak kontrol edilecektir. Fren rampasında (eğim yaklaşık 10 derecedir) test yapılacak veya 650 Newtonluk itme testi iki kişinin aracı itmesi ile sağlanacaktır. İtilen aracın tekerleklerinin dönmemesi gerekmektedir. İtilirken tekerlekleri dönen aracın frenleri uygun değildir. Aracın arka kısmına, 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. Teknik kontrollerde 25 metre mesafeden stop lambalarının rahatlıkla görülebiliyor olup olmadığı kontrol edilecektir.

### 5.3.1 Uzaktan Acil Müdahale Sistemi (UMS)

Otonom araç UMS barındırmalıdır. UMS'nin iki fonksiyonu olmalıdır:

- UMS-1: Uzaktan acil durma butonuna basıldığında araç acil kapanış yapmalıdır.
- UMS-2: Git (Go) butonuna basıldığında araç görevine başlamalıdır. Bu buton diğer yarışlardaki başlama bayrağı yerine geçecektir.

Araç üstü UMS devresi araca doğrudan kablo ile bağlanacaktır. Teknik kontrollerde UMS-1 ve UMS-2 fonksiyonlarının çalıştığı test edilecektir.

### 5.3.2 Kontrol Sistemi

Aracın bütün hareketi (yol takibi, fren ve direksiyon manevraları) araç üzerindeki kontrol sistemi veya bilgisayar tarafından gerçekleştirilecektir. Bu kontrol, elektromekanik sistemler ile sağlanacaktır.

Takımların frenlemede rejeneratif elektrik fren kullanmaları tavsiye edilir. Ayrıca aracın olası elektrik problemlerine karşı hidrolik fren sistemi çalışıyor olması tavsiye edilir ve araç kontrol bilgisayarı tarafından kontrol edilebilir olmalıdır. Fren pedalına takılı elektromekanik bir sistem, hidrolik freni aktif hale getirebilir.

Kontrol algoritmalarını gerçekleştiren yazılımların doğru çalıştığı teknik kontrollerde gösterilebilir olmalıdır.

### **5.3.3 Kablosuz Haberleşme Sistemi**

Görev başlangıcı, araca uzaktan kablosuz haberleşme ile verilir. Bu sistem aynı zamanda acil kapama fonksiyonunu da yerine getirmelidir.

Kablosuz haberleşme görev süresince aracın otonom sürüşte olmasını sağlamaktan sorumludur. Görev anında kablosuz ya da başka tür bir haberleşmeyle araçta bir değişiklik yapılmasına (parametrelerin değiştirilmesi, yazılım güncellenmesi, komut gönderilmesi vb.) kesinlikle izin verilmeyecektir.

Araçtan tek yönlü telemetriyle bilgi alınmasına izin verilmektedir. Kablosuz haberleşme için baz istasyonu kurulmasına yönelik bir alan sağlanmayacaktır. Takım, aracını görüntülemek için dizüstü bilgisayar ya da benzeri bir cihaz kullanabilir.

Yukarıda belirtilen sistemler dışında, araç ile herhangi bir şekilde haberleşmede bulunmak kesinlikle yasaktır. Aracın durumunu takip etmek için araçtan dışarıya tek yönlü bir haberleşme gerekmektedir. Araç kesinlikle uzaktan kontrol edilmeyecektir.

Otonom araçların teknik kontrolleri aşağıdaki hususlara göre yapılacaktır:

- a) Aracın haberleşmeyle ilgili kurallara uyup uymadığı kontrol edilecektir.
- b) Katılımcılar araçlarının otonom görevi gerçekleştirdiğini ispatlamak zorundadır. Bu durum yarışma değerlendirme raporu ve sunumu ile Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti tarafından kontrol edilecektir.

## 6 DESTEKLER VE ÖDÜLLER

### 6.1. Destekler

Ön Tasarım Raporu, simülasyon sonuçları ve sunumların değerlendirilmesi sonucu bir sonraki aşamaya geçen takımlar destek almaya hak kazanacaklardır. Destekler için yarışmaya ilk defa katılma şartı aranmaz. Fakat her kurumdan en fazla bir ekibe (örneğin aynı üniversiteden sadece bir takıma) destek sağlanır. Bireyler sadece bir ekipte yer alabileceklerdir.

İlk aşamayı geçen takımlar arasında aldıkları puanlara göre bir sıralama yapılır. Aynı kurumdan olan takımlardan sadece en yüksek puanı alan takım bu sıralamaya dahil edilir. Bu sıralamaya göre araç kiti desteği isteyen takımlar arasından en yüksek puan alan ilk 10 takıma hazır araç kiti desteği sağlanır. Sıralamada yer alan diğer takımlara (hazır araç kiti desteği istemeyen veya araç kiti desteği isteyen takımlar arasındaki sıralamada ilk 10'a giremeyen takımlara) ise 10.000 TL para desteği sağlanır.

### 6.2. Ödüller ve Kuralları

Aşağıdaki tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir, bireysel ödüllendirme yapılmayacaktır.

Derece	Ödül Miktarı
Birinci	75.000 TL
İkinci	50.000 TL
Üçüncü	35.000 TL

**Tablo 2. Ödüller.**

#### 6.2.1. Ödül Sıralaması için Minimum Başarı Kriteri

Ödül alabilmek için, yarışmacı takımın en az 1500 puan alması gerekir (bkz. Tablo 3). 1500 puanı alamayan ama ilk üç sıraya giren takımlara 10.000 TL mansiyon ödülü verilir.

## 7. DEĞERLENDİRME

Yarışmayı kazanan takımı belirlemede aşağıdaki kurallar uygulanır.

1. Robotaksiler verilen her bir görev için ayrı ayrı puanlanır (bakınız Tablo 3).
2. En yüksek skoru alan Robotaksi yarışmayı kazanır.
3. Skor eşitliği durumunda görevi en kısa sürede bitiren Robotaksi yarışmayı kazanır.
4. Eşitlik bozulmadığı takdirde bu takımlara aynı kuralları içeren bir yarışma hakkı daha verilir.
5. Yukarıdaki şartlarda eşitlik bozulmadığı takdirde Danışma Kurulu ve Hakem Heyeti ödülleri paylaşır.

Görev türü	Puan
Kurallarına uygun yolcu alma	500
Kurallarına uygun yolcu indirme	500
Park yerine ulaşma	500
Kurallarına uygun park etme	500
Doğru rotayı takip etme (ters yön ihlali yapmama)	500
Ön Tasarım Rapor Puanı (100 üzerinden değerlendirilmiş)	100 (en fazla)
Kritik Tasarım Rapor Puanı (100 üzerinden değerlendirilmiş)	100 (en fazla)
Yarışma Değerlendirme Sunum Puanı	100 (en fazla)
İlk trafik kuralı ihlali	-50
İkinci trafik kuralı ihlali	-100

**Tablo 3 – Görev ve ceza puanları**

Robotaksi, üç trafik kuralı ihlalinde veya 3 dakikadan fazla hareketsiz kalırsa veya bitiş noktasına ulaşması için verilen süreyi aşarsa kullanmakta olduğu hakkını kaybeder ve başarısız sayılır. Başarısız sayılan denemeler herhangi bir değerlendirmeye alınmaz.

### ÖRNEK DEĞERLENDİRME

Örnek olarak, üç farklı Robotaksi parkur içinde aşağıdaki görevleri yerine getirmiştir. Robotaksilerin puanlaması ve sonuçta elde ettikleri skorlar aşağıdaki tabloda gösterildiği gibidir.

Görev türü	Robotaksi A	Robotaksi B	Robotaksi C
Kurallarına uygun yolcu alma	500	500	500
Kurallarına uygun yolcu indirme	500	0	500
Park yerine ulaşma	500	500	0
Kurallarına uygun park etme	0	500	500
Doğru rotayı takip etme (ters yön ihlali yapmama)	500	500	500
Ön Tasarım Rapor puanı	80	85	90
Kritik Tasarım Rapor Puanı	90	100	95
Yarışma Değerlendirme Sunum Puanı	80	80	80
İlk trafik kuralı ihlali	-50	0	0

<b>İkinci trafik kuralı ihlali</b>	-100	0	0
<b>Parkur süresi</b>	9:50	11:02	10:25
<b>Toplam Puan</b>	2100	2265	2265

**Tablo 4 – Örnek Değerlendirme**

Yukarıdaki puanlamaya göre Robotaksi C ilk sırada, Robotaksi B ikinci sırada ve Robotaksi A üçüncü sırada yer alacaktır.

## **8. YARIŞMA**

Teknofest 2019 kapsamında yapılacak olan Robotaksi yarışma faaliyetleri, yarışma öncesi faaliyetler ve yarışma sırasında yapılacak faaliyetler olmak üzere iki ana kısımdan oluşmaktadır.

Robotaksi kategorisinde yarışmaya başvuran takımlar, yarışma öncesinde; ön tararım ve simülasyon raporunun teslimi, ön tasarım rapor sunumları ve simülasyon gösterimi ve kritik tasarım raporu teslimi faaliyetlerini icra edeceklerdir. Yarışma sırasında ise; teknik kontroller, yarışmaların icrası, rapor ve sunum faaliyetlerini gerçekleştireceklerdir.

Gerçekleştirilen faaliyetler, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirmeye tabi olacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda; yarışmaya kabul edilecek takımlar, destek alacak takımlar, yarışmaya katılacak takımlar ve ödül almaya hak kazanan takımlar belirlenecektir.

Yarışma faaliyetlerinde belirtilen hususları yerine getirmeyen takımlar başarısız sayılacak; yarışmaya kabul alma, destek alma, yarışmaya katılma veya ödül alma hakları bulunmayacaktır.

### **8.1.Yarışma Öncesi Yapılacak Faaliyetler**

Yarışma öncesi yapılacak faaliyetler, Teknofest 2019'un başlangıç tarihi olan 17 Eylül 2019 tarihi öncesinde, takımların gerçekleştirecekleri faaliyetleri açıklamaktadır.

#### **8.1.1. Ön Tasarım ve Simülasyon Raporunun Teslimi**

Robotaksi yarışmasına başvuran her takım, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar ön tasarım ve simülasyon raporlarını hazırlayıp, *Takım Lideri mail hesabına gönderilecek olan link üzerinden* raporlarını göndermekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar raporlarını ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya katılma hakları bulunmayacaktır.

Robotaksi yarışmasına başvuran takımlar, ön tasarım ve simülasyon raporlarını, Ön Tasarım ve Simülasyon Rapor Şablonu'na uygun olarak hazırlayacaklardır. Rapor şablonunda talep edilen bilgileri raporlarında belirtmeyen takımlar başarısız sayılacaktır.

Takımların hazırladıkları ön tasarım ve simülasyon raporları, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirilecek ve puanlandırılacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yarışmaya kabul edilecek takımlar belirlenecek, yarışmaya kabul edilmeyecek takımlar ise elenecektir. Ön tasarım ve simülasyon raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

#### **8.1.2. Ön Tasarım Rapor Sunumları ve Simülasyon Gösterimi**

Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından yapılan değerlendirme sonrasında yarışmaya kabul alan takımlar, Robotaksi Yarışması için belirlenen desteği alabilmek için, yarışma takviminde belirtilen tarihte ve ön tasarım ve simülasyon rapor sonuçlarının açıklanması ile birlikte belirtilecek olan yerde, hazırladıkları raporların sunumlarını yapacaklar ve simülasyon gösterimini gerçekleştireceklerdir.

Yarışma takımları birer birer sunumlarını gerçekleştireceklerdir. Her bir takımın sunumu için bir süre belirlenecek, bu süre içerisinde raporlarını Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri'ne sunacaklardır. Ayrıca rapor sunumlarının ardından, simülasyon gösterimleri için de bir süre belirlenecek, bu süre içerisinde simülasyon çalışmalarını Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri'ne sunacaklardır.

Takımların yapacakları sunumlar; çalışmaların takım üyeleri tarafından anlatılması ve soru-cevap içerikli olacaktır. Takım üyesi olmayan bir kişinin sunum yapması, doğrudan ya da dolaylı olarak sunuma katılması kabul edilmeyecektir. Bunun gibi bir durumun tespit edilmesi halinde, ilgili takım başarısız sayılacak ve elenecektir.

Sunum için belirlenen sürelerin dışında yapılan açıklamalar, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirilmeyecektir.

Rapor sunumları ve simülasyon gösterimleri için belirlenen süreler Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından belirlenecek, ön tasarım ve sunum rapor değerlendirme sonuçları açıklanırken takımlara bildirilecektir. Ayrıca rapor sunma ve simülasyon gösterimine hak kazanan bütün takımların, rapor sunum ve simülasyon gösterim saatleri de ön tasarım ve sunum rapor değerlendirme sonuçları açıklanırken takımlara bildirilecektir.

#### **8.1.3. Kritik Tasarım Raporunun Teslimi**

Yarışmaya kabul edilen her takım, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar kritik tasarım raporlarını hazırlayıp, *Takım Lideri mail hesabına gönderilecek olan link üzerinden raporlarını* göndermekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar raporlarını ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya katılma hakları bulunmayacaktır.

Robotaksi yarışmasına başvuran takımlar, kritik tasarım raporlarını, Kritik Tasarım Rapor Şablonu'na uygun olarak hazırlayacaklardır. Rapor şablonunda talep edilen bilgileri raporlarında belirtmeyen takımlar başarısız sayılacaktır.



Takımların hazırladıkları kritik tasarım raporları, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirilecek ve puanlandırılacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yarışmaya katılacak takımlar belirlenecek, yarışmaya katılamayacağı değerlendirilen takımlar ise elenecektir.

Kritik tasarım raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

## **8.2.Yarışma Sırasında Yapılacak Faaliyetler**

Yarışma sırasında yapılacak faaliyetler, 17-22 Eylül 2019 tarihleri arasında, takımların gerçekleştirecekleri faaliyetleri açıklamaktadır.

Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri, faaliyetlerin öncesinde, yarışmaya hak kazanan bütün takım sorumluları ile birlikte toplantı yapacaktır. Bu toplantıda; yarışmalar sırasında uyulması gereken kurallar, emniyetli davranış usulleri ve acil durumlar ile ilgili bilgilendirme yapılacaktır. Toplantıya katılacak olan takım sorumluları, takımlarındaki bütün üyelere, toplantı sırasında aktarılan bütün kural ve usulleri aktaracak ve bunlara uyulmasını sağlayacaktır. Aksi bir durum veya herhangi bir ihlal tespit edildiğinde, ilgili takım başarısız sayılabilecek veya elenebilecektir. Bu konuda yetki, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri'ne aittir.

Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri'nin, yarışmaya hak kazanan bütün takım sorumluları ile birlikte yapacağı toplantıda, kura yöntemi ile, takımların teknik kontrol, yarışma ve sunum sıraları belirlenecektir. Takımların sıra ile ilgili yapacakları itiraz veya önerilerini, teknik kontroller başlamadan önce, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri'ne yazılı olarak iletmeleri gerekmektedir. Teknik kontrollere başladıktan sonra yapılan itiraz ve öneriler değerlendirilmeyecektir. Bu konuda karar verme yetkisi Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri'ne aittir.

Yarışmalar sırasında vuku bulan durumlar ile ilgili karar verme yetkisi, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri'ne aittir.

### **8.2.1. Teknik Kontroller**

Robotaksi Yarışması'nda yarışmaya katılmaya hak kazanan takımların araçları, yarışma öncesinde teknik kontrollerden geçirilecektir. Teknik kontroller, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri tarafından yapılacaktır.

Her takım, belirlenen sıra ile, yarışacağı araçlarının teknik kontrollerini yaptıracaktır. Takım üyeleri, teknik kontrol sıralarını takip etmekle yükümlüdür. Teknik kontrollerini

gerçekleştirmemiş bir takım, hiçbir şekilde yarışamayacak, yarışma ile ilgili bir hak talep edemeyecektir.

Teknik kontroller, takımların yarışacağı araçların, şartnameye uygunluğunun kontrolü ve aracın fren testini içermektedir. Bu kontroller, Robotaksi Yarışması Hakemleri ve takım üyelerinden 2 kişi ile, belirlenen alanda yapılacaktır.

Fren testinde, araç otonom olarak hareket etmesi ve bir engel ile karşılaştığında durması istenecektir. Bu durumu gerçekleştiremeyen araçlar yarışa dahil olamayacaktır.

Fren testi için, takımlara 2 (iki) hak verilecek, iki hakkında da fren testinden geçemeyen takımlar başarısız sayılacak ve yarışa dahil olamayacaklardır.

Teknik kontrollere girip, teknik kontroller sonucunda olumsuz ya da yetersiz bulunan bir takım, hiçbir şekilde yarışamayacak, yarışma ile ilgili bir hak talep edemeyecektir. Bu konuda Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu Üyeleri ve Hakemleri yetkilidir.

### **8.2.2. Yarışmalar**

Robotaksi Yarışması, hazırlanan parkurda gerçekleştirilecektir. Her takım, belirlenen sıra ile yarışacaktır. Takım üyeleri, yarışma sıralarını takip etmekle yükümlüdür.

Yarışma, araçların, parkur içerisinde belirlenen görevi icra etmesini içermektedir. Yarışma, Robotaksi Yarışması Hakemleri ve takım üyelerinden 2 kişi ile, belirlenen alanda yapılacaktır.

Parkuru tamamlamak için, takımlara 3 (üç) hak verilecektir. Araçlar, takımların her hakkında parkurin en başından yarışmaya başlayacaktır.

Yarışma sırasındaki değerlendirme, Robotaksi Yarışması Hakemleri tarafından, puanlama başlığında belirtildiği gibi yapılacaktır.

### **8.2.3. Yarışma Raporu ve Sunum**

Robotaksi Yarışması'nda yarışmaya hak kazanan bütün takımlar, parkur üzerinde yarışların tamamlanmasının ardından; yarışma raporu hazırlayıp, hazırladıkları raporu sunacaklardır.

Yarışma takımları sunumlarını, belirlenen sıra ile, birer birer gerçekleştireceklerdir. Her bir takımın sunumu için bir süre belirlenecek, bu süre içerisinde raporlarını Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri'nin de bulunduğu, katılımın sınırlı olmadığı bir yerde sunacaklardır.

Robotaksi Yarışması'nda yarışan takımlar, yarışma raporlarını, Yarışma Rapor Şablonu'na uygun olarak hazırlayacaklardır. Rapor şablonunda talep edilen bilgileri raporlarında belirtmeyen takımlar başarısız sayılacaktır.

Takımların yapacakları sunumlar; çalışmaların takım üyeleri tarafından anlatılması ve soru-cevap içerikli olacaktır. Takım üyesi olmayan bir kişinin sunum yapması, doğrudan ya da dolaylı olarak sunuma katılması kabul edilmeyecektir.

Sunum için belirlenen sürelerin dışında yapılan açıklamalar, Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından değerlendirilmeyecektir.

Yarışma sunumları için belirlenen süreler Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri'nin takım sorumluları ile yaptığı toplantıda takımlara bildirilecektir.

#### **8.2.4. Değerlendirme**

Yarışmaların öncesi ve sırasında yapılacak bütün değerlendirmeler için Robotaksi Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri yetkilidir.

## 9. YARIŞMA TAKVİMİ

17-22 Eylül 2019 tarihleri arasında düzenlenecek olan Teknofest 2019 kapsamında yapılacak Robotaksi yarışmasının takvimi ve faaliyet detayları Tablo 5’te yer almaktadır.

NU.	TARİH	FAALİYET DETAYI
1	7 Mart 2019	Başvuru için son tarih
2	14 Nisan 2019	Ön tasarım ve simülasyon raporlarının teslim edilmesi
3	22 Nisan 2019	Ön eleme sonuçlarının açıklanması
4	27 Nisan 2019	Takımların rapor sunumlarını gerçekleştirme ve simülasyon gösterimlerinin yapılması
5	30 Nisan 2019	Ön tasarım rapor sunumlarının değerlendirme sonuçlarına göre destek alacak takımların açıklanması
6	10 Mayıs 2019	Desteklerin yarışmacı takımlara iletilmesi için öngörülen son tarih *
7	26 Temmuz 2019	Kritik tasarım raporlarının teslim edilmesi
8	5 Ağustos 2019	Kritik tasarım raporlarının değerlendirme sonuçlarının açıklanması
9	17-22 Eylül 2019	Robotaksi – Binek Otonom Araç yarışmaları **

**Tablo 5 – Yarışma Takvimi**

\* Robotaksi yarışması kapsamında verilecek olan desteklerin takımlara iletilmesi için öngörülen son tarih 10 Mayıs 2019'dur. Belirtilen 10 Mayıs 2019 tarihi, Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı tarafından daha ileriki bir tarihe ertelenebilir veya daha geriye çekilebilir.

\*\* Yarışma sırasındaki; teknik kontroller, yarışmaların icrası, raporlama ve sunum ile değerlendirme tarihlerinin detayları, 17 Eylül 2019'dan önce yarışmacı ekiplere bildirilecektir.

## 10. GENEL KURALLAR & DÜZENLEMELER

- Her takımın yetkili kişilerinin ilgili hakeme itiraz hakkı vardır. İtirazlar sonradan yazılı olarak verilmek kaydıyla sözlü olarak da yapılabilir. Sözlü olarak yapılan itirazlar en geç 24 saat içerisinde yazılı hale getirilir. Her halükarda yazılı olmayan itirazlar dikkate alınmayacaktır. Yapılan itirazlar hakem heyeti tarafından incelenerek 24 saat içerisinde karara bağlanır.
- Her bir yarışmacı yarışırken gerekli emniyet tedbirlerini almak ve çevresine karşı kendisinden beklenen özeni göstermekle yükümlüdür.
- Türkiye Teknoloji Takımı (T3) Vakfı ve organizasyon komitesi, adil sonuçlar doğurabilmesi açısından yarışmaların objektif kriterler içerisinde gerçekleşmesi, yarışmacıların her türlü ihtiyaçlarının daha iyi karşılanabilmesi, emniyet tedbirlerinin sağlanması ve yarışma şartlarının işlerlik kazanabilmesi için işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, yarışmalara başvuru sürecinin ardından gerçekleştirilecek değerlendirmeler sonucunda, yarışmalara katılmak için gerekli teknik bilgi ve becerilere sahip yeterli başvuru olmaması durumunda yarışmaları iptal etme hakkını saklı tutar.
- TEKNOFEST Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi tüm yarışmacılara, heyetlerine ve ilgili kişilere tebliğ edilir. Organizasyon kapsamında yarışacak bütün takımlar, TEKNOFEST Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde yarıştıkları yarışma özelinde belirtilen güvenlik şartlarını sağlamakla yükümlüdür. Bu bakımdan, söz konusu emniyet talimatında yer alanlar haricinde, kullanılan sistemlerden kaynaklı ilave tedbirlerin alınması yarışmacıların sorumluluğundadır.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, TEKNOFEST Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde belirtilen koşulları sağlamadığını tespit edilen takımları, organizasyonun güvenli bir ortamda gerçekleşebilmesi adına yarışma dışı bırakma hakkını saklı tutar. Yarışmacıların, heyetlerinin ve ilgili kişilerinin yarışmalar esnasında doğan ihlalleri sonucunda oluşabilecek zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- Yarışma katılımcıları ve diğer hak sahipleri yarışmaya dahil edilen tüm tasarımların, kodların ve ürünleri fikri haklarından teknolojinin ilerlemesi maksadıyla kamuya paylaşılması hususunda feragat ederler, ileriye matuf herhangi fikri ve ticari hak, patent hakkı vb. gibi hiçbir hak ve talepte bulunmayacaklarını bu şartnamenin tarafı olarak kabul ve taahhüt ederler. Bunun yanında yarışmacı, yarışmaya ilişkin tasarımları, kodları ve imalatlarını araştırma ve bilimsel faaliyetlerinde kullanabilir; bildiri, tez, makale olarak sunabilir.
- Yarışmacı, herhangi bir ürünün fikri sınai mülkiyet haklarını ihlal etmesi sebebiyle T3 Vakfı ve TEKNOFEST'in zarara uğraması durumunda söz konusu zararlar ilgili takımdan (danışman dahil) karşılanacaktır.
- Yarışmaya katılma hakkı kazanan tüm takımlara Katılım Sertifikası verilecektir.

**Sorumluluk Beyanı**

- T3 Vakfı ve TEKNOFEST, yarışmacıların teslim etmiş olduğu herhangi bir üründen veya yarışmacıdan kaynaklanan herhangi bir yaralanma veya hasardan hiçbir şekilde sorumlu değildir. Yarışmacıların 3. kişilere verdiği zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir. T3 Vakfı ve TEKNOFEST, takımların kendi sistemlerini Türkiye Cumhuriyeti yasaları çerçevesinde hazırlamalarını ve uygulamalarını sağlamaktan sorumlu değildir.

**Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.**

## 11. SIKÇA SORULAN SORULAR

### Yarışma Katılım Koşulları ile ilgili

**Soru:** Yarışmaya kendi başıma katılabilir miyim?

**Cevap:** Evet. Bir ekibin parçası olmak zorunlu değildir. Ama genel olarak katılımcıların yarışmaya takım olarak katılımı beklenmektedir.

**Soru:** Öğrenci değilim. Yarışmaya katılabilir miyim?

**Cevap:** Evet. Yarışma herkese açıktır.

**Soru:** Son başvuru tarihi ne zaman?

**Cevap:** Son başvuru tarihi 07.03.2019, 23:59.

### Görev ile ilgili

**Soru:** Yarışmanın parkuru belirlendi mi?

**Cevap:** Evet. Parkur hakkında bilgileri Bölüm 3'te bulunabilir.

**Soru:** Parkurda trafik işaretleri olacak mı?

**Cevap:** Evet. Trafik işaretlerinin türleri ve boyutları Bölüm 3'te açıklanmaktadır.

**Soru:** Parkurda trafik lambaları olacak mı?

**Cevap:** Evet. Trafik lambaları ile ilgili bilgileri Bölüm 3'te bulabilirsiniz.

**Soru:** Otomatik park görevi olacak mı?

**Cevap:** Evet. Park yeri, parkurun bitiş noktasında olacaktır. Aracı belirtilen park yerine park etmeniz gerekecektir.

### Araç Özellikleri ile ilgili

**Soru:** Araçta yolcu olacak mı?

**Cevap:** Evet. Araçta en az bir yolcunun oturması mümkün olmalıdır.

**Soru:** Yanmalı motorlu araçla katılabilir miyim?

**Cevap:** Evet. Motor tipinde herhangi bir kısıtlama yoktur.

**Soru:** Yarışma sırasında hız sınırı var mı?

**Cevap:** Evet. Hız sınırı 30 km/saat.

**Soru:** Yarışma sırasında araçla veri alışverişi yapmak mümkün mü?

**Cevap:** Hayır. Sadece aracı çalıştırmak için ve acil durdurma işlemi için kablosuz haberleşme kullanmasına izin verilir.

**Soru:** Kullanılabilecek sensörlerde herhangi bir sınırlama var mı?

**Cevap:** Hayır.

**Soru:** Yarışmada kullanılabilecek hesaplama platformunda herhangi bir sınır var mı?

**Cevap:** Hayır.

#### Destek ve Ödüller ile ilgili

**Soru:** Aynı üniversiteden farklı ekipler için destek sağlanacak mı?

**Cevap:** Hayır. Her kurumdan en fazla bir ekibe destek sağlanır.

**Soru:** Bireyler farklı takımlara katılabilir mi?

**Cevap:** Hayır. Bireyler sadece bir ekipte yer alabileceklerdir.

**Soru:** Yalnızca ilk defa katılan takımlara mı maddi destek sağlanacak?

**Cevap:** Hayır. Destekler için yarışmaya ilk defa katılma şartı aranmaz.

**Soru:** Ödül alabilmek için asgari bir şart var mı?

**Cevap:** Ödül alabilmek için, yarışmacı takımın en az 1500 puan alması gerekir

**Soru:** Değerlendirme için bir kılavuz var mı?

**Cevap:** Evet. Değerlendirme kuralları, şartnamenin 6. bölümünde açıklanmıştır.

**Soru:** Simülasyon şart mı?

**Cevap:** Evet. Ön Tasarım Raporunda gerekli simülasyon sonuçlarını sağlamayan takımlar diskalifiye edilecektir.

**Soru:** Yarışma sırasında ceza verilecek mi?

**Cevap:** Evet. Trafik kurallarının ihlali durumunda puan indirilmesi şeklinde ceza verilecek. Cezalar şartnamenin 6. bölümünde açıklanmıştır.

#### Yarışma ile ilgili

**Soru:** Araç görevini yeniden başlatmak için kaç tane hak var?

**Cevap:** Üç tane hak var. Araç, üç trafik kuralı ihlalinde veya 3 dakikadan fazla hareketsiz kalırsa veya bitiş noktasına ulaşması için verilen süreyi aşarsa kullanmakta olduğu hakkını kaybeder.



**Soru:** Yarışma sırasında araçta bir yolcu olacak mı?

**Cevap:** Hayır. Yarışma sırasında araç insansız hareket edecektir.

**Soru:** Yarışma sırasında hız sınırı var mı?

**Cevap:** Evet. Hız sınırı 30 km/saat.

**Soru:** Araç, yarışma sırasında hareketsiz kalırsa, aracı manuel olarak tekrar çalıştırmak mümkün olacak mı?

**Cevap:** Hayır. Araç, 3 dakikadan fazla hareketsiz kalırsa, kullanmakta olduğu hakkını kaybeder ve başlangıç noktasına götürülerek varsa sonraki hakkını kullanır. Yarışma sırasında kimsenin parkura girmesine izin verilmeyecek.

#### Takvim ile ilgili

**Soru:** Araç kiti ne zaman teslim edilecek?

**Cevap:** Desteklerin yarışmacı takımlara iletilmesi için öngörülen son tarih 10 Mayıs 2019.

**Soru:** Bir ekip sunumlara katılamazsa ne olur?

**Cevap:** Sunumlara katılmayan takımlar diskalifiye edilecektir.