



MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



# 18. ULUSLARARASI MEB ROBOT YARIŞMASI

## İNSANSIZ HAVA ARACI (MİNİ DRONE) KATEGORİ KILAVUZU



TÜBİTAK

C★TİKA

2026



## İÇİNDEKİLER

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. YARIŞMA HAKKINDA GENEL BİLGİ.....</b>                | <b>3</b>  |
| 1.1. AMAÇ.....                                             | 3         |
| 1.2. TEMA .....                                            | 3         |
| 1.3. KATILIMCI ŞARTLARI VE TAKIM YAPISI.....               | 3         |
| 1.4. KILAVUZLARI OKUMANIN KRİTİK ÖNEMİ.....                | 4         |
| <b>2. ROBOTUN TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE KISITLAMALAR.....</b>  | <b>5</b>  |
| 2.1. ÖLÇÜ VE AĞIRLIK KISITLAMALARI .....                   | 5         |
| 2.2. KULLANILABİLECEK MALZEME VE BİLEŞENLER.....           | 6         |
| 2.3. YAZILIM VE KONTROL GEREKLİLİKLERİ .....               | 7         |
| <b>3. YARIŞMA ALANI VE GÖREVLER.....</b>                   | <b>8</b>  |
| 3.1. YARIŞMA ALANININ/PİSTİNİN ŞEKLİ VE ÖLÇÜLERİ .....     | 8         |
| 3.2. GÖREV OBJE VE BİLEŞENLERİNİN TANIMI .....             | 8         |
| 3.3. OBJELERİN YERLEŞİM PROSEDÜRÜ VE TOLERANSI .....       | 8         |
| 3.4. GÖREVLERİN TANIMI VE UYGULAMA ŞARTLARI.....           | 8         |
| <b>4. YARIŞMA FORMATI VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ.....</b> | <b>9</b>  |
| 4.1. BAŞVURU VE RAPOR SÜRECİ.....                          | 9         |
| 4.1.1. ROBOT ÜRETİM RAPORU .....                           | 9         |
| 4.2. YARIŞMA AŞAMALARI.....                                | 11        |
| 4.3. PUANLAMA SİSTEMİ VE DEĞERLENDİRME.....                | 12        |
| 4.4. YARIŞ SÜRESİ VE MOLA KULLANIMI .....                  | 12        |
| <b>5. ETİK VE DİĞER KURALLAR .....</b>                     | <b>13</b> |
| 5.1. DISKALİFİYE VE CEZA DURUMLARI .....                   | 13        |
| 5.2. İTİRAZ PROSEDÜRÜ.....                                 | 14        |
| 5.3. YARIŞMACILAR İÇİN UYARILAR VE ETİK KURALLAR.....      | 14        |
| 5.4. GÜVENLİK ÖNLEMLERİ .....                              | 15        |
| 5.5. YARIŞMA ORGANİZASYON KOMİTESİNİN YETKİLERİ.....       | 16        |
| 5.6. DİĞER KURALLAR .....                                  | 16        |
| 5.7. İLETİŞİM.....                                         | 17        |
| <b>6. EKLER .....</b>                                      | <b>17</b> |
| 6.1. MÜSABAKA KARTI .....                                  | 17        |
| 6.2. ÖRNEK SENARYO .....                                   | 17        |
| 6.3. ÖRNEK RAPOR .....                                     | 17        |



## İNSANSIZ HAVA ARACI (MİNİ DRONE) KATEGORİSİ YARIŞMA KURALLARI

### 1. YARIŞMA HAKKINDA GENEL BİLGİ

#### 1.1. Amaç

İnsansız hava araçları (İHA) günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Havadan görüntüleme ve haritalama en yaygın uygulamalar arasında olsa da küçük ölçekli kargo taşımacılığı, yangın söndürme, savunma sanayisi, ilk yardım ve cankurtarma gibi alanlarda da çeşitli uygulamalar bulunmaktadır. Teknolojik sıçrama noktaları ülkelerin gelişmişlik düzeyini ve halkının refahını hızla artıran dönüm noktalarıdır. Geçmişteki teknolojik sıçrama noktaları buhar makinesi, otomobil ve uçak üretimi, atom enerjisi, bilgisayar ve uzay teknolojisi, endüstriyel robotlar olarak kabul edilmektedir. Günümüzdeki teknolojik sıçrama noktası ise İHA teknolojisidir. Askeri alandaki başarılı uygulamalarla İHA'ların ülke savunmasına nasıl katkıda bulunabildiği görülmektedir. Bu nedenle İHA alanında birçok ülke Ar-Ge çalışmaları yapmakta ve ürünlerini pazara sunmaktadır. Lise ve üniversite öğrencilerinin katılabileceği bu yarışmanın amacı, ülkemizde insansız hava aracı üretme ve kullanma kültürünü geliştirmektir. Bunu yaparken de gençlerin teknolojiyi eğlenceyle birleştirmeleri, bilgi ve becerilerini artırmaları hedeflenmektedir. Böylelikle yarışma, yakın gelecekte ülkemizin gerek İHA pilotluğu gerekse İHA üretimi konularında ihtiyaç duyacağı insan kaynağının yetiştirilmesine de katkıda bulunacaktır.

#### 1.2. Tema

Bu yarışmada, yüksek manevra kabiliyetine sahip mini insansız hava araçları tasarlayarak havacılık ve elektronik alanlarındaki mühendislik yetkinliklerinizi sergileme imkânı bulacaksınız. Gerçek yarış parkurlarından ilham alan görevler; geliştirdiğiniz İHA'ların hassas uçuş kontrolünü, hızlı karar verme kapasitesini ve pilotaj yeteneğini test edecektir. Süreç boyunca katılımcılar; İHA teknolojilerinin güvenli kullanımı, yarışma standartlarına uygun sistem tasarımı ve ileri seviye uçuş deneyimi kazanarak geleceğin havacılık ve savunma teknolojilerine yön verecek bilgi ve beceriler edinecektir.

#### 1.3. Katılımcı Şartları ve Takım Yapısı

Her takım, bir pilot ve bir gözlemci (yardımcı pilot) olmak üzere en az iki öğrenciden oluşur. Takımlarda bir danışman bulunması zorunludur. Takımlar; lise ve üniversite seviyesindeki öğrencilerden oluşmalı, üniversite ve lise öğrencilerinden oluşan karma takımlar oluşturulmamalıdır. Bir öğrenci, yalnızca bir takımda pilotluk görevini üstlenebilir. Yarışma



alanına sadece pilot ve gözlemci öğrenci girebilir. Pilot uçuşu gerçekleştirirken gözlemci; hakem talimatları doğrultusunda İHA'nın piste yerleştirilmesi, parkurdan alınması ve uçuş esnasında pilota destek sağlanması görevlerini yürütür.

#### 1.4. Kılavuzları Okumanın Kritik Önemi

Uluslararası MEB Robot Yarışması, genç yeteneklerin teknik bilgi, mühendislik becerisi ve yaratıcılığını bir araya getirdiği bir yarışmadır. Mini İHA kategorisi, yarışmacı takımlardan özel olarak hazırlanmış bir parkurda yüksek manevra kabiliyetine sahip, hızlı ve kontrollü uçuş, engelleri doğru sırayla geçme ve parkuru en kısa sürede tamamlama görevlerini başarıyla yerine getirebilecek insansız hava aracı tasarımlarını beklemektedir.

Ancak bu heyecan verici yarışmada zirveye ulaşmak, yalnızca robotun fiziksel gücüne veya kodlama karmaşıklığına bağlı değildir. Yarışmanın gerçek başarısı, robotun teknik yeterliliği ile kural ve prosedürleri kapsayan kılavuzları titizlikle okuma ve anlama becerisinde saklıdır.

Uygulama ve Kategori Kılavuzları, sadece teknik bir rehber olmanın ötesinde, yarışmanın kendisinin ayrılmaz bir parçasıdır. Dikkatli okuma, modern mühendislik projelerinde hayati öneme sahip olan bir temel yetkinlik olarak kabul edilmektedir.

Bu nedenledir ki; kılavuzlar, robotun boyutları, ağırlığı, itici motor ve elektronik sistem limitleri gibi Mini İHA kategorisine özel teknik kısıtlamaları net bir şekilde belirler. Bu kurallara uymamak, robotun ne kadar iyi çalışırsa çalışsın, yarışma dışı kalması anlamına gelir.

Kılavuzlarda yer alan puanlama sistemleri, görevlerin hangi sırayla ve hangi hassasiyetle yapılacağını detaylandırır. Kılavuzları iyi okuyan takımlar, robotlarını maksimum puan getirecek görev stratejisine göre optimize edebilir ve rakiplerine karşı üstünlük sağlayabilir.

Yarışma süreci dinamik olduğundan, kurallarda veya uygulamalarda son dakika değişiklikleri yaşanabilir. Bu nedenle, yarışmacıların sadece ilk okumayla yetinmeyip, Uluslararası MEB Robot Yarışması internet sayfasındaki duyuruları ve Mini İHA kategorisindeki içerikleri düzenli olarak takip etmeleri kritik önem taşır.

18. Uluslararası MEB Robot Yarışması Mini İHA kategorisine başvuracak tüm yarışmacı takımların, yarışma başvuruları ve kategoriyle ilgili genel kuralların yazılı olduğu Uygulama Kılavuzu'nu (<https://robot.meb.gov.tr> adresi "Organizasyon" menüsünden erişilebilir) mutlaka okuması gerekmektedir.



Kılavuzları anlamak, robotu tasarlamak kadar zorlu ve önemli bir mühendislik görevidir. Bu görevdeki titizlik, başarıyı getirecek ilk adımdır. Yarışma alanında geçerli olan kurallar şartname çerçevesinde belirlenecek ve uygulanacaktır. Ayrıca kılavuzda belirtilen terim ve tanımlamaların bilinmesi her takımın kendi sorumluluğudur.

## 2. ROBOTUN TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE KISITLAMALAR

### 2.1. Ölçü ve Ağırlık Kısıtlamaları

- Yarışmaya katılacak Mini İHA'ların çapraz motor merkezleri arası mesafe 180-270 mm arası olmalıdır. Mini İHA; pervane hariç tutulmak kaydıyla 240 mm x 240 mm boyutlarındaki bir kare içerisine tam olarak sığabilmelidir. Yarışma öncesinde gerçekleştirilecek teknik kontrollerde, aracın bu ölçülerdeki kare kutuya uygunluğu denetlenecektir. Şekil 1'de, belirlenen çerçeve ölçülerine uygun örnek bir Mini İHA yerleşimi görülmektedir.



**Şekil 1 . Kare çerçeve içine sığan örnek Mini İHA görüntüsü (12/05/2018, SİVAS).**

- Mini İHA'nın ağırlığı, batarya ve diğer tüm donanımlar dahil olmak üzere, 300 ile 1000 gram aralığında olmalıdır. Yarışma öncesi yapılacak teknik kontrollerde Mini İHA tartılacaktır.
- Mini İHA'larda kullanılabilecek pervane çapı en az 4 inç, en fazla 6 inç olmalıdır.
- Mini İHA'nın gövde tipi Quadrotor (Quadcopter - 4 motorlu) olmalıdır

## 2.2. Kullanılabilecek Malzeme ve Bileşenler

- Mini İHA üzerinde; analog yarış bandında (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8) yayın yapabilen ve 25 mW yayın gücünü destekleyen tek bir VTX modülü bulunacaktır. Takımlar; kendi VTX modüllerini, birinci şahıs görüş gözlüklerini (FPV) veya LCD ekranlarını kendileri temin edecektir. Yarışmada yalnızca 25mw gücünde uçuş gerçekleştirilecek olup, ölçüm sonuçlarında sapma dahil 50mw değerinin üzerine çıkan takımlar, ilgili uçuş hakkını kaybedecektir.
- FPV kullanan diğer pilotlar ve izleyiciler tarafından görülebilmesi için Mini İHA üzerinde dikkat çekici LED ile aydınlatmalar bulunmalıdır. Kullanılacak LED sayısı, rengi ve deseni takımların tercihinin bırakılmıştır. Ancak aydınlatmanın; özellikle loş ortamda Mini İHA'nın fark edilmesini sağlayacak nitelikte ve yeterli adette olması zorunludur. Üzerinde fark edilebilir LED sistemleri bulunan örnek bir Mini İHA Şekil 2'de gösterilmiştir.



**Şekil 2** Üzerinde dikkat çekici LED bulunan örnek Mini İHA görüntüleri.

- İHA gövdeleri özel tasarım olabileceği gibi piyasadan temin edilecek hazır gövdeler de kullanılabilir. Ancak İHA; bütünsel olarak hazır satın alınmış bir model veya kit (RTF, ARF) olmamalıdır. Tamamen hazır alındığı tespit edilen İHA ve takımı yarışmadan men edilecek ve ilgili takım diskalifiye edilecektir.
- Takımların LiPo bataryalarının “yanmaz batarya torbası” (LiPo safe bag) içinde muhafaza edip etmedikleri denetlenecektir. Yanmaz batarya torbası bulundurmeyen takımların kayıt işlemleri gerçekleştirilmeyecektir.
- İHA'ların olumsuz hava şartlarına karşı dirençli olması beklenmektedir. Yağmur ve kar gibi sıvı teması riski bulunan durumlarda uçuş yapabilmek için elektronik bileşenlerin kaplanması tavsiye edilir. Söz konusu kaplama işlemi zorunlu olmamakla birlikte,

korumasız yapılan uçuşların risk teşkil edeceği unutulmamalıdır. Elektronik donanımların sıvı temasından korunması amacıyla üzerleri su geçirmez solüsyonlarla kaplanabilir. Olumsuz hava şartlarında yarışmanın devam edip etmeyeceği hakem kurulu kararına bağlıdır.

- Pilotlar; yarış sırasında Mini İHA'larını şahsi FPV gözlükleri veya LCD ekranları üzerinden takip ederek kontrol edecektir. FPV görüntü aktarım sistemi bulunmayan Mini İHA'lar yarışmaya kabul edilmeyecektir. Yarışma komitesi tarafından kamera, gözlük veya ekran temini yapılmayacaktır.
- Takımlar; üzerinde kendinden VTX özelliği bulunan FPV kameralar ile bant veya kanal değişim özelliği olmayan VTX modüllerini kullanamazlar.

### 2.3. Yazılım ve Kontrol Gereklilikleri

- Mini İHA üzerinde kullanılan VTX'ler; R bandındaki R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 kanallarını desteklemelidir. Yarıştan önce kendisine atanan kanal ve bandı ayarlamadan gelen takımlar yarıştırmayacaktır. Frekans kanal atamaları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

| R      | 5658       | 5695       | 5732             | 5769             | 5806             | 5843              | 5880       | 5917       |
|--------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|------------|
| HDZero | 5658<br>R1 | 5695<br>R2 | 5732 (R3 / CE 1) | 5769 (R4 / CE 2) | 5806 (R5 / CE 3) | 5843<br>R6 / CE 4 | 5880<br>R7 | 5917<br>R8 |

**Şekil 3 R Bandı Frekans Tablosu**

- Yerden kalkış esnasında Mini İHA'nın arm problemi yaşamaması için yarışmacı takımların, uçuş kontrol yazılımlarındaki (örneğin Betaflight) “minimum arm açısı” parametresini 60 derece veya üzeri bir değere ayarlamaları tavsiye edilir.
- Mini İHA'lar otonom uçmayacaktır.
- Yarışmada sadece analog ve ya HD görüntü aktarım sistemi kullanacaktır.
- Her takım, kendi video vericisi (VTX) ve gözlüğü ile yarışacaktır. Takımların kullanacağı VTX modülleri standart 48 kanallı analog yarış bandını desteklemelidir. Yayın güçleri en fazla 25 mW olarak ayarlanmalıdır. Mini İHA üzerinden sadece tek bir analog VTX yayını yapılacaktır. Birden fazla VTX yayını yaptığı tespit edilen takımlar, hakemler tarafından verilen kısa süre içinde yayın yapan ikinci VTX modüllerini iptal etmekle yükümlüdür. Hakem kararına göre bu durumdaki takım yarışmadan elenebilir. Yayın gücü 25 mW altında olmasına rağmen video vericisi (VTX) kaynaklı olarak diğer takımların görüntüsüne

“basan” (parazit) yaratan ve yarışmaya engel olan takımın, sorunu düzeltmediği takdirde yarışmasına izin verilmez.

- Yarışma öncesi her yarışmacıya hakemler tarafından bir yayın kanalı tahsis edilecektir. Yarışmacılar; kendi VTX modüllerini ve FPV gözlüklerini, hakemlerin belirlediği kanala kendileri ayarlayacaktır. Yarışma öncesi son kontrollerde özel bir ölçüm cihazıyla Mini İHA'nın birden çok VTX yayını yapıp yapmadığı, VTX yayın gücü ve kanalı ölçülecektir. Teknik kurallara uymayan Mini İHA'ların, bu eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir. Aksi halde, hakem takdirine bağlı olarak takım yarışmadan elenecektir.
- Yarış başlamadan önce yapılacak son kontrollerde; yarışan takımlardan herhangi birinin diğer takımların görüntü ve/veya kumanda sinyallerine karışması (basması) durumunda, sinyal karışmasına sebebiyet veren takım uçuş hakkını kaybedecektir.
- Her takım İHA'nın mekanik ve elektrik-elektronik montajını kendisi yapacaktır. Ayrıca uçuş kontrolörün yazılımının yüklenmesi ve ayarlarının yapılması da yine ilgili takımın kendisi tarafından yapılacaktır
- Tüm Mini İHA'lar da ARM/DisARM (motor çalıştırma/durdurma) özelliği bulunmak zorundadır.

### 3. YARIŞMA ALANI VE GÖREVLER

#### 3.1. Yarışma Alanının/Pistinin Şekli ve Ölçüleri

Parkur detayları ilerleyen süreçte yayınlanacaktır.

#### 3.2. Görev Obje ve Bileşenlerinin Tanımı

Parkur detayları ilerleyen süreçte yayınlanacaktır.

#### 3.3. Objelerin Yerleşim Prosedürü ve Toleransı

Parkur detayları ilerleyen süreçte yayınlanacaktır.

#### 3.4. Görevlerin Tanımı ve Uygulama Şartları

Yarışma; Sıralama Etabı, Eleme Etabı ve Final Etabı olmak üzere üç ana aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada takımların parkur performanslarını belirlemek amacıyla **Sıralama Etabı** turları yapılacaktır. İkinci aşamada, ilk 32 takımın katılımıyla üst ve alt Eleme gruplarının belirleneceği **Eleme Etabı** yarışları gerçekleştirilecektir. Üçüncü ve son aşamada ise şampiyonun belirleneceği **Final Etabı** icra edilecektir.



Yarışma sırasında takımların tamamlamaları gereken parkur rotaları, engel detayları ve tur sayıları her bir etap için ayrı ayrı detaylandırılacaktır. Her takım, ilan edilen yarış grubu sırası geldiğinde hazırlıklarını tamamlamış olarak başlangıç noktasında bulunmak ve ilgili etabın parkur görevlerini yerine getirmekle yükümlüdür. Takımların bir sonraki tura geçişleri veya elenme durumları; etap açıklamalarında belirtilen **Çift Eleme** usulü ile belirlenecektir. Etaplara özel uçuş rotaları ve teknik güncellemeler hakem heyeti tarafından ilan edilecek olup, yarışmacıların resmi duyuru kanallarını bu hususta sürekli takip etmeleri gerekmektedir.

#### 4. YARIŞMA FORMATI VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

##### 4.1. Başvuru ve Rapor Süreci

Başvurular <https://robot.meb.gov.tr> internet sitesi üzerinden yapılacaktır. Her takım; yarışma web sitesindeki kategoriler bölümünden 'İnsansız Hava Aracı (Mini İHA)' başlığını seçerek, açılan sayfadaki bağlantı üzerinden Word formatındaki tasarım raporu şablonunu indirecektir. Takımlar, bu şablonu belirtilen hususlar doğrultusunda doldurarak teslim tarihine kadar web sitesindeki ilgili bölüme yüklemekle yükümlüdür. Tasarım raporları; e-posta yoluyla, basılı evrak veya USB bellek aracılığıyla elden kabul edilmeyecek olup yalnızca ilgili web sitesi üzerinden dijital olarak sisteme yüklenecektir.

##### 4.1.1. Robot Üretim Raporu

Bu raporda; takım organizasyonu, Mini İHA'nın tasarımı ve üretim yöntemleri gibi teknik detaylar şablona uygun biçimde sunulmalıdır. Elektronik ekipman bağlantıları, gövde özellikleri, pervane ve motorlar gibi bilgiler görsellerle desteklenerek açıklanmalıdır. Hazırlanan raporlar sisteme PDF formatında yüklenmelidir. Taahhütname bölümü haricinde, raporun diğer kısımlarında taratılmış (resim formatındaki) sayfalar kabul edilmeyecektir.

##### 4.1.1. Mini İHA Uçuş Videosu

Yarışmaya başvuracak tüm takımlar, Mini İHA'larıyla ilgili bir video çekmek ve bu videoyu çevrim içi video platformlardan birine yüklemek zorundadır. Hazırlanacak video içeriği; Mini İHA'nın tasarımını, teknik özelliklerini, üretim aşamalarını ve pilotun uçuş kabiliyetini sergilemelidir. Video bağlantısı (linki), Kavramsal Tasarım Raporu'ndaki ilgili alana da eklenmelidir. Raporu ve videosu süresi içinde yüklemeyen ya da yönergeye uygun hazırlamayan takımlar yarışmaya kabul edilmeyecektir.

Videoda yer alan içerik, Kavramsal Tasarım Raporu'nda belirtilen teknik özellikler ve uçuş testleriyle uyumlu olmalıdır. Her iki belge de (video ve rapor) birbirini desteklemeli ve takımların hazırladığı Mini İHA hakkında tutarlı bilgiler sunmalıdır.

#### 4.1.2.1. Video Yükleme Platformu

- Video, YouTube, Vimeo gibi online video platformlarından birine yüklenmelidir.
- Video parola korumalı (şifreli) olmamalıdır.
- Video “herkese açık” konumda olması zorunlu değildir; hakemlerin değerlendirme yapabilmesi için bağlantı (link) üzerinden erişilebilir olması yeterlidir.

#### 4.1.2.2. Video İçeriği

- Videonun başında, Mini İHA'nın adı ve başvuru yapan kurumun adı veya logosu, açıkça okunur şekilde yer almalıdır. Bu bilgiler, videonun başında belirgin bir biçimde sunulmalıdır.
- Takım üyelerinin kısa bir tanıtımı ve fotoğrafı, videoda yer almalıdır.
- Mini İHA'nın teknik özellikleri (örneğin: motor tipi, batarya kapasitesi, ağırlık, boyut vs.) videoda hem anlatılmalı hem de görsel olarak yer almalıdır.
- Mini İHA'nın tasarım ve üretim aşamalarına ait fotoğraflar ile görseller videoda yer almalıdır.
- Pilotun hem FPV gözlüklü hem de FPV gözlüksüz uçuş kabiliyetini sergileyen test uçuş görüntülerine videoda yer verilmelidir. Her iki uçuş tipi ayrı ayrı gösterilmeli; uçuşların başlangıç ve bitiş anları net bir şekilde belirtilmelidir.

#### 4.1.2.3. Videonun Teknik Gereksinimleri

- Videonun çözünürlüğü en az 720p kalitesinde olmalıdır.
- Oynatma hızı 1x (normal hız) seviyesinde olmalı ve video içeriğinde herhangi bir hızlandırma, yavaşlatma veya kurgusal müdahale bulunmamalıdır.
- Video süresine dair bir sınır bulunmamak birlikte; istenen tüm bilgiler ve kabiliyetler açık, anlaşılır bir şekilde aktarılmalıdır.

#### 4.1.2.4. Video Bağlantı ve Üretim Raporu

- Video erişim bağlantısı (linki), Kavramsal Tasarım Raporu'ndaki ilgili alana yazılmalıdır.

- Rapor içerisine eklenen video bağlantısının doğruluğu ve çalışır durumda olduğu kontrol edilmelidir. PDF formatındaki raporun içerisinde yer alan bu bağlantı, doğrudan tıklanabilir (hiperlink) özelliğe sahip olmalıdır.

#### 4.1.2.5. Örnek Video

- İlerleyen süreçte yapılacak duyurularda örnek video bağlantısı paylaşılacaktır. Bu kapsamda güncel duyurular için yarışma web sitesini düzenli olarak takip ediniz.

#### 4.2. Yarışma Aşamaları

Bu seneki yarışlarda, Dünya Hava Sporları Federasyonu (FAI) standartları ile uyumlu olarak dörtlü çift eleme sistemi uygulanacaktır. Yarışma süreci, tüm takımların parkurda bireysel derecelerini elde edeceği sıralama turları ile başlayacak; bu turlarda en iyi süreleri yapan ilk 32 takım ana tabloya yerleşecektir. İlk 32'ye giren takımların yarış eşleşmeleri, uluslararası yarışlarda da kullanılan FPV Trackside yazılımı tarafından otomatik olarak düzenlenecektir.

Bu sistem kapsamında takımlar 4'lü gruplar halinde yarışacak; her yarışta ilk 2 sırayı alan pilotlar Üst Eleme Grubu içerisinde yollarına devam ederken, 3. ve 4. olan takımlar elenmeyerek şanslarını Alt Eleme Grubu içerisinde sürdürecektir. Alt eleme grubunda yarışan takımlardan 1. ve 2. olanlar şampiyonluk iddiasını devam ettirme hakkı kazanırken, bu grupta tekrar (toplamda ikinci kez) 3. veya 4. olan takımlar turnuvadan tamamen elenecektir.

Yarışmanın zirve noktası olan Büyük Final, Üst Eleme Grubu finalinden gelen en iyi 2 drone ile Alt Eleme Grubu finalinden yükselen en iyi 2 dronun birleştiği 4'lü bir rekabet şeklinde gerçekleştirilecektir. Büyük Final etabında adaletli bir sonuç elde edilmesi amacıyla '2 Galibiyet' kuralı uygulanacaktır. Bu etapta, yapılan yarışlarda toplamda 2 kez birinci (1.) olan takım yarışmanın mutlak şampiyonu ilan edilecektir. Final serisi, bir takım 2 galibiyete ulaşana kadar devam edecek; diğer dereceler ise takımların bu serideki genel performansına göre belirlenecektir.

Her takımın yarışa başlama zamanı, ilk engelden (1. engel) geçtiği anda özel bir elektronik tur zamanlayıcısı (LAP Timer) tarafından belirlenecektir. Takımın turunu tamamlayıp 1. engelden ikinci geçişinde ise 1. tur zamanı, 1. engelden üçüncü geçişinde 2. tur zamanı ... şeklinde elektronik olarak hesaplanacaktır.

Teknik olarak LAP Timer Mini İHA'ların üzerlerindeki görüntü vericilerinden (VTX) gelen sinyalleri kullanarak zamanlayıcıyı başlatmakta ve zamanı ölçmektedir. Bazı durumlarda LAP Timer Mini İHA'ların ilk geçişlerini algılamamaktadır. Bu gibi durumlarda zamanlayıcı da başlamadığı için yarışın yeniden başlatılması gerekebilmektedir. Teknik nedenlerle, elde olmadan oluşan bu aksaklığın giderilebilmesi için yarışmakta olan tüm İHA'ların ilk engelden geçişlerinin LAP Timer tarafından algılanışı hakemler tarafından kontrol edilecektir. Bir yarışmacının bile geçişinin algılanmaması durumunda hakem yarışı yeniden başlatacaktır (Rerun).

#### 4.3. Puanlama Sistemi ve Değerlendirme

4.2'de belirtilen esaslara ek olarak; Sıralama, Eleme ve Final etaplarındaki başarı durumları, takımların bitiş çizgisini geçme sıralamasına (dereceye) göre değerlendirilecektir. Bu sistemde puanlama yapılmayacak; her bir etabın geçilmesi için takımın ilgili yarış grubunda ilk iki sıraya girmesi veya Alt Eleme Grubu'ndaki şansını sürdürmesi gerekmektedir.

Takımların tur atlaması veya elenmesi şu kriterlere göre belirlenir:

- Sıralama Etabı: En iyi tur zamanına göre ilk 32 takım belirlenir.
- Eleme Etabı: 4'lü yarış gruplarında bitiş çizgisini geçen ilk 2 takım üst turdan devam eder; 3. ve 4. olan takımlar ise Alt Eleme Grubu'na sevk edilir.
- Final Etabı: Büyük Final aşamasında, toplamda 2 galibiyete (birinciliğe) ilk ulaşan takım şampiyon ilan edilir.

Mini İHA'ların parkuru tamamlayamaması veya kaza kırım yaşanması durumunda; takımların o yarış grubundaki sıralaması, geçilen engel sayısı ve katedilen mesafeye göre hakem heyetince belirlenecektir.

#### 4.4. Yarış Süresi ve Mola Kullanımı

Her etap için kesin bir süre bulunmamakla birlikte; yardımcı pilotun Mini İHA'ları kalkış rampasına bırakmasının ardından ilgili yarışma etabı başlatılır. Yarışma; son İHA'nın iniş yapması, kaza kırım geçiren araçların uçuşa devam edemeyeceğinin anlaşılması veya pilotların uçuşu sonlandırması üzerine; saha hakeminin ekran hakemlerinden onay almasıyla bitirilir. Yardımcı pilotlar (co-pilot) tarafından Mini İHA'lar sahadan alınırlar ve sonraki takımların yarışması ile yarışma süreci devam eder. Yardımcı pilot (co pilot), Mini İHA'ları uçuşa hazır bir şekilde kalkış standına koymalıdır. Takımların yarışma etabı başlamasının ardından teknik mola hakları bulunmamaktadır.



## 5. ETİK VE DİĞER KURALLAR

### 5.1. Diskalifiye ve Ceza Durumları

- Çeşitli sebeplerle teknik kontrolleri geçemeyen takımlar, yarış başlangıcına kadar teknik sıkıntılarını gideremedikleri taktirde ilgili yarış haklarını kaybederler.
- Her takım; yarış komitesinin belirlediği kurallara ve hakem uyarılarına harfiyen uymak zorundadır. Kural dışı davrandığı tespit edilen takımlar yarışma dışı bırakılır.
- Centilmenliğe aykırı hareketlerde bulunulması veya bu yönde tezahürat yapılması durumunda; eylemi gerçekleştiren şahıs veya şahısların bağlı olduğu kurum tespit edilebiliyorsa, o kurumun bu kategorideki tüm takımlarına 20'şer saniye süre cezası uygulanır.
- Yarışma alanına izinsiz giriş yasaktır. Kaza kırım, arıza veya pil bitmesi gibi durumlarda alana yalnızca hakem izniyle girilebilir. Aksi davranışlar diskalifiye sebebidir.
- Bir pilot yalnızca bir takım adına yarışabilir. Aynı pilotun birden fazla takımda görev aldığı tespit edilirse, pilotluk yaptığı tüm takımlar diskalifiye edilir.
- Hakemler tarafından güvensiz olduğu tespit edilen herhangi bir uygulama veya davranış, (seyircilere karşı tehlikeli şekilde kasten uçmak, uçuş için izin verilen alan dışında uçmak, bir başka kullanıcının aleyhine bir olumsuz durum oluşturacak centilmenlik dışı hareket etmek vb.) yarış dışı olma sebebidir.
- Yarış esnasında birbirleriyle çarpışarak, bir engele çarparak veya bireysel hata sonucu olarak yere düşen, görüntü aktarımı sistemi hasar gören Mini İHA'lar, eğer havalanabiliyorlarsa yarışa kaldıkları yerden devam edebileceklerdir. Yerde kaldıkları süre de yarış süresine dahil olacak ve takım için yarışma süresi durdurulmayacaktır. Her ne sebeple olursa olsun, havalanamayan Mini İHA'lar için yarış bitmiş sayılacaktır.
- Takımların sıralama turlarına katılma sırası, yarışma öncesi düzenlenecek kura ile belirlenecektir. Yarıştan önce takımlara görüntü yayın kanalı ve yarışma saatleri bildirilecektir. Anons ile ilan edilip çağrıldığı halde teknik kontrol çadırına gelmeyen yarışmacılar sıralama turlarındaki ilk haklarını kullanmış sayılacaktır.
- Tüm yarışların başlangıcında, yarışmacıların görüntü aktarma sistemlerinin doğru kanalda ve doğru güçte çalışıp çalışmadığı hakemler tarafından kontrol edilecektir. Sonrasında Mini İHA'nın ilk çalıştırma (ARM) kontrolü yapılarak uzaktan kumandaların çalışıp çalışmadığı kontrol edilecektir. Görüntü aktarım sisteminde veya ARM kontrolünde sorun

yaşayan takımlara sorunlarını düzeltmeleri için yarış başlayana kadar süre verilecektir. Bu sürenin sonunda, teknik sorunu devam eden takımlar ilk haklarını kullanmış sayılacaklardır. İkinci aşamadaki tüm yarışlarda verilen teknik mola içinde sorununu gideremeyen takımlar, yarışmadan elenerek kalan takımlar yarıştırlacaktır.

- Yarışan her takım için bir hakem görevli olacaktır. Hakem, önünde bulunan ekran üzerinden yarışmacıyı takip edecektir. Pilotun gözlüğünden/ekranından gördüğü görüntünün aynısı, hakemin ekranında da olacaktır. Bu görüntüler aynı zamanda DVR cihazıyla kayda alınacaktır. Böylelikle hakem, yarışmacının engelleri doğru sırada geçip geçmediğini, arada engel atlayıp atlamadığını, yarış kurallarına uyup uymadığını kontrol edecektir. Buna göre gerektiğinde yarışmacıya süre cezası verilecektir.
- Yarış sırasında parkurdaki engelleri atladığı, engelleri yanlış sıralama ile geçtiği hakemler tarafından tespit edilen takımlara, her bir hatası için 10 sn. süre cezası verilir. Bir etapta kazayla veya kasıtlı olarak atlanabilecek (ceza alınarak) engel sayısı en fazla 5 olup, 5'ten fazla engel atlanması yarışma dışı olma sebebidir. (Hakem kararına göre bazı engellerin ceza süresi diğerlerinden farklı olabilir.)

### 5.2. İtiraz Prosedürü

Takımlar tüm itirazlarını genel “Uygulama Kılavuzu” kurallarına göre yapabilir. Bütün itirazlar **yalnızca ve yalnızca sistem üzerinden** online ortamda delilleriyle birlikte (DVR Görüntüsü, Gözlük Ekran Kaydı vb.) yapılacaktır. Herhangi bir koşulda hakemlere sözlü olarak yapılan itirazlar kabul edilmeyecektir. Yarışma komitesi değerlendirmeleri sonucunda itiraza yönelik olarak yapılan açıklamalara tekrar ikinci bir itiraz yapılamayacaktır.

### 5.3. Yarışmacılar İçin Uyarılar ve Etik Kurallar

Yarışmacı tüm takımlar; birbirlerine, hakem heyetine ve yarışma komitesine karşı etik ve ahlaki kurallara uymakla yükümlüdür. Genel nezaket kurallarına aykırı, sportmenlik dışı söz, fiil ve davranışlardan kesinlikle kaçınılmalıdır. Rapor hazırlama ve video çekim süreçlerinde; kopyalama, intihal veya benzeri etik dışı (örneğin başka bir takımın raporundan/videosundan alıntı yapılması veya raporun/videonun aynı/çok benzer olması gibi) durumların oluşması kesin diskalifiye sebebidir. Yarışma komitesi, bu ilkeleri ihlal ettiği tespit edilen takımları yarışmanın her aşamasında diskalifiye etme yetkisine sahiptir.



#### 5.4. Güvenlik Önlemleri

Yarışmaya katılacak takımlar ve İHA'lar için tanımlanmış güvenlik önlemleri aşağıdaki gibidir. Güvenlik önlemlerine uymayan takımlar yarışma dışı bırakılacaktır.

1. Kumanda üzerinde bulunan bir anahtar veya buton, Mini İHA'yı aktif/pasif (arm/disarm) hale getirmek üzere ayarlanacaktır. Yarışma öncesi bu özelliğin kontrolü yapılacak olup, bu özelliği çalışmayan İHA teknik kontrolü geçemeyecektir.
2. Mini İHA ile kumanda bağlantısı koptuğunda, araç motorları kapatılarak düşecektir (drop özelliği). Bu özelliğin olup olmadığı yarışma öncesinde hakemler tarafından kontrol edilecektir. Bu özelliği ayarlanmamış Mini İHA teknik kontrolü geçemeyecektir.
3. Mini İHA yarışma alanı sınırları veya görüş alanı dışına çıktığında, hakem talimat verdiğinde, pilot tarafından Mini İHA pasif hale getirilerek (disarm) düşürülecektir.
4. Mini İHA'larda yüksek akım verebilme özelliğine sahip LiPo veya türevleri bataryalar kullanılmaktadır. Bu bataryalar kimyasal olarak kararsız yapıda olup kolaylıkla patlayabilmektedir. Her takımın, bataryalarını taşımak için yeterli sayıda ve büyüklükte yanmaz batarya torbası (LiPo safe bag) bulundurması şarttır. Yarışma alanında pillerinin açıkta olduğu, açıkta şarj edildiği tespit edilen takımlar uyarılacak ve her uyarı için takıma 20 sn. süre cezası verilecektir.
5. Mini İHA üzerinde LiPo veya türevi bataryaların takıldığı fişler (plug) gerektiğinde hakem tarafından kolaylıkla çıkarılabilecek şekilde yerleştirilecektir. Böylelikle acil durumda bataryanın İHA'dan kolayca sökülebilmesi sağlanacaktır. Mini İHA'nın tasarımı ve montajında bu husus göz önüne alınmalıdır. Teknik kontrollerde bu durum hakemler tarafından incelenecektir.
6. Takımlara, Mini İHA'larını test edebilmeleri için yarışma bölgesi içerisinde özel bir test alanı tahsis edilecektir. Bu test alanında bulunan hakemler test uçuşlarını düzenleyecektir. Test alanı dışında (koridor, bahçe, vb.) uçuş yaptığı tespit edilen takımlar uyarılacak ve her uyarı için takıma 30 sn süre cezası verilecektir. Gerektiğinde, hakemlerin takdiri doğrultusunda, İHA ve takımı yarışma dışı bırakılacaktır.

### 5.5. Yarışma Organizasyon Komitesinin Yetkileri

Yarışma organizasyon komitesi; uçuş rotası ve parkur yerleşiminde değişiklik yapma, sunulan itirazları değerlendirme, kılavuzda belirtilen kurallara uymayan takımlara süre/ceza puanı verme ve gerekli gördüğü takdirde takımları diskalifiye etme yetkisine sahiptir. Kategori kılavuzunda açıkça belirtilmeyen tüm hususlarda, yarışma organizasyon komitesinin ve hakem heyetinin kararları nihai hüküm taşır. Kılavuzda yer almasına rağmen saha veya ortam şartları nedeniyle uygulanması mümkün olmayan kurallar, heyet kararıyla yenilenebilir. Bu tür durumlarda yapılacak tüm değişiklikler resmi kanallar aracılığıyla duyurulacaktır. Yarışmacıların bu duyuru kanallarını kesintisiz olarak takip etmesi kendi sorumluluklarındandır.

### 5.6. Diğer Kurallar

- Yarış komitesi, teknik aksaklıklar veya mücbir sebeplerle gerekli gördüğü takdirde bir yarışın tekrarına karar verebilir.
- Her takım yarışmak için toplam 4 adete kadar Mini İHA getirebilir. Kayıt aşamasında her takım adına tek bir "aktif" İHA kaydedilecek ve barkod etiketi verilecektir. Yarışan Mini İHA'nın kaza kırım veya teknik arıza nedeniyle yarış dışı kalması ya da takımın stratejik tercihi durumunda; diğer 3 yedek İHA'dan biri için bilişim masasından yeni bir barkod alınması zorunludur. Yeni barkod tanımlanan Mini İHA, teknik kontrolden geçtikten sonra yarışmaya dahil edilebilir.
- Gözlemci (co-pilot); hakem talimatı doğrultusunda Mini İHA'yı başlangıç noktasına yerleştirmek, parkur tamamlandığında aracı sahadan almak, uçuş sırasında pilotun yanında durarak aracı gözle takip etmek ve pilota sesli komutlarla rehberlik ederek her türlü desteği sağlamakla görevlidir.
- Her takımın sıralama turlarına katılabilmek için en fazla iki deneme hakkı bulunmaktadır. Yarışma komitesi, katılımcı sayısına bağlı olarak deneme hakkı sayısında değişiklik yapma yetkisine sahiptir.
- 5.6.5 Yarışmanın açık alanda yapılması ve olumsuz hava şartlarından dolayı meydana gelebilecek yağmur, kar vb. durumlar yarışmanın ertelenmesi için tek başına bir engel teşkil etmez. Yarışmacıların, araç ve ekipmanlarını bu tür hava koşullarına uygun şekilde hazırlamaları ve koruyucu önlemlerini almaları kendi sorumluluklarındandır.

## 5.7. İletişim

Yarışmacıların sorularını; <https://robot.meb.gov.tr/> sistemine giriş yaptıktan sonra, “Bilgilendirme” menüsü üzerinden ilgili kategoriye seçerek iletmeleri gerekmektedir. Belirtilen kategori kanalı dışından iletilen sorular cevapsız bırakılacak olup bu durumdaki tüm sorumluluk yarışmacı takıma aittir. Her türlü sorunuz için lütfen öncelikle kategori kılavuzunu inceleyiniz. Kılavuz, oluşabilecek tüm temel soruları cevaplayacak şekilde kapsamlı olarak hazırlanmıştır; bu nedenle kılavuzun dikkatle ve tekrar okunması, sürecin sağlıklı ilerlemesi açısından büyük önem taşımaktadır.

## 6. EKLER

### 6.1. Müsabaka Kartı

Müsabaka kartı ilerleyen süreçte yayınlanacaktır.

### 6.2. Örnek Senaryo

Aşağıdaki bağlantıdan 17 Uluslararası MEB Robot Yarışması Mini Drone kategorisi için final tur parkurunun simülatör videosuna ulaşabilirsiniz.

[https://www.youtube.com/watch?v=CoepWc7G\\_6s](https://www.youtube.com/watch?v=CoepWc7G_6s)

### 6.3. Örnek Rapor

Yarışma web sitesindeki kategoriler bölümünden 'İnsansız Hava Aracı (Mini İHA)' başlığı seçildiğinde; açılan sayfada yer alan bağlantı üzerinden Word formatındaki 'İnsansız Hava Aracı (Mini İHA) Kategorisi Kavramsal Tasarım Raporu' şablonu indirilebilir.