



**HELİKOPTER TASARIM  
YARIŞMA ŞARTNAMESİ**

## İçindekiler

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | AMAÇ                                       | 1  |
| 2     | ZORUNLU TEMEL TASARIM ÖZELLİKLERİ          | 1  |
| 3     | GÖSTERİLECEK PERFORMANS                    | 2  |
| 4     | TASARIMIN KAPSAMI VE DEĞERLENDİRME KRİTERİ | 3  |
| 5     | YARIŞMAYA YÖNELİK GENEL BİLGİLER           | 4  |
| 5.1   | YARIŞMAYA KATILIM KOŞULLARI                | 4  |
| 5.2   | TASARIM YAKLAŞIMI KOŞULLARI                | 5  |
| 5.3   | TASARIM RAPORU KOŞULLARI                   | 5  |
| 5.5   | YARIŞMA SÜRECİ                             | 5  |
| 5.5.1 | ÖN TASARIM RAPORU                          | 6  |
| 5.5.3 | FİNAL TASARIM RAPORU                       | 6  |
| 5.5.4 | YARIŞMA DEĞERLENDİRME SUNUMU               | 6  |
| 6     | YARIŞMA DETAYLARI                          | 7  |
| 7     | ÖDÜL                                       | 8  |
| 8     | GENEL KURALLAR                             |    |
| 9     | ETİK KURALLAR                              |    |
| 10    | EK   | 11 |
| 10.1  | KISALTMALAR                                | 11 |

## 1 AMAÇ

---

Yüksek mobilite hem yolcuların seyahatinde hem de kargo teslimatlarında daima oyun değiştirici bir faktör olmuştur. Operasyon için piste ihtiyaç duymamasından dolayı, rotorlu hava araçlarının dikey iniş ve kalkış (VTOL) kabiliyeti mobilite açısından bu araçları çok değerli yapmaktadır. Askı uçuşu ve düşük hızlarda çok yönlü uçuş kabiliyetleri rotorlu hava araçlarını askeri nitelikli, kurtarma ve sağlık tipi operasyonlarda kritik birimler haline getirmektedir. Rotorlu hava araçları, doğal yaşam parkları, dağ köyleri, rüzgâr enerjisi çiftlikleri, barajlar, tarihi sit alanları, kayak pistleri gibi limitli veya geleneksel taşıma imkânı olmayan nispeten nüfusun az olduğu şehir dışlarındaki yerleri de ulaşılabilir kılmaktadır.

Modern dünya yaşam tarzı ve ticaret alışkanlıkları düşünüldüğünde, hava yolculuğu lüks olmaktan ziyade kaçınılmaz bir gereksinimdir. Bu nedenle, ekonomik hafif sınıf küçük helikopterler hava taşımacılığı için önemli bir role sahiptir. Azami kalkış ağırlığı 1500 kg'dan az olan hafif sınıf helikopterler bütün helikopter marketindeki toplam araç sayısına baskın gelmesine rağmen bu sınıftaki tasarım çeşitliliği sınırlıdır. Modern, hafif sınıf, türbin motor ile güçlendirilmiş helikopter projeleri, eğer düşük tedarik ve operasyon maliyeti, düşük toplam ağırlık, düşük gürültü emisyon özelliklerini nispeten yüksek menzil, yüksek seyir hızı ve yüksek otorotasyon performans karakteristikleri ile sağlarsa hem küresel hem de yerel markette önemli potansiyele sahiptir. Bu özet anlatımın ışığında yarışmanın amacı, mevcut marketteki hava araçları ile kıyaslandığında performans özellikleri, satın alınabilirlik ve işletilebilirlik açısından daha rekabetçi olabilecek hafif sınıf 5 koltuklu (pilot dâhil) bir helikopterin kavramsal tasarımının ortaya konmasıdır.

Bu yılki tasarım yarışması, odaklanmış, yüksek motivasyonlu genç mühendislere ulaşmayı amaçlamakta ve tasarım probleminin başarılması için potansiyel mühendislik yeteneklerinin yansıtılmasını teşvik etmektedir. Bu yarışmanın kapsamı ile katılımcıların market ve endüstri gerçekleri açısından uygulanabilir bir kavramsal tasarım oluşturmaları hedeflenmektedir. Katılımcıların tasarım çalışmaları, gelecek teknolojisi öngörülerine dayandırılan tasarımlardan ziyade üretilebilirlik hedefi ile hafif sınıf bir helikopter için odaklanmalıdır. Bu çerçevede, katılımcılar tarafından uygulanan mühendislik değerlendirme ve karar verme yöntemleri değerlendirilecektir. Raporlara yansıtılan tasarım çözümleri, tanımlanmış tasarım ve performans gereksinimlerinin yerine getirilmesi seviyesi açısından değerlendirilecektir.

## 2 ZORUNLU TEMEL TASARIM ÖZELLİKLERİ

---

Katılımcılar tarafından sağlanması gereken tasarımın temel özellikleri aşağıda özetlenmiştir:

- Helikopter bir pilot ve dört yolcuya yer sağlamalıdır.
- Helikopterin azami kalkış ağırlığı, operasyon ve tedarik maliyeti, mevcut türbin motor hafif sınıf helikopterler ile rekabet edebilir olmalıdır.
- Tasarımın gürültü emisyon seviyesi CS-36 sertifikasyon gereksinimleri tarafından belirlenmiş limitlerden rekabetçi şekilde daha az olmalıdır.
- Helikopter turbo şaft motor ile güçlendirilmelidir.

- Performans özelindeki gereksinimler Bölüm 3’de açık bir şekilde tanımlanmıştır.

### 3 GÖSTERİLECEK PERFORMANS

---

Önceki bölümler içerisinde listelenen genel tasarım gereksinimlerini sağlayan hava aracının uçuş performansı aşağıda tanımlanmış olan nokta performans ve görev profili hedeflerine göre değerlendirilecektir:

Performans hesaplamaları için genel kurallar:

- Verilen irtifalar basınç irtifası ve sıcaklıklar ISA (Uluslararası Standart Atmosfer) koşulundan fark şeklindedir.
- Rüzgar sıfır kabul edilecektir.
- Görev profili, görev sırasında herhangi bir yakıt ikmali olmadan gerçekleştirilecektir.
- Yer çalıştırma motor/motorların çalıştırılmasını ve tam rotor hızında beklemeyi içermektedir.
- Asgari mürettebat bir pilot olacaktır ve pilot ağırlığı 90 kg’dır.
- Her yolcu bagajları ile birlikte 100 kg’dır.

#### **Nokta Performans Hedefleri**

- Asgari askı tavanı (yer tesiri dışında/OGE): 6000 ft (ISA+20°C, Azami kalkış ağırlığı/MTOW)
- Asgari menzil: 500 km @ 4000 ft ISA+20°C, MTOW (rezerv yakıt yok, sadece uçuş)
- Asgari havada kalış: 2.5 saat @ 4000 ft ISA+20°C, MTOW (rezerv yakıt yok, sadece uçuş)
- Otorotasyon kabiliyeti ve güçsüz şekilde güvenli yere iniş kabiliyeti

#### **Görev Profili Hedefi**

Görev profilinde, kişisel eşyaları ile birlikte her biri 100 kg olan dört yolcu taşınacaktır. Görev profili bölümleri Tablo 1’de verilmektedir. Görev profilinde, motor çalıştırma ve sistem kontrolleri bölümü 10 dakika sürecektir. Yer çalıştırma sonrası, kalkış gerçekleştirilecektir, bu bölüm 2 dakika yer tesiri dışında askı uçuşu olarak alınacaktır. Kalkış sonrası 500 ft/dak dikey tırmanma hızı 4000 ft yüksekliğe tırmanış gerçekleştirilecektir. Daha sonra, 150 km ileri uçuş yapılacaktır. Yolcu indirilmesi için iniş gerçekleştirilecektir ve iniş 1 dakika yer tesiri dışında askı uçuşu olarak alınacaktır. Yolcu indirilmesi sırasında motor/motorlar rölantide ve %100 RPM rotor hızında çalıştırılacaktır. Daha sonra, kalkış yapılarak başlangıç noktasına 150 km uçuş yapılacaktır. Varış noktasına alçalma gerçekleştirilip iniş yapılacaktır. Görev tamamlandığında, en iyi havada kalış ( $V_{BE}$ ) hızında 15 dakika uçuşa yetecek kadar rezerv yakıt kalması gerekmektedir.

**Tablo 1 Taşıma Görev Profili**

| #  | Bölüm                           | İrtifa ve Sıcaklık  | Mesafe [km] | Süre [dak] | Paralı Yük [kg] | Açıklama  |
|----|---------------------------------|---------------------|-------------|------------|-----------------|---|
| 1  | <b>Yer Çalıştırma</b>           | 3000 ft<br>ISA+20°C | -           | 10 dakika  | 400 kg          | Motor çalıştırma ve sistem kontrolü                     |
| 2  | <b>Kalkış - HOGE</b>            | 3000 ft<br>ISA+20°C | -           | 2 dakika   | 400 kg          | -   |
| 3  | <b>Tırmanma @V<sub>Y</sub></b>  | 4000 ft<br>ISA+20°C | *           | 2 dakika   | 400 kg          | 500 ft/dak ile 4000 ft'e tırmanma                       |
| 4  | <b>Düz Uçuş</b>                 | 4000 ft<br>ISA+20°C | 150 km      | **         | 400 kg          | -   |
| 5  | <b>İniş- HOGE</b>               | 4000 ft<br>ISA+20°C | -           | 1 dakika   | 400 kg          | Yolcu indirme için iniş                                 |
| 6  | <b>Yer Çalıştırma</b>           | 4000 ft<br>ISA+20°C | -           | 5 dakika   | 0 kg            | Yolcu indirme   |
| 7  | <b>Kalkış - HOGE</b>            | 4000 ft<br>ISA+20°C | -           | 1 dakika   | 0 kg            | -   |
| 8  | <b>Düz Uçuş</b>                 | 4000 ft<br>ISA+20°C | 150 km      | **         | 0 kg            | -   |
| 9  | <b>Alçalma - @V<sub>Y</sub></b> | 3000 ft<br>ISA+20°C | *           | 2 dakika   | 0 kg            | 500 ft/dak ile 3000 ft'e alçalma                        |
| 10 | <b>İniş- HOGE</b>               | 3000 ft<br>ISA+20°C | -           | 2 dakika   | 0 kg            | -   |
| 11 | <b>Rezerv</b>                   | 4000 ft<br>ISA+20°C | -           | 15 dakika  | 0 kg            | Rezerv yakıt ile V <sub>BE</sub> hızında 15 dakika uçuş |

\* Tırmanma ve alçalma bölümlerinde kat edilen mesafe ileri uçuş bölümündeki menzile dahil edilecektir.

\*\* Görev profili toplam zamanı rezerv dâhil toplam 120 dakika veya daha hızlı olacaktır.

#### **4 TASARIMIN KAPSAMI VE DEĞERLENDİRME KRİTERİ**

Yarışma kapsamının belirlenmesi doğrultusunda, katılımcıların çoklu disiplinli ve amaçlı tasarım problemi üzerinde mühendislik yeteneklerini göstermesi beklenmektedir. Analizler için takip edilen metotların uygunluğu ve kritik helikopter tasarım parametreleri için alınan kararlar değerlendirilecektir. Bu nedenle, katılımcılar teknik raporlarında her tasarım kararı ve varsayımı için gerekçelerini uygun müzakereler ile belirtmelidirler. Aşağıda belirtilen tasarım parametreleri için alınmış kararların ayrıntılı kanıtları katılımcıların raporlarında açık bir şekilde bulunmalıdır.

- Ana ve kuyruk rotoru disk yüklemesi
- Ana ve kuyruk rotoru pal yüklemesi
- Ana ve kuyruk rotoru pal ucu hızı
- Ana ve kuyruk rotoru palleri için pal boyunca kanat genişliği dağılımı. Planformun kanat ucu şekil özellikleri
- Ana ve kuyruk rotoru palleri için pal boyunca burkulma dağılımı.

- Ana ve kuyruk rotoru pal tasarımı için kullanılan kanatçık profilleri.
- Rotor göbeği mimarisi.
- Ana rotor için “Lock” sayısı.
- Kuyruk rotoru konfigürasyonu ve konumu.
- Gövde parazit sürüklenme ölçümü.
- Kuyruk yüzeylerinin boyutlandırılması ve konumlandırılması. Bu kuyrukların kanat boyunca planform özellikleri.
- Turbo şaft motor seçimi. Hava alığı ve egzoz temel tasarımı.
- Güç aktarma sistemi (transmisyon) mimarisi.
- Ağırlık kırılımı ve ağırlık merkezi zarfı.
- Bütün harici ölçüler.
- Gövde boyunca sistem planı ve yer ayırma planı.
- Yakıt sistemi mimarisi, yakıt tankı kapasitesi ve konumlandırılması.
- İniş takımı sistem mimarisi ve temel boyutlandırılması ve konumlandırılması.
- Kabin ve kokpit boyutlandırması.
- Kabin ve kokpit için ergonomik değerlendirme.
- Üretim metotları ve malzeme seçimi.
- Kokpit planı ve pilot görüş alanı.
- Bagaj bölümü boyutlandırılması ve konumlandırılması.
- Ürün maliyetinin kestirimi
- Ömür devir maliyetinin kestirimi

## **5 YARIŞMAYA YÖNELİK GENEL BİLGİLER**

---

Şartnamenin devamında katılımcılar, bireysel veya takım halinde olmalarına bakılmaksızın, “takımlar” olarak anılacaktır.

### **5.1 YARIŞMAYA KATILIM KOŞULLARI**

- Yarışmaya üniversite (lisans ve lisansüstü) öğrencileri ve üniversite mezunları bireysel olarak katılabilir.
- Yarışmaya, üyelerden en az biri üniversite (lisans ve lisansüstü) öğrencisi veya üniversite mezunu olmak üzere, takım halinde de başvurulabilir.
- Bir takımın üyesi başka bir takımda üye olarak bulunamaz.
- Takımlar, bir öğretim görevlisini/üyesini veya araştırma görevlisini danışman olarak alabilir.

- Takımlar en fazla 8 kişiden oluşmalıdır. Takımlar bunun haricinde yalnızca 1 kişiyi danışman olarak alabilirler.
- Takımlar, tek bir okuldan oluşturulabileceği gibi bir veya birden fazla orta öğretim/yükseköğretim öğrencisinin bir araya gelmesi ile karma bir takım olarak da oluşturulabilir.
- Ön Tasarım Raporu ile birlikte öğrenciler için onaylı öğrenci belgelerinin, danışmanlar için ise öğretim üyesi/görevlisi, araştırma görevlisi veya öğretmen olduklarını gösteren onaylı belgenin sunulması gerekmektedir.
- Bir takımın üyesi aynı yarışmanın başka bir takımının üyesi olarak bulunamaz.
- Lisans, lisansüstü öğrencilerinden oluşan takımlar, bir öğretim görevlisini/üyesini veya araştırma görevlisini danışman olarak alabilir.
- Danışman çalıştığı ilgili kurumlarından alacakları öğretmenlik/eğitmenlik/akademisyenlik yaptığına dair belgeyi Ön Tasarım Raporu ile sisteme yüklemesi gerekmektedir.
- Danışmanın ilgili eğitim/öğretim kurumlarından alacağı görevlendirme yazısını TEKNOFEST Komitesine iletmesi gerekmektedir.
- Danışman değişikliği olması durumunda yazılı olarak ilgili TEKNOFEST Komitesine iletmek zorundadırlar. (Danışman değiştirmek için bu belgenin verilmesi zorunludur.)
- Danışman, takım üyesi olarak eklenmemelidir.
- Finale kalan takımlara sağlanacak ulaşım ve konaklama desteği sınırlıdır. Destek verilecek kişi sayısı TEKNOFEST Yarışmalar Komitesi tarafından daha sonra takımlara bildirilecektir.
- TEKNOFEST Yarışmalar Komitesi festival alanında bulunacak üye sayısını sınırlandırma yetkisine sahiptir. Sınırlandırma yapılması durumunda komite tarafından bilgilendirme yapılacaktır.
- Yarışmacı, başvuru yapmadan önce yarışma hakkındaki tüm açıklamaları ve katılım koşullarını okuyup onaylamak suretiyle yarışmaya katılabilecektir.

Yarışmaya başvuranlar yukarıda yer alan şartların tamamını kabul etmiş oldukları sayılmaktadır.

Başvurular, TEKNOFEST Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Teknoloji Yarışmaları resmi web sitesi üzerinden yapılacaktır. 28.02.2021 tarihine kadar başvuru formunun doldurulması gerekmektedir.

## **5.2 TASARIM YAKLAŞIMI KOŞULLARI**

Bu yılki yarışmanın kapsamında, tasarım aşağıdaki maddeler ile uyumlu olmalıdır;

- Hava aracı tasarımı, tasarım gereksinimleri ile uyumlu olmalıdır. Nokta ve görev performans gereksinimleri sağlanmalıdır.

- Tasarlanacak hava aracının konfigürasyonu geleneksel, tek ana ve kuyruk rotorlu olmalıdır.
- Bütün varsayımlar, analizler ve hesaplamalar bilimsel temel ile desteklenmeli ve açık bir şekilde açıklanmalıdır. Referanslar verilmelidir.
- Tasarımlar, 2025 yılında servise girişin desteklenmesi için sadece 2021 yılı teknolojisini içermelidir

### 5.3 TASARIM RAPORU KOŞULLARI

Aşağıdaki maddeler tasarım doğrulama raporu içerisinde açık bir şekilde bulunmalıdır. Aksi takdirde katılımcılar, değerlendirme ve karar süreçleri için uygun olamayabilirler.

- Belirli tasarım kararlarının net ve detaylı açıklamaları gösterilmelidir.
- Boyutlandırma ve performans analiz detay ve varsayımları raporda olmalıdır.
- Kaldırma ve kontrol yüzeyleri aerodinamik tasarım detayları raporlanmalıdır.
- Kararlılık ve kontrol analiz detay ve varsayımları sunulmalıdır.
- İtki sisteminin detayları raporda olmalıdır.
- Uçuş ve yer güvenliği çalışılmalı ve ilgili müzakereler sunulmalıdır.
- Hava aracının ana parçaları dahil üç açıdan çizimleri sağlanmalıdır.
- Hava aracının bir birim için maliyet tahmini sunulmalıdır.

### 5.4 YARIŞMA TAKVİMİ

Yarışma takvimi Tablo 2’de verilmiştir.

*Tablo 2 Yarışma Takvimi*

| TARİH            | AÇIKLAMA   |
|------------------|--|
| 28 Şubat 2021    | Yarışma Son Başvuru Tarihi   |
| 22 Nisan 2021    | Ön Tasarım Raporu Son Teslim Tarihi  |
| 25 Mayıs 2021    | Ön Tasarım Raporu Sonuçlarının Duyurulması ve Bir Sonraki Aşamaya Geçen Takımların Açıklanması |
| 21 Haziran 2021  | Final Tasarım Raporu Son Teslim Tarihi   |
| 19 Temmuz 2021   | Final Tasarım Raporu Sonuçlarının Duyurulması ve Finale Kalan Takımların Açıklanması           |
| 21-26 Eylül 2021 | TEKNOFEST  |

### 5.5 YARIŞMA SÜRECİ

Yarışma kapsamında toplam 2 adet rapor hazırlanacaktır. Bunlar, “Ön Tasarım Raporu” ve “Final Tasarım Raporu” şeklinde olacaktır. **Bu raporlardan herhangi birini göndermeyen takımlar yarışmaya katılmaya veya devam etmeye hak kazanamayacaklardır.**



### 5.5.1 Ön Tasarım Raporu

Ön Tasarım Raporu (ATR) aşamasına geçen takımlar, Ön Tasarım Raporlarını Tablo 2 de belirtilen tarihinde teslim etmekle yükümlüdürler. Ön Tasarım Raporuna ait şablonlar ve diğer isterler yarışma son başvuru tarihinden sonra açıklanacaktır. Helikopter Tasarım yarışmasına katılan takımların Ön tasarım raporları, Helikopter Tasarım Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından Ön Tasarım Rapor Şablonuna uygun olarak değerlendirilecektir ve puanlandırılacaktır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Final Tasarım Raporu aşamasına geçen takımlar belirlenecek, bu aşamaya kabul edilmeyecek takımlar ise elenecektir. Ön tasarım raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

Ön Tasarım Rapor Şablonu yarışma web sitesinde ilan edilecektir. ÖTR on beş (15) sayfayı aşmayacaktır. Bu raporda katılımcıların tasarım çözümlerinin yeterliliği ve özgünlüğü değerlendirilecektir.

### 5.5.2 Final Tasarım Raporu

Final Tasarım Raporu (FTR) aşamasına geçen takımlar, Final Tasarım Raporlarını Tablo 2 de belirtilen tarihinde teslim etmekle yükümlüdürler. Final Tasarım Rapor Şablonu yarışma web sitesinde ilan edilecektir. FTR kırk beş (45) sayfayı aşmayacaktır.

Final Tasarım Raporuna ait şablonlar ve diğer isterler yarışma son başvuru tarihinden sonra açıklanacaktır. Yarışmaya kabul edilen her takım, yarışma takviminde belirtilen son tarihe kadar final tasarım raporlarını hazırlayıp raporlarını göndermekle yükümlüdürler. Belirtilen son tarihe kadar raporlarını ulaştırmayan takımlar başarısız sayılacak ve yarışmaya devam etme hakları bulunmayacaktır.

Helikopter Tasarım yarışmasına katılan takımların Final tasarım raporları, Helikopter Tasarım Yarışması Danışma Kurulu ve Hakemleri tarafından Final Tasarım Rapor Şablonuna uygun olarak değerlendirilecektir ve puanlandırılacaktır. Final tasarım raporlarının değerlendirme sonuçları, yarışma takviminde belirtilen tarihte takımlara açıklanacaktır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda yarışmanın final aşamasına kabul edilecek takımlar belirlenecektir. Finale kalan takımlardan dereceye girenler TEKNOFEST Ödül töreninde ilan edilecektir.

### 5.5.3 Yarışma Değerlendirme Sunumu

Helikopter Tasarım Yarışmasının finale kalan tüm birey/takımların değerlendirilmesi ve ödül alabilmeleri için sunum yapmaları gerekmektedir. Yapılacak sunumların içeriği için aşağıda verilen değerlendirme kriterlerinden yararlanılmalıdır.

- Helikopter Tasarımının tasarım görselleri, kullanımı, özgün yönleri, kullanıcıya sağlayacağı faydaları, kullanılan alt sistemler, kontrol edilebilirliği vb. konuları hakkında bilgi verilmesi (Çizim, fotoğraf, animasyon, simülasyon gibi materyaller ile bu durum desteklenebilir).
- Kullanılan tasarım programlarının belirtilmesi

- Yapılmış ise animasyon ve simülasyon çalışmalarının kullanılan program isimleri belirtilerek sunuma dahil edilmesi
- Helikopter alt sistemlerinin araç üzerinde konumlarının gösterimi ve tercih edilme nedenlerinin belirtilmesi
- Yapılan tasarım tercihlerinin yarışma isterlerine göre mantıklı bir şekilde gerekçelendirilmesi
- Bu yarışmadan edindikleri kazanımların belirtilmesi
- Profesyonel sunum becerilerinin sergilenmesi

Sunum süreleri, 15dk sunum +5dk 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.

## 6 YARIŞMA DETAYLARI

---

Değerlendirme kriterleri ve puanlama detayları aşağıda verilmiştir. Yarışmacılardan beklenenler:

- Teknik İçerik: (40 puan)
  - Hem genel konfigürasyon hem de alt komponentler için literatür taraması ve rakip ürün kıyaslaması
  - Kapsam ile konsept tasarımın uyumu
  - Bütün varsayımlar, yaklaşımlar ve fikirler net bir şekilde belirtilmelidir ve gerektiğinde referans verilmelidir. Tasarım kararlarının mantıklı bir temel üzerinde olması ve bilimsel sonuçlara dayanarak net şekilde açıklanması.
  - Bütün temel tasarım kararlarının ve teknik konuların göz önünde bulundurulması.
  - Genel performans karakteristiği, görev performansı ve ağırlık kısıtlımını içermesi.
- Özgünlük: (20 puan)
  - Yenilikçi ve özgün tasarım çözümleri
  - Kullanıcı ve yolcu deneyimini artıracak çözümler
- Fizibilite: (20 puan)
  - Üretim, maliyet ve teknoloji seviyesi açısından tasarımın fizibilitesi.
  - Güvenilirlik ve bakım kolaylığı özellikleri belirtilmelidir.
  - Üretim metotları ve malzemeler hava aracının ağırlık ve denge gereksinimleri ile birlikte ele alınmalıdır.
  - Diğer konfigürasyonlara göre seçilen tasarımın avantajları net şekilde belirtilmelidir.
- Organizasyon ve Sunum: (20 puan)
  - Önerilen hava aracını ve alt sistemlerini net şekilde tanıtan bir giriş bölümü
  - Verilen bütün bilgiler, ön tasarımdan nihai tasarıma kadar bütün tasarım süreçlerini gösterecek şekilde bir mantık çerçevesinde sunulmalıdır.
  - Şekiller, grafikler ve tablolar net ve okunabilir olmalı ve alıntı ve referanslar ile uyumlu şekilde verilmelidir.
  - Raporun son bölümünde referans bölümü olmalıdır.

Puan hesabı Tablo 3’de belirtildiği üzere olacaktır.

**Tablo 3 Puan Hesabı**

| Tanım                 | Puan       |
|-----------------------|------------|
| Teknik İçerik         | 40         |
| Özgünlük              | 20         |
| Fizibilite            | 20         |
| Organizasyon ve Sunum | 20         |
| <b>Toplam</b>         | <b>100</b> |

## 7 ÖDÜL

Finale kalan takımlar arasından, dereceye giren takımlara Tablo 4’te belirtilen para ödülleri verilecektir. Bu tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir. Birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödülleri, Takım Üyeleri toplam sayısına göre eşit miktarda bölünerek her şahsın belirteceği banka hesabına yatırılacaktır.

Yarışma kapsamında dereceye giren takımın danışmanına ödeme yapılacaktır. Derece alan takımlarımızın danışmanlarına 2.000,00 ₺ ödeme yapılacaktır.

**Tablo 4 Para Ödülleri**

| Derece         | Ödül Miktarı | Danışman |
|----------------|--------------|----------|
| <b>Birinci</b> | 30.000 TL    | 2.000 TL |
| <b>İkinci</b>  | 20.000 TL    | 2.000 TL |
| <b>Üçüncü</b>  | 10.000 TL    | 2.000 TL |

## 8 GENEL KURALLAR VE 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 72 saat içerisinde karara bağlanır.
- Değerlendirme sonuçları açıklandıktan sonra her takımdan yetkili kişilerin itiraz ve gerekçelerini yazılı olarak iletmesi gerekmektedir. İtirazlar iletisim@teknofestistanbul.org adresinden alınmaktadır.
- İtiraz süreci yarışma sonuçları açıklandıktan bir hafta – 7 gün – içerisinde yapılmak zorundadır. Aksi durumda itirazlar değerlendirilmeye alınmamaktadır.
- Danışmanın görevi; öğrencilere kendi eğitim-öğretimlerini planlayabilmeleri konusunda yardımcı olmak, akademik, sosyal ve kültürel konularda yol göstermek, zihinsel, sosyal ve duygusal yönleriyle öğrencinin kişiliğinin bir bütün olarak gelişebilmesi için uygun ortamın hazırlanmasına yardımcı olmak vb. görev ve hizmetlerdir. Danışmanının takımdaki rolü projede ihtiyaç duyulacak akademik desteği

sağlayarak takım üyelerinin problemlerine çözüm üretebilmeleri için yol göstermektedir.

- 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 ile ilgili olarak yarışmacı, T3 Vakfı ve / veya TEKNOFEST tarafından yarışma öncesi veya sonrası yapılacak her türlü yazılı veya görsel tanıtım, yayın, sosyal medya ve internet yayınlarını kabul ve taahhüt eder. Bunun yanında, bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla; yarışmacı, tasarımlar, kodlar ve imal edilmiş ürünler dahil, yarışmaya ilişkin olarak üretilen her türlü fikri mülkiyetin T3 Vakfı ve / veya TEKNOFEST'e ait olduğunu ve yarışmacının bunun üzerinde herhangi bir hakkı ve talebi olmadığını kabul ve beyan eder. T3 Vakfı, tüm fikri mülkiyeti uygun bulunduğu şekilde kamuya açıklama hakkını saklı tutar.
- 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 finalist takımlara Katılım Sertifikası verilecektir.

## **ETİK KURALLARI**

- Festival alanında veya yarışma süreci boyunca ( rapor aşamaları, değerlendirme süreci vb.) toplum ahlakına aykırı bir durum, fiil, söz vb. davranış sergilendiği tespit edildiği anda bu fiili icra eden kişi/kişiler hakkında hukuksal sürecin ivedilikle başlatılması ve de ekibinin

en az 2 yıl Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı bünyesinde faaliyet gösteren her türlü organizasyon ve etkinliğe katılımından men edilecektir.

- TEKNOFEST Yarışmalar Komitesi ile kurulan tüm iletişimde kullanılan dilde dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir;
  - Kaba ve nezaketsiz söz ve davranışlardan kaçınılmalıdır,
  - Hakaret, tehdit ve kötü sözlerden kaçınılmalıdır,
  - E-mail, facebook, skype, messenger, whatsapp, twitter vb. gibi sosyal medya araçlarıyla doğrudan hedef alınarak hakaret edilmesinden kaçınılmalıdır,
  - Dilekçe ve itirazlarınızda, yazım kurallarına ve üsluba dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Festival alanında diğer takımların işleyiş ve motivasyonlarını etkileyecek durum, fiil, söz vb. davranış sergilenmemesi gerekmektedir.
- Konaklama hizmetlerinin verildiği yurt ve çevresinde toplumsal huzuru göz önüne alınarak davranılmalıdır. Aksi takdirde kişi hakkında yasal sürecin başlatılması ilgili kurumlar tarafından gerçekleştirilecektir.
- Proje ve ürün geliştirme sürecinde, gerekli ekipman ve malzemelerin her türlü olumsuzluk göz önüne alınarak önceden yedeklenmesi/depolanması ve de olası bir olumsuzluk durumunda parça değişimi yapılması takımın sorumluluğunda olup başka bir takımdan ürün tedariki sağlanmaması gerekmektedir.
- Festival alanında ve TEKNOFEST'in sağladığı her türlü hizmet sahasında dil, din, felsefi inanç, siyasi düşünce, ırk, yaş ve cinsiyet ayrımı yapmadan, fırsat eşitliğini engelleyici davranış ve uygulamalara meydan vermeden tarafsızlık içerisinde hizmet gereklerine uygun davranmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
- TEKNOFEST ve diğer şirket-kurum-kuruluş mallarını ve kaynaklarını amaçları ve hizmet gerekleri dışında kullanmamaya ve kullandırmamaya, bu mal ve kaynakları israf etmemeye dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Festival işleyişini kolaylaştırmak, ihtiyaçlarını en etkin, hızlı ve verimli biçimde karşılamak, hizmet kalitesini yükseltmek ve festival memnuniyetini artırmak için yapılan çalışmalara destek verilmesi gerekmektedir.
- Festival alanındaki yarışmacıların, görevlerini tarafsız ve objektif şekilde icra etmelerini etkileyen ya da etkiliyormuş gibi gözükten ve kendilerine, yakınlarına, arkadaşlarına ya da ilişkide bulunduğu kişi ya da kuruluşlara sağlanan her türlü menfaat ve onlarla ilgili mali ya da diğer yükümlülükler ve benzeri şahsi çıkarlar konusunda dikkatli davranması, çıkar çatışmasından kaçınmak için gerekli tedbirleri alması gerekmektedir.
- TEKNOFEST, bina ve taşıtları ile diğer kamu malları ve kaynaklarının kullanımında israf ve savurganlıktan kaçınılması, mesai süresi, kamu malları, kaynakları, işgücü ve imkanları kullanırken etkin, verimli ve tutumlu davranılması gerekmektedir.
- TEKNOFEST takım üyelerinin görevlilerini yerine getirilmesi sırasında sorumlulukları ve yükümlülükleri konusunda hesap verebilir ve kurumsal değerlendirme ve denetime açık ve hazır olması, yöneticilerin kurumlarının amaç ve politikalarına uygun olmayan işlem veya eylemleri ile yolsuzluğu engellemek için gereken önlemleri zamanında alması, personelini etik davranış ilkeleri konusunda eğitmesi, bu ilkelere uyulup uyulmadığını gözetmesi ve etik davranış konusunda rehberlik etmesi gerekmektedir.
- Takım üyeleri görevlerini yerine getirirken yetkilerini aşarak çalıştıkları kurumları

bağlayıcı açıklama, taahhüt, vaat veya girişimlerde bulunmaması, aldatıcı ve gerçek dışı beyanat vermemesi gerekmektedir.

## **SORUMLULUK BEYANI**

---

- 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.

**TÜRKİYE TEKNOLOJİ TAKIMI VAKFI İŞBU ŞARTNAMEDE HER TÜRLÜ DEĞİŞİKLİK YAPMA HAKKINI SAKLI TUTAR.**

---

## **9 EK**

---

### **9.1 KISALTMALAR**

CS : “Certification Specifications”  
FTR : Final Tasarım Raporu  
HOGE : Yer Tesiri Dışında Askı Uçuşu  
ISA : Uluslararası Standart Atmosfer  
MTOW : Azami Kalkış Ağırlığı  
OGE : Yer Tesiri Dışı  
ÖTR : Ön Tasarım Raporu (ÖTR)  
RPM : Dakikadaki Devir Sayısı  
VBE : En İyi Havada Kalış Hızı  
VTOL : Dikey Kalkış ve İniş  
VY : En İyi Tırmanma Hızı